

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ENTOMOLOGÍA**



**“ARTRÓPODOS DE SUELO ASOCIADOS A LOS  
CULTIVOS DE CAMOTE (*Ipomoea batata* L.) Y PAPA  
(*Solanum tuberosum* L.) EN LA MOLINA”**

**Presentada por:**

**CARMEN DEL PILAR LIVIA TACZA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO**

**MAGISTER SCIENTIAE EN ENTOMOLOGÍA**

**Lima - Perú**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA  
ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN ENTOMOLOGÍA**

**“ARTRÓPODOS DE SUELO ASOCIADOS A LOS  
CULTIVOS DE CAMOTE (*Ipomoea batata* L.) Y PAPA  
(*Solanum tuberosum* L.) EN LA MOLINA”**

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

**Presentada por:**

**CARMEN DEL PILAR LIVIA TACZA**

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

Dr. Jorge Escobedo Álvarez  
**PRESIDENTE**

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

Dr. Alexander Rodríguez Berrio  
**MIEMBRO**

Mg.Sc. German Joyo Coronado  
**MIEMBRO**

A Dios, por guiarme en todo momento y acompañarme siempre...

A mi familia, por ser mi fuerza: Mis adorados padres, Apolinario Livia C. y Esther Doris Tacza S.; mi querida hermana, Mayra A. Livia Tacza; a nuestro hermoso engréido de cuatro patitas, Lucas; y, a nuestro rubilindo conejo, Georchi; con mucho amor...

## AGRADECIMIENTOS

- ✓ Al Ing. Agr., Mg. Sc. Guillermo Sánchez Velásquez, patrocinador de la tesis, por su apoyo y dirección en la realización del presente trabajo. A su vez, por todas sus enseñanzas, consejos y por ayudarme a cultivar, aún más, la disciplina y dedicación en todos mis proyectos.
- ✓ A la Biol., Mg. Sc. Clorinda E. Vergara Cobián, por su apoyo en el reconocimiento de los insectos y autorización para realizar las identificaciones de artrópodos en el laboratorio del Museo de Entomología Klaus Raven Büller. A su vez, por todas sus enseñanzas, exigencias y consejos, los cuales me han ayudado a crecer como profesional y persona.
- ✓ Al Ing. Agr., Mg. Sc. Luis Miguel Cruces Navarro, por todas sus recomendaciones para mejorar la investigación y estructura de la redacción. A su vez, por sus ánimos constantes, buena vibra, gran sentido del humor, apoyo incondicional en todo momento, brindarme tranquilidad cuando más lo he necesitado, y por esa gran motivación e inspiración a seguir creciendo en muchos aspectos, que me ha transmitido y generado todo este tiempo.
- ✓ Al Ing. Agr. Mg. Sc. Jorge Tobaru Hamada, por autorizar la realización de la tesis en el área agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- ✓ Al Bach. Manuel Andía, por la identificación de las morfoespecies de arañas.
- ✓ Al Biol. Mg. Sc. Javier Huanca, por la identificación de las morfoespecies de ácaros.
- ✓ Al Biol. Alfredo Giraldo, por el apoyo en el reconocimiento de algunas morfoespecies del Orden Coleoptera.
- ✓ Al Dr. José G. Palacios Vargas, por la identificación de las morfoespecies de la Clase Collembola.
- ✓ Al Ing. Agr., Mg. Sc. Yony Callohuari, por su apoyo y colaboración en el traslado de las morfoespecies de Collembola y proceso para su identificación.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE PAPA ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) Y CAMOTE ( <i>Ipomoea batatas</i> L.).....	3
2.2. ARTRÓPODOS DE HÁBITAT TERRESTRE.....	4
2.3. MÉTODOS DE CAPTURA DE ARTRÓPODOS DE SUELO.....	5
2.3.1. Trampas de caída o <i>pit falls</i> .....	6
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
3.1. MATERIALES.....	10
3.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE ARTRÓPODOS DE SUELO CON TRAMPAS DE CAÍDA.....	10
3.2.1. Tamaño y descripción del campo.....	10
3.2.2. Instalación de las trampas de caída.....	10
3.2.3. Colecta de artrópodos de suelo capturados en las trampas de caída... ..	12
3.2.4. Procesamiento de las muestras colectadas en los cultivos.....	13
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>15</b>
4.1. RESULTADOS.....	15
4.1.1. CULTIVO DE CAMOTE ( <i>Ipomoea batata</i> L.).....	15
a. Artrópodos de suelo registrados en el cultivo de camote.....	15
b. Diversidad y abundancia relativa de cada clase de artrópodos de suelo identificada en el cultivo de camote.....	17
4.1.2. CULTIVO DE PAPA ( <i>Solanum tuberosum</i> L.).....	53
a. Artrópodos de suelo registrados en el cultivo de papa.....	53
b. Diversidad y abundancia relativa de cada clase de artrópodos de suelo identificada en el cultivo de papa.....	54
4.1.3. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA DE ARTRÓPODOS DE SUELO, COMUNES Y NO COMUNES, ENTRE LOS CULTIVOS DE CAMOTE Y PAPA.....	78
4.2. DISCUSIONES.....	91
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>97</b>

<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>98</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>99</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>108</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Artrópodos de suelo registrados en el cultivo de camote en función a la Clase. Febrero – Agosto, 2017.....	16
Cuadro 2: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Chilopoda identificada en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	17
Cuadro 3: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Arachnida identificada en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	19
Cuadro 4: Clase Arachnida: Subclase Scorpiones en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	20
Cuadro 5: Clase Arachnida: Subclase Acari en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	22
Cuadro 6: Géneros y/o especies de las familias del Orden Aranea identificadas en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	24
Cuadro 7: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Malacostraca identificada en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	28
Cuadro 8: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Collembola identificada en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	31
Cuadro 9: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Insecta identificada en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	34
Cuadro 10: Morfoespecies de las familias del Orden Orthoptera identificadas en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	35
Cuadro 11: Morfoespecie de la familia Anisolabididae del Orden Dermaptera identificada en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	38
Cuadro 12: Número de individuos y morfoespecies de las familias del Orden Coleoptera capturados en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	40
Cuadro 13: Morfoespecies de las familias del Orden Coleoptera Identificadas en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	42
Cuadro 14: Morfoespecies de las familias del Orden Hymenoptera identificadas en el cultivo de camote. Febrero – Agosto, 2017.....	50

Cuadro 15:	Artrópodos de suelo registrados en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	53
Cuadro 16:	Diversidad y abundancia relativa de la Clase Chilopoda identificada en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	54
Cuadro 17	Diversidad y abundancia relativa de la Clase Arachnida identificada en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	56
Cuadro 18:	Clase Arachnida: Subclase Acari en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	57
Cuadro 19:	Géneros y/o especies de las familias del Orden Aranea identificadas en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	60
Cuadro 20:	Diversidad y abundancia relativa de la Clase Malacostraca identificada en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	62
Cuadro 21:	Diversidad y abundancia relativa de la Clase Collembola identificada en el cultivo de papa. Febrero -Agosto, 2017.....	63
Cuadro 22:	Diversidad y abundancia relativa de la Clase Insecta identificada en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	66
Cuadro 23:	Morfoespecie del Orden Orthoptera identificada en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	67
Cuadro 24:	Morfoespecie del Orden Dermaptera identificada en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	68
Cuadro 25:	Número de individuos y morfoespecies de las familias del Orden Coleoptera capturados en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017...	68
Cuadro 26:	Morfoespecie del Orden Coleoptera identificada en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	72
Cuadro 27	Morfoespecies del Orden Hymenoptera identificadas en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2017.....	75
Cuadro 28:	Morfoespecies de artrópodos de suelo registrados en los cultivos de camote (Febrero-Agosto) y papa (Julio-Octubre), 2017.....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1: Distribución del campo cultivado con camote.....	9
Figura 2: Distribución del campo cultivado con papa.....	9
Figura 3: Distribución de 6 trampas de caída en el cultivo de camote. La Molina, Lima – Perú.....	11
Figura 4: Distribución de 6 trampas de caída en el campo de papa. La Molina, Lima – Perú.....	12
Figura 5: Porcentaje de las Clases de artrópodos de suelo en función al número de individuos y morfotipos registrados en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.....	16
Figura 6: Morfoespecie de la Familia Geophilidae (Clase Chilopoda: Orden Geophiloforma) registrado en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.....	18
Figura 7: Porcentajes de los miembros de la Clase Arachnida registrados en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.....	19
Figura 8: Morfoespecie de la Subclase Scorpiones (Clase Arachnida) registrado en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.....	21
Figura 9: Porcentajes de los miembros de la Subclase Acari registrados en el cultivo camote. Febrero - Agosto, 2017.....	22
Figura 10: Morfoespecies de la Subclase Acari (Clase Arachnida). (A) Orden Prostigmata. (B) Orden Oribatida, registrado en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.....	23
Figura 11: Ocurrencia estacional de <i>Zelotes laetus</i> (O. Pickard-Cambridge, 1872) (Gnaphosidae) capturado en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.....	26
Figura 12: Ocurrencia estacional de <i>Theridion volubile</i> Keyserling, 1884 (Theridiidae) capturado en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.....	26
Figura 13: (A) <i>Zelotes laetus</i> (O. Pickard-Cambridge, 1872). (B) <i>Theridion volubile</i> Keyserling, 1884. Febrero - Agosto, 2017.....	27

Figura 14:	Ocurrencia estacional de adultos y juveniles de <i>Porcellio laevis</i> Latreille 1804 (Porcellionidae) capturados en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.....	29
Figura 15:	<i>Porcellio laevis</i> Latreille 1804. Adulto. Febrero - Agosto, 2017.....	30
Figura 16:	(A) <i>Seira</i> sp. (Orden Entomobryomorpha: Familia Emtomobryidae). (B) <i>Rastriopes</i> sp. (Orden Symphypleona: Familia Bourletiellidae). Febrero - Agosto, 2017.....	32
Figura 17:	Ocurrencia estacional de Entomobryidae (Orden Entomobryomorpha) capturados en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.....	33
Figura 18:	Porcentaje de los Órdenes de la Clase Insecta registrados en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú .....	35
Figura 19:	Ocurrencia estacional de <i>Gryllus</i> spp. (Orthoptera: Gryllidae) capturados en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.....	36
Figura 20:	<i>Gryllus</i> spp. (Orden Orthoptera: Familia Gryllidae). A: Hembra. B: Macho. Febrero - Agosto, 2017.....	37
Figura 21:	<i>Euborellia annulipes</i> (Lucas, HF, 1847) (Orden Dermaptera: Familia Anisolabididae). Febrero - Agosto, 2017.....	39
Figura 22:	Porcentaje de individuos y morfoespecies de las familias del Orden Coleoptera registradas en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.....	41
Figura 23:	Especie registrada en el cultivo de camote de la Clase Insecta. <i>Blennidus peruvianus</i> (Dejean, 1828) (Orden Coleoptera: Familia Carabidae). Febrero - Agosto, 2017.....	44
Figura 24:	Ocurrencia estacional de <i>Blennidus peruvianus</i> (Dejean, 1828) (Coleoptera: Carabidae) en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.....	45
Figura 25:	Morfoespecie registrada en el cultivo de camote de la Subfamilia Aleocharinae (Orden Coleoptera; Familia Staphylinidae). Febrero - Agosto, 2017.....	47
Figura 26:	<i>Parepitragus pulverulentus</i> (Erichson, 1847). Febrero - Agosto, 2017...	47
Figura 27:	(A) <i>Blapstinus holosericius</i> (Laporte, 1840). (B) <i>Blapstinus cisteloides</i> (Erichson, 1847). Febrero - Agosto, 2017.....	48

Figura 28:	(A) <i>Linepithema</i> sp. (Orden Hymenoptera: Familia Formicidae). (B) <i>Baeus</i> sp. (Orden Hymenoptera: Familia Scelionidae). Febrero - Agosto, 2017.....	51
Figura 29:	Ocurrencia estacional de <i>Baeus</i> sp. (Hymenoptera: Scelionidae) en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.....	52
Figura 30:	Porcentaje de las Clases de artrópodos de suelo registrados en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	54
Figura 31:	Morfoespecie de la Familia Henicopidae (Clase Chilopoda: Orden Lithobiomorpha) registrado en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	55
Figura 32:	Porcentajes de los miembros de la Clase Arachnida registrados en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	56
Figura 33:	Porcentaje de Órdenes de la Subclase Acari en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	57
Figura 34:	Ocurrencia estacional del Orden Oribatida y Prostigmata (Subclase Acari) capturados en el cultivo de papa. Julio - Octubre. Lima-Perú.....	59
Figura 35:	<i>Agyneta silvae</i> (O. Pickard-Cambridge, 1872) (Clase Arachnida: Orden Aranea: Familia Linyphiidae). Julio - Octubre, 2017.....	61
Figura 36:	Especies registradas en el cultivo de papa de la Clase Collembola. (A) <i>Entomobrya</i> sp. (Orden Entomobryomorpha: Familia Entomobryidae). (B) <i>Proisotoma minuta</i> (Orden Entomobryomorpha: Familia Isotomidae). Julio - Octubre, 2017.....	64
Figura 37:	Ocurrencia estacional de la Familia Entomobryidae e Isotomidae (Clase Collembola: Orden Entomobryomorpha) capturados en el cultivo de papa. Julio - Octubre. Lima-Perú.....	65
Figura 38:	Porcentaje de los Órdenes de la Clase Insecta registrados en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	67
Figura 39:	Porcentaje de número de individuos y morfoespecies de las familias del Orden Coleoptera registradas en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	69
Figura 40	Ocurrencia estacional de la <i>Blennidus peruvianus</i> (Orden Coleoptera: Familia Carabidae) capturados en el cultivo de papa. Julio - Octubre. Lima-Perú.....	71

Figura 41	Orden Coleoptera: (A) <i>Horistonotus</i> sp. (Familia Elateridae) (B) Subfamilia Oxytelinae (Familia Staphylinidae). Julio - Octubre, 2017...	73
Figura 42	Orden Coleoptera: <i>Epitragopsis olivaceus</i> (Erichson, 1847) (Familia Tenebrionidae). Julio - Octubre, 2017.....	73
Figura 43	Orden Hymenoptera: Familia Formicidae: (A) <i>Brachymyrmex</i> sp. (B) <i>Solenopsis</i> sp. Julio - Octubre, 2017.....	76
Figura 44	Ocurrencia estacional de la Familia Formicidae (Orden Hymenoptera) capturados en el cultivo de papa. Julio – Octubre, 2007. Lima-Perú.....	77

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1: Prácticas culturales realizadas en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	108
Anexo 2 Prácticas culturales realizadas en el cultivo de papa. Febrero - Junio, 2017.....	109
Anexo 3 Fuentes utilizadas para la identificación de los Artrópodos de Suelo.....	110
Anexo 4: Clase Chilopoda en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	111
Anexo 5: Clase Arachnida: Subclase Scorpiones en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	112
Anexo 6: Clase Arachnida: Subclase Acari en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	113
Anexo 7: Clase Arachnida: Orden Aranea en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	114
Anexo 8: Clase Malacostraca: Orden Isopoda: Familia Porcellionidae, en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	116
Anexo 9: Clase Collembola en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	117
Anexo 10: Clase Insecta: Orden Orthoptera en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	118
Anexo 11: Clase Insecta: Orden Dermaptera en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	119
Anexo 12: Clase Insecta: Orden Blattodea en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	120
Anexo 13: Familia Carabidae (Orden Coleoptera: Clase Insecta) en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	121
Anexo 14: Familia Elateridae y Scarabaeidae (Orden Coleoptera: Clase Insecta) en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	122
Anexo 15: Familia Staphylinidae (Orden Coleoptera: Clase Insecta) en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	123
Anexo 16: Familia Tenebrionidae (Orden Coleoptera: Clase Insecta) en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	124

Anexo 17:	Clase Insecta: Orden Hymenoptera en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.....	125
Anexo 18:	Clase Chilopoda en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	126
Anexo 19:	Clase Arachnida: SubClase Acari en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	126
Anexo 20:	Clase Arachnida: Orden Aranea en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	127
Anexo 21:	Clase Malacostraca en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	128
Anexo 22:	Clase Collembola en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	128
Anexo 23:	Clase Insecta: Orden Orthoptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	129
Anexo 24:	Clase Insecta: Orden Dermaptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	129
Anexo 25:	Clase Insecta: Orden Coleoptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	130
Anexo 26:	Clase Insecta: Orden Coleoptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	131
Anexo 27:	Clase Insecta: Orden Coleoptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	132
Anexo 28	Clase Insecta: Orden Hymenoptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.....	133

## RESUMEN

Los objetivos del presente trabajo fueron determinar la diversidad y abundancia relativa de artrópodos habitantes del suelo en los cultivos de camote y papa de La Molina, Lima, Perú, a su vez, la variación relativa de artrópodos de suelo entre los cultivos de camote y papa; y la abundancia relativa de artrópodos de suelo comunes entre los cultivos. Se evaluó en el área agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lotes “Pancal” (camote) y “Campos Libres 2” (papa), los especímenes fueron examinados en los Laboratorios del Museo de Entomología Klaus Raven Büller. El cultivo de camote fue evaluado del 3 de febrero al 11 de agosto, 2017; el cultivo de papa del 10 de Julio al 9 de octubre, 2017. Se instalaron seis trampas de caída en cada cultivo las cuales se evaluaron semanalmente. De las muestras colectadas se extrajeron y separaron las morfoespecies de suelo, asimismo, se contabilizaron, registraron e identificaron. Las morfoespecies identificadas fueron ingresadas a la colección del Museo de Entomología. Se registraron en ambos cultivos a las Clases Collembola, Insecta, Malacostraca, Arachnida y Chilopoda del Phylum Arthropoda. En el cultivo de camote, de la Clase Collembola, los más abundantes fueron de la Familia Entomobryidae; de Insecta, *Gryllus* spp. (Familia Gryllidae); Malacostraca, *Porcellio laevis* (Familia Porcellionidae); Arachnida, *Theridion volubile* (Familia Theridiidae) del Orden Aranea; y Chilopoda, el Orden Lithobiomorpha. En el cultivo de papa, de la Clase Collembola, la Familia Entomobryidae; de Insecta, *Solenopsis* spp. (Familia Formicidae) del Orden Hymenoptera; Malacostraca, *Porcellio laevis* (Familia Porcellionidae); Arachnida, Orden Oribatida de la Subclase Acari; y Chilopoda, con Lithobiomorpha y Geophilomorpha. Se registraron 80 morfoespecies en camote y 62 en papa.

**Palabras claves:** Artropodos, camote, papa, suelo, trampa de caída

## ABSTRACT

The objectives of this research were to determine the diversity and relative abundance of arthropod soil fauna in sweet potato and potato crops in La Molina, Lima, Peru; in turn, the relative variation of soil arthropods between sweet potato and potato crops; and the relative abundance of soil arthropods common between these two crops. The evaluations were in the agricultural area of the Universidad Nacional Agraria La Molina, Lots "Pancal" (sweet potato) and "Campos Libres 2" (potato), the specimens were examined at the Klaus Raven Büller Entomology Museum Laboratories. The sweet potato field was evaluated from 03th Feb, 2017 to 11th Aug, 2017; the potato field from 10th Jul, 2017 to 09th Oct, 2017. Six pit fall traps were placed in each crop to be evaluated at weekly intervals. The morphospecies of the soil were extracted and separated from the collected samples, and they were identified, counted and properly registered. The identified morphospecies were deposited in the collection of the Entomology Museum. The Collembola, Insecta, Malacostraca, Arachnida and Chilopoda Classes of the Phylum Arthropoda were recorded in both crops. In the sweet potato crop, the Collembola Class, Family Entomobryidae was the dominant followed by *Gryllus* spp. Family Gryllidae; Malacostraca, Family Porcellionidae *Porcellio laevis*; Arachnida, Family Theridiidae, *Theridion volubile* of the Order Aranea; and Chilopoda, the Order Lithobiomorpha. In the potato crop, the Collembola Class, the Entomobryidae Family dominated in numbers to the Insecta, *Solenopsis* spp. (Family Formicidae) of the Order Hymenoptera; Malacostraca, *Porcellio laevis* (Family Porcellionidae); Arachnida, Order Oribatida of the Acari Subclass; and Chilopoda, represented by Lithobiomorpha and Geophilomorpha. In total 80 morphospecies were recorded in sweet potato and 62 in potato fields.

**Keywords:** Arthropods, sweet potato, potato, soil, pit fall

## I. INTRODUCCIÓN

El suelo es considerado como uno de los ecosistemas más diversos y complejos. La combinación de su naturaleza físico-química, estructura y fuentes de materia orgánica, generan una amplia gama de alimentos que permite se desarrolla una gran diversidad de flora y fauna, organismos que constantemente están interactuando y que de alguna manera u otra mantienen el funcionamiento de los ecosistemas a través de diferentes procesos, así como, por ejemplo, la intervención en ciclos de nutrientes, descomposición de la materia orgánica, emisión de gases de invernadero, modificación de la estructura del suelo, régimen del agua y erosión (Steen, Cortet *et al.*, citado por Rotimi y Uwagbae 2014).

Asimismo, son fundamentales para la diversidad funcional y capacidad de reposición del suelo y de los ecosistemas que dependen de este (Laban *et al.* 2018).

Existen muchos factores que generan perturbaciones a la fauna del suelo, entre estos a los artrópodos. Así, el que ha generado mayor perturbación y pérdida en estas poblaciones, es la agricultura (Pyle 1981). Debido a esto, los estudios de diversidad del suelo son importantes para establecer las diferencias entre ecosistemas naturales y/o perturbados, y así manejarlos a partir de su condición (Behan-Pelletier 1993; Giller 1996). Sin embargo, los estudios sobre estos temas son escasos. Usher (1985), citado por Giller (1996) señala que la relativa falta de atención prestada a estos temas son la "opacidad del sistema" y la falta de "especies atractivas (coloridas, adorables y bonitas)". Por otro lado, según Rivera *et al.* (2008), para muchos investigadores, este tipo de estudios, es considerado un enorme reto por el acceso y complejidad biótica del suelo.

En el presente trabajo se evaluaron dos cultivos, camote y papa, de los cuales en la "papa" *Solanum tuberosum* L. se efectúan un gran número de aplicaciones de insecticidas para el control de algunas plagas, generando que el ecosistema de muchos artrópodos de suelo

sea alterado. En cambio, al “camote” *pomoea batatas* L., generalmente, no se le realiza muchas prácticas agrícolas, lo cual ha generado que se convierta en lugar de refugio de muchas especies de artrópodos, debido a las condiciones favorables que muestra para la sobrevivencia de una gran diversidad de individuos.

Por otro, en una misma localidad, pueden establecerse diferentes cultivos, denominándose a este sistema “policultivos”, la misma que podría generar una gran variabilidad en la diversidad de individuos en este ecosistema. Con respecto a los artrópodos, no se sabe a ciencia cierta, si a pesar de ser una misma localidad, qué tan similar o variable puede ser la diversidad de estos entre diferentes cultivos.

En la presente investigación, se estableció como objetivo determinar la diversidad y abundancia relativa de los artrópodos habitantes del suelo en los cultivos de camote y papa en la Molina. A su vez, determinar la variación relativa de artrópodos de suelo entre los cultivos de camote y papa; y, la abundancia relativa de artrópodos de suelos comunes entre los cultivos evaluados.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE PAPA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) Y CAMOTE (*IPOMOEA BATATAS* L.)

La papa es un cultivo de origen sudamericano que junto con el maíz es considerado uno de los aportes alimentarios más importantes de América (Horton 1988). Muchas especies silvestres derivan, principalmente, de los Andes de Perú y Bolivia (Harris 1992). En el Perú se siembra todo el año, sin embargo, se obtiene una mayor producción en los meses de abril y mayo, época en la que se cosecha alrededor del 40% de la producción nacional. Estas cosechas provienen de las áreas cultivadas en la Sierra y son de una agricultura bajo secano; luego la producción disminuye debido a que corresponde, principalmente, a los valles costeros de las regiones de Lima, Ica y Arequipa; así como los valles interandinos de algunas partes de la Sierra (MINAGRI 2017).

El portal Trade Map (2017) señala que, a nivel mundial, Francia, Alemania y Holanda, son los países con mayor volumen de exportación de papa con 2 039 946, 1 955 274 y 1 818 171 toneladas, respectivamente. Entre el 2017 y 2018, en el Perú se registró un total de 257 000 has sembradas de este cultivo a nivel nacional, siendo Puno la región con más hectáreas a nivel nacional (57.7 has), seguido por Cusco (30.3 has), Huánuco (23.6 has) y Apurímac (23has), con un rendimiento de hasta 18.8 toneladas/ha (SIEA 2017).

Luego de cultivos como el trigo, arroz, maíz, papa, cebada y yuca, el cultivo de camote es otro de los más sembrados en el mundo (Martín 1988). Originario de Centro América (Ishida *et al.* 2000); es propio de valles cálidos. En el Perú se siembra en los valles de la costa (a nivel del mar), valles interandinos, y de selva (500 a 2,000 metros de altitud), entre los cuales se han hallado vestigios pre-incas de estas raíces, indicando así la gran importancia del camote desde épocas antiguas (Fonseca *et al.* 2002). Es considerado uno de los cultivos básicos que alimenta a millones de personas de países en desarrollo (Ewell y Mutuura, citado por Lauri *et al.* 2009). Entre el 2017 y 2018, se registró un total de 6 000 has de camote a

nivel nacional, en el cual la región Lima presenta el mayor número de hectáreas (2.4 miles has), seguido por Lambayeque (0.7 miles has), Ica (0.7 miles has) y Cajamarca (0.6 has), entre otros, alcanzando rendimientos de hasta 17.8 toneladas/ha (SIEA 2017).

## **2.2. ARTRÓPODOS DE HÁBITAT TERRESTRE**

La fauna del suelo se puede dividir en microfauna (incluidos protozoos, algunos nematodos y otros filos menores); mesofauna (ácaros, Collembola, nematodos, insectos primitivos, Enchytraeidae); macrofauna (incluidos otros insectos, Myriapoda, Lumbricidae, Crustacea y gasterópodos) en base al tamaño (Luxton y Peterson; Whitford, citado por Giller 1996), y la megafauna, que contiene a los reptiles y algunos mamíferos (Cortés 2002).

Behan-Pelletier (1993), considera que la definición de “artrópodos de suelo” es aún difícil de establecer, debido a que la mayoría de artrópodos, con algunas particularidades, pasan cierta etapa de su vida en el suelo. Debido a esto, y por la amplitud de la biofauna que se podría considerar, definió para un estudio de diversidad de artrópodos de suelo en Canadá, considerar a artrópodos no pterigotas, entre los cuales estaba la Clase Tardigrada, Chilopoda y Diplopoda, Pauropoda, Symphyla, Protura, Collembola, Orden Pseudoescorpionida, y Subclase Acari.

En otros trabajos consideran a todos los miembros capturados en la evaluación de artrópodos de suelo; así Rivera *et al.* (2008), en una evaluación realizada en un bosque de *Castilla elástica* en Puerto Rico, registraron a la Clase Insecta, Arácnida, Collembola y Diplópoda. Dentro de la Clase Insecta, consideraron a individuos del Orden Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Hemiptera y Lepidoptera, siendo las tres últimas Órdenes, insectos que no necesariamente tienen como hábitat principal el suelo.

En el Perú, Rondón (1999) registró en Cañete como artrópodos de suelo más abundante en el cultivo de algodón a la Clase Insecta con la Orden Dermaptera como la más frecuente, seguido de Coleoptera y Hemiptera; finalmente registró a la Clase Crustácea y Arachnida. Asimismo, Rondón y Vergara (2004) señalan que, en el cultivo de camote, el más abundante fue la Clase Collembola, seguido por la Clase Insecta, considerando a la Orden Coleoptera con el género *Blennidus* como el predominante.

En maíz cultivado en La Molina, Livia (2018) registró un mayor número de individuos de la Clase Collembola con respecto a la Clase Insecta. En el cultivo de lúcumo, a la Clase Insecta como la más abundante. Asimismo, entre los grupos de artrópodos predadores de suelo, Schuller (2003), encontró en Chancay, en el cultivo de tomate, a la Clase Insecta con las familias Staphylinidae y Carabidae del Orden Coleoptera; y a la Clase Arachnida. En el caso del cultivo de maíz, al Orden Dermaptera como la más abundante, seguido por el Orden Coleoptera, dentro de las cuales señala la predominancia de las familias Staphylinidae y Carabidae; y a la Clase Arachnida.

En Cañete, Robles (2002) encontró en el cultivo de camote a los Órdenes Dermaptera y Coleoptera de la Clase Insecta y la Clase Arachnida como los más abundantes. En el caso de papa, indica que predomina la Clase Arachnida y la familia Carabidae de la Clase Insecta.

En alcachofa sembrado en Huaura, Larco (2018) registró a tres Órdenes; Coleoptera con la familia Carabidae como los más abundantes, seguido por la familia Linyphiidae y Therididae del Orden Aranea; y finalmente a la Orden Dermaptera con la familia Anisolabididae y Labiduridae. En el cultivo de palto, observó en mayor abundancia al Orden Aranea, con las familias Sicariidae Lycosidae y Dysderidae; seguido por el Orden Coleoptera y Dermaptera.

### **2.3. MÉTODOS DE CAPTURA DE ARTRÓPODOS DE SUELO**

Gullan y Cranston (2010) señalan que los métodos de captura de los artrópodos terrestres están divididos en dos tipos: activos, que implican la búsqueda directa de insectos en el ambiente por un periodo determinado; y pasivos, que consisten en la construcción o instalación de trampas o dispositivos de extracción y captura, el cual depende únicamente de la actividad de los artrópodos. A las trampas empleadas en este último tipo, Suthwood y Henderson (2000), las denominan *trampas de intercepción*, estas capturan relativamente al azar, a través del desplazamiento común de los artrópodos en su hábitat (aire, agua o tierra). Zou *et al.* (2012), realizan una distinción a la clasificación de Gullan y Cranston (2010) adicionándole el uso de un atrayente o no para el muestreo, clasificándolos como:

- a. Métodos de muestreo pasivo sin ningún sesgo de "densidad de actividad", como, la recolección de hojarasca, muestras de suelo, redes de barrido, etc.; métodos de muestreo

pasivo con un sesgo de "densidad de actividad", como, trampas de caída, trampas pegantes, trampas de succión, etc; y finalmente,

- b. Métodos de muestreo activos con sesgo inherente de "densidad de actividad", por ejemplo, trampas de luz, trampas de cebo y trampas de feromonas altamente específicas.

Entre los métodos de captura para artrópodos que tienen como hábitat principal el suelo, están: la "recolección de hojarasca" y "muestreo de suelo con Embudo de Berlese-Tullgren (principalmente, para microartrópodos de suelo)", que corresponden a los métodos de muestreo pasivo sin sesgo de actividad de densidad; y "Trampas caída", perteneciente a los métodos de muestreos pasivos con sesgo de densidad de actividad.

Adicional a estos, Sabu y Shiju (2010) mencionan también a la "extracción Winkler". De los mencionados, el método comúnmente empleado son las trampas de caída o denominadas también como, *pitfalls*.

### **2.3.1. TRAMPAS DE CAÍDA O PITFALLS**

Las trampas de caída o "*pitfall*" son usados frecuentemente para el estudio de artrópodos que habitan el suelo (Southwood y Henderson 2000). Consisten en envases que se colocan en lugares determinados, nivelados con la superficie del suelo, en el cual cierto grupo de artrópodos en actividad caen en su interior al realizar sus desplazamientos (de los Santos *et al.* 1982), entre ellos arañas (Curtis 1980; Bultman 1992; Topping y Sunderland 1992), collembolas (Joosse 1965; Frampton *et al.* 2001), milpiés, ciempiés (Corey y Stout 1992), insectos que tienen como hábitat el suelo, como la familia Carabidae (Andersen 1985; Kålås 1985), Formicidae (Olson 1991; Lobry de Bruyn 1999), entre otros. Las ventajas de utilizar este tipo de trampas son su fácil uso, bajo costo, y la operación de manera continua (día y noche) por períodos prolongados, permitiendo la toma de numerosas muestras (Majer 1997).

Un factor importante es el material del que están hechos las trampas (Waage 1985). Luff (1975) realizó ensayos para ver la eficiencia entre envases de vidrio y plástico, demostrando que ambos son eficientes, indicando a su vez que con los envases de vidrio se obtuvieron mejores resultados en la captura, sobre todo si las trampas son colocadas sin solución

(vacías). Sin embargo, actualmente se utilizan más las trampas de plástico (Robles 2002; Rondón 2004; Callohuari 2016, Cruz 2017).

El tamaño del envase puede ser variable. Estos pueden ser de 7.5 cm de diámetro (de 12 cm de alto aprox.) insertados en tubos de PVC excavadas en el suelo (Baker *et al.* 2009), u otro diámetro sin los tubos. Robles (2002), utilizó envases poly-rap de polietileno de 15 cm de alto y 10 cm de diámetro, los que se llenó semanalmente con una solución compuesta de 250 ml aproximadamente de 9 partes de agua, una de formol y 3 a 5 gramos de detergente. Sarmiento y Sánchez (1997), señalan que es necesario agregar detergente o algún material que rompa la tensión superficial para que el insecto no escape.

Pueden colocarse vacías o con solución. La solución puede contener 750 cc de alcohol al 95%, 250 cc de éter, 30 cc de ácido acético glacial y 3 cc de formol al 40%. Sin embargo, se deben tomar las precauciones necesarias, debido a que esta solución podría reaccionar con algunas especies (Joosse 1965). Otra solución puede estar compuesta por agua con etilenglicol no diluido (anticongelante) como conservante (Schmidt *et al.* 2006; Baker *et al.* 2009). También, agua, formol al 4% y jabón (Waage 1985).

Debido a la importancia de colocar un conservante en la solución, se emplea con mayor frecuencia formol al 4% (Skuhavy, citado por Waage 1985).

Pekár (2002) señala que, para artrópodos grandes y móviles, como las arañas de la familia Lycosidae y los escarabajos de la familia Carabidae, se puede usar una concentración de al menos 4% de formol sin la adición del detergente para obtener una mejor captura. Muchas investigaciones señalan que al parecer las trampas con formol a menudo atrapan una gran cantidad de carabidos en comparación con las trampas llenas solo de agua, y se ha mencionado que al parecer el formol podría actuar como un atrayente (Luff, Skuhavy, Adis, Thiele, citado por Waage 1985).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

Las evaluaciones se llevaron a cabo en el área agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina, ubicado en el distrito de la Molina, Av. La Molina s.n. (Lima-Perú), desde febrero a agosto en el caso del camote y desde julio a octubre en el caso del cultivo de papa del 2017.

La colecta se realizó en el cultivo de camote, variedad “Jhonatan”, localizado en un sector del Fundo, denominado “Pancal” que limita hacia el norte con un borde de malezas, una construcción y la carretera asfaltada, por el sur con la carretera, borde de maleza, un sector de un campo abandonado y la pared, por el este con bordes de malezas, otro sector de un campo abandonado y la vía asfaltada; y por el oeste con una vía asfaltada y la pared (Figura 1). El cultivo anterior del campo fue maíz.

En el cultivo de papa, variedad “Única”, la colecta se realizó en otro sector del Fundo, denominado “Campos Libres 2”, el cual limita hacia el norte con los canales de riego, la carretera y un campo abandonado o sin cultivar, por el sur con la pared, otro campo de cultivo abandonado y los canales de riego, por el este con otra sección de la pared y un campo de cultivo abandonado; finalmente, por el oeste con el otro campo de cultivo sin cultivar, los canales de riego y parte de la carretera (Figura 2). El cultivo anterior fue maíz.

El número de trampas en cada cultivo fue de 6. Las colectas y registros se realizaron cada 7 días. Además de los datos obtenidos de las trampas de caída, también se recopilaron los registros de temperatura y humedad relativa de la Estación Experimental Alexander Von Humbolt de la Universidad Nacional Agraria La Molina, y los registros de las prácticas culturales realizadas en cada campo (Anexo 1 y 2).



### **3.1. MATERIALES**

Envases de poly-rap de polietileno de 12.5 cm de alto y 12 cm de diámetro; Vasos herméticos de polietileno de 4cm de altura y 6 cm de diámetro; Formol; Frascos pequeños de vidrio de 30ml de capacidad; Detergente; Papel toalla; Lampa pequeña; Estacas; Banderines; Estilete; Pinza fina; Estereoscopio; Alcohol 75%; Placas Petri; Colador de tela organza; Libreta de apuntes; Lapiceros; Estilógrafo; Cinta masking tape.

### **3.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE ARTRÓPODOS DE SUELO CON TRAMPAS DE CAÍDA**

#### **3.2.1. TAMAÑO Y DESCRIPCIÓN DEL CAMPO**

**Cultivo de Camote (Variedad “Jhonatan”).** - El campo de camote donde se realizaron las evaluaciones y colectas, tuvo un área de 1.1 ha. El distanciamiento entre surcos fue de 0.8 m y entre plantas 30 cm (1 esqueje por golpe).

**Cultivo de Papa (Variedad “Única”).** - El campo de papa donde se realizaron las evaluaciones y colectas, tuvo un área de 2 ha. El distanciamiento entre surcos fue de 1 m y entre plantas 30 cm.

#### **3.2.2. INSTALACIÓN DE LAS TRAMPAS DE CAÍDA**

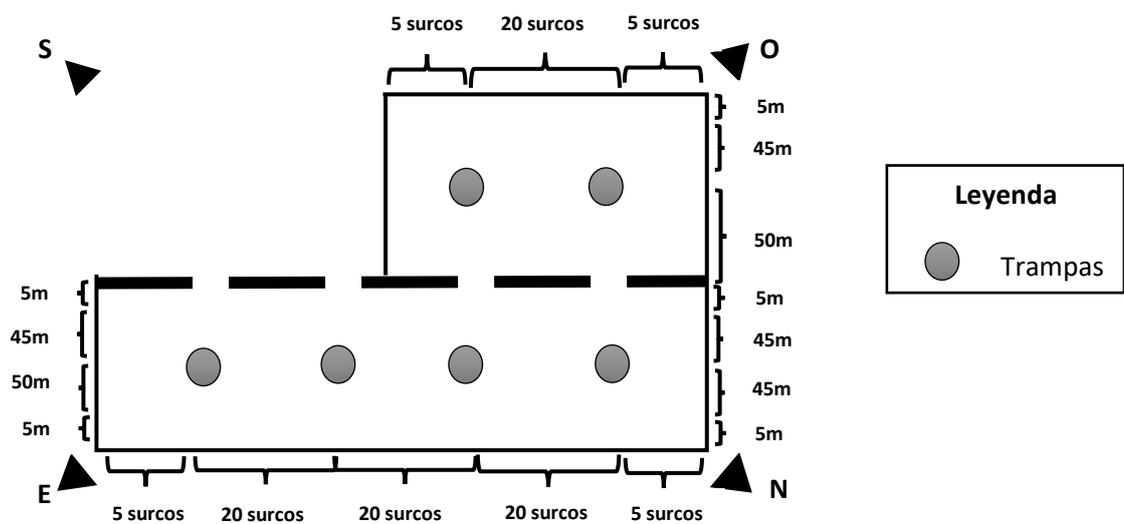
Las trampas fueron envases de poly-rap de polietileno de 12.5cm de alto y 12 cm de diámetro. Estas se llenaron semanalmente con una solución de 250 ml aproximadamente de 9 partes de agua, una de formol y 2ml de jabón líquido. El uso del formol fue para evitar la descomposición de los insectos colectados y la del jabón líquido, romper la tensión superficial.

Para la ubicación de las trampas, se tomó como referencia la forma del terreno y el número de surcos. Asimismo, para colocar las trampas se realizó el cartaboneo, correspondiente.

En cada cultivo se instalaron 6 trampas. Estas fueron ubicadas sobre el lomo del surco, entre las plantas del cultivo, excavando un hoyo, con la ayuda de una pequeña lampa, hasta una profundidad en la que la boca del envase quedaba enrasada con la superficie del suelo,

finalmente nivelándose con tierra para que la superficie quede uniforme. La ubicación de cada trampa de caída estuvo marcada con una estaca la cual tenía un banderín de color intenso en el extremo superior. Cada vez que se realizaba una práctica cultural en el campo, de ambos cultivos, eran retiradas y posteriormente vueltas a colocar.

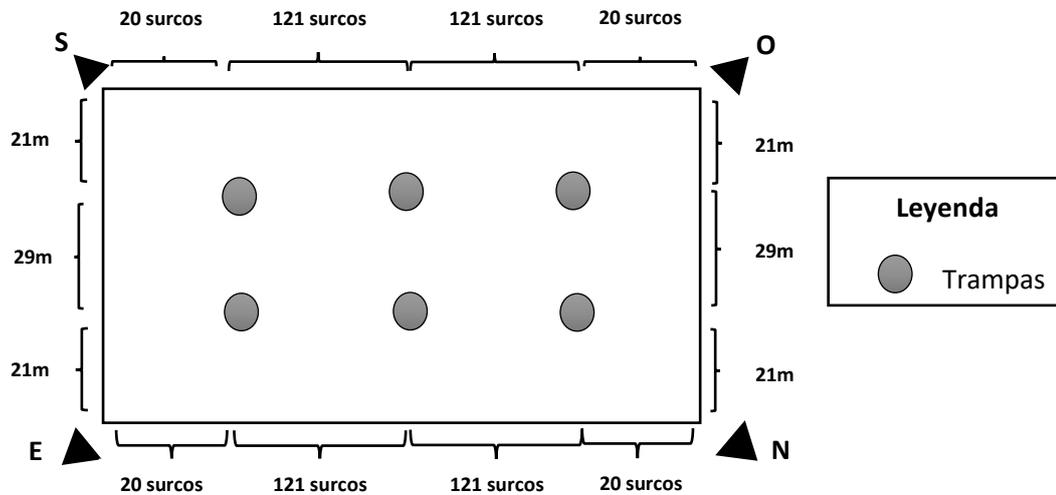
- En el cultivo de **camote**, debido al efecto borde, se consideraron en los dos extremos paralelos, 5 metros en el extremo posterior y anterior; y en los otros dos extremos laterales, 5 surcos. Las trampas de caída se distribuyeron de la siguiente manera (Figura 3):



**Figura 3: Distribución de 6 trampas de caída en el cultivo de camote. La Molina, Lima-Perú.**

**Fuente:** Elaborado por Livia (2017).

- En el cultivo de **papa**, debido al efecto borde, se consideraron en dos extremos paralelos, 21 metros en el extremo anterior y posterior, y en los otros dos extremos laterales, 20 surcos. Las trampas de caída se distribuyeron según la Figura 4:



**Figura 4: Distribución de 6 trampas de caída en el campo de papa. La Molina, Lima-Perú.**

**Fuente:** Elaborado por Livia (2017).

### 3.2.3. COLECTA DE ARTRÓPODOS DE SUELO CAPTURADOS EN LAS TRAMPAS DE CAÍDA

La colecta se realizó una vez por semana. En cada fecha de evaluación se retiraron las trampas y se vertió el contenido en vasos herméticos de polietileno de 7 cm de altura y 5 cm de diámetro, previamente marcados con plumón indeleble con el número de trampa y fecha. Luego, las trampas fueron lavadas, limpiadas y nuevamente llenadas con la solución (agua, formol y detergente) para finalmente reinstalarse. Las trampas fueron retiradas en una oportunidad en cada cultivo, para evitar que sean dañadas debido al aporque, y posteriormente, reubicadas en el mismo lugar. A su vez, cuando los envases de las trampas estaban dañadas o deterioradas también eran cambiadas y reinstaladas.

El material colectado fue trasladado al Laboratorio del Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina, donde se realizó su procesado.

Detalles de los campos y periodos de evaluación se presenta a continuación:

Camote (Variedad “Jhonatan”): Periodo de evaluación del 03/Feb./2017 – 11/Ago./2017.

Papa (Variedad “Única”): Periodo de evaluación del 10/Jul./2017 – 09/Oct./2017.

### **3.2.4. PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS COLECTADAS EN LOS CULTIVOS**

La separación taxonómica y contaje de los artrópodos de suelo se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigación del Museo de Entomología Klaus Raven Büller del Departamento Académico de Entomología.

El contenido del envase de polietileno de 6 x 4 cm fue tamizado con una tela de organza colocada en un colador, la muestra se lavó con agua común y con agua destilada; luego, fue colocada en placas Petri de vidrio de 25 cm de diámetro.

La separación y agrupamiento de los artrópodos de suelo, según características morfológicas, denominados morfoespecies (Oliver & Beattie, 1993, 1996 a, b), se hizo a través del uso de pinzas finas, luego se contaron los individuos seleccionados y se conservaron en frascos pequeños de vidrio de 30ml de capacidad con alcohol al 75% debidamente registrado con un código que lo identifique. En el código que se le asignó se colocaba la primera letra del cultivo, la abreviación del orden que pertenecía y el número de la muestra; por ejemplo, un individuo registrado perteneciente al cultivo de papa (P), Orden Coleoptera (COL), y siendo el primer individuo identificado (1), fue codificado como “PCOL1”, el segundo individuo de la misma orden, como “PCOL2”, y así sucesivamente. Aquellos que no se lograba identificar el orden, se les colocaba Morfo1, Morfo2, etc.

Uno o un grupo de individuos de cada especie, dependiendo del número de individuos, colectados durante la evaluación, fue montada en alfileres entomológicos y/o almacenada en alcohol, etiquetadas y registradas en el Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

#### **a) Identificación taxonómica**

Los individuos colectados fueron identificados en el laboratorio utilizando llaves de identificación, mediante la comparación con las muestras de la colección del Museo de Entomología Klaus Raven B. de la Universidad Nacional Agraria La Molina y verificado por algunos especialistas (Anexo 3).

#### **b) Registro de familias, géneros y especies**

Los individuos colectados se contabilizaron y registraron hasta la taxa que pudo identificarse; es decir, Clase, Orden, Familia, Género y/o en algunos casos, debido a su abundancia y/o importancia, hasta especie.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados y discusiones se desarrollan por separado. Finalmente, se mostrará una comparación en base a la diversidad de artrópodos de suelo y la abundancia relativa de artrópodos en común entre ambos cultivos. Solo se consideró a los artrópodos que tienen como hábitat principal el suelo.

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. CULTIVO DE CAMOTE (*Ipomoea batata* L.)

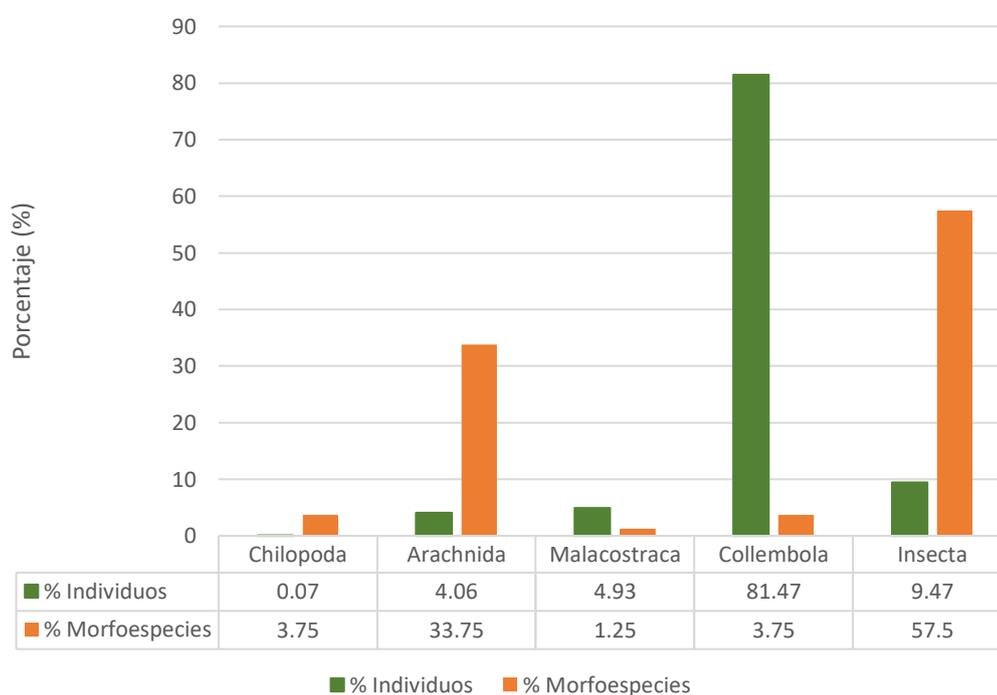
##### a. Artrópodos de suelo registrados en el cultivo de camote

El número total de individuos registrados durante todo el periodo de evaluaciones fue 22 822 individuos. Se identificaron a las Clases Chilopoda, Arachnida, Malacostraca, Collembola e Insecta. De la Clase Chilopoda, se registraron 3 morfoespecies con un total de 17 individuos, Arachnida, 28 morfoespecies y 928 individuos, Malacostraca, una morfoespecie y 1 124, Collembola, 3 morfoespecies y 18 592, e Insecta, 46 morfoespecies y 2 161 individuos (Cuadro 1).

En relación al número de individuos contabilizados, la Clase Collembola fue la más abundante, representando el 81.47% del total de artrópodos de suelo capturados, seguido por la Clase Insecta con 9.47%; Malacostraca, 4.93%; Arachnida, 4.06% y Chilopoda con el 0.07%. Con respecto al número de morfoespecies identificadas, la Clase Insecta fue la predominante con un porcentaje de 57.5%, seguido por la Clase Arachnida, 33.75%; Collembola, 3.75%; Chilopoda, 3.75% y Malacostraca con 1.25% (Figura 5).

**Cuadro 1: Artrópodos de suelo registrados en el cultivo de camote en función a la Clase. Febrero - Agosto, 2017.**

Phyllum	Clase	Nº Morfoespecies	Nº Individuos
<b>Arthropoda</b>	Chilopoda	3	17
	Arachnida	27	928
	Malacostraca	1	1124
	Collembola	3	18592
	Insecta	46	2161
	<b>TOTAL</b>		<b>80</b>



**Figura 5: Porcentaje de las Clases de artrópodos de suelo en función al número de individuos y morfotipos registrados en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

**b. Diversidad y abundancia relativa de cada clase de artrópodos de suelo identificada en el cultivo de camote**

• **Clase Chilopoda**

Durante todo el periodo de evaluación, se registraron en total 17 individuos, entre estos, se identificó a la Familia Geophilidae (Orden Geophilomorpha) y la Familia Henicopidae (Orden Lithobiomorpha) (Cuadro 2). De Geophilidae (Figura 6), se capturaron dos morfoespecies diferentes, los cuales se registraron como: Gen sp1. (3 individuos), el 10/02, 03/03 y 28/07; y Gen sp2, 10/02, 28/04 y 21/07 (3 individuos). En los Henicopidae solo se identificó uno, registrándose como Gen sp. (11 individuos), un individuo el 16/06, dos el 07/07, uno el 14/07 y 21/07, cuatro el 04/08 y dos el 11/08 (Anexo 4). A lo largo de toda la evaluación, la presencia de estos individuos no fue constante. Henicopidae fue la familia más abundante.

**Cuadro 2: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Chilopoda identificada en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Morfoespecies</b>	<b>Nº Individuos</b>
<b>Clase Chilopoda</b>	Geophilomorpha	Geophilidae	Gen sp1.	3
			Gen sp2.	3
	Lithobiomorpha	Henicopidae	Gen sp.	11
<b>TOTAL</b>				<b>17</b>



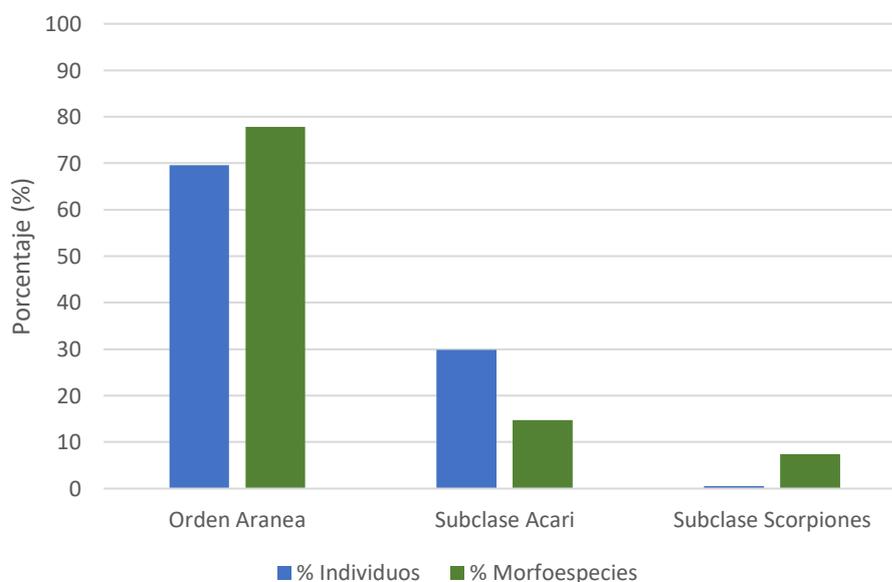
**Figura 6:** Morfoespecie de la Familia Geophilidae (Clase Chilopoda: Orden Geophiliforma) registrado en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.

- **Clase Arachnida**

De esta Clase, se registraron 928 individuos a lo largo de toda la evaluación, entre los cuales se identificaron al Orden Aranea, SubClase Acari y SubClase Scorpiones. El Orden Aranea fue el más abundante con 656 individuos, representando el 69.57% de los Arachnida, seguido por la Subclase Acari con 267, 29.9% y la Subclase Scorpiones con 5 individuos, 0.53%. Asimismo, considerando el número de morfoespecies identificadas, el Orden Aranea predomina con el 77.8%; seguido por la Subclase Acari, 14.8%; y finalmente la Subclase Scorpiones con 7.4% (Cuadro 3, Figura 7).

**Cuadro 3: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Arachnida identificada en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

		Morfoespecies		Abundancia	
		Nº	%	Nº	%
<b>Clase Arachnida</b>	Orden Scorpiones	2	7.4	5	0.53
	Subclase Acari	4	14.8	267	29.9
	Orden Aranea	21	77.8	656	69.57
	<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>928</b>	<b>100</b>



**Figura 7: Porcentajes de los miembros de la Clase Arachnida registrados en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

En la **Subclase Scorpiones (5 individuos) (Figura 8)**, se identificaron dos morfoespecies diferentes que fueron registrados como Gen sp1. y Gen sp2 (Cuadro 4). La presencia de estos, no fue constante, solo dos individuos de Gen sp1. se capturaron el 17/03 y uno el 26/05. Un individuo de Gen sp2. fue capturado el 07/04 y otro el 07/07 (Anexo 5).

**Cuadro 4: Clase Arachnida: Subclase Scorpiones en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

		N° de Individuos
<b>Subclase Scorpiones</b>	Gen sp1.	3
	Gen sp2.	2
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>

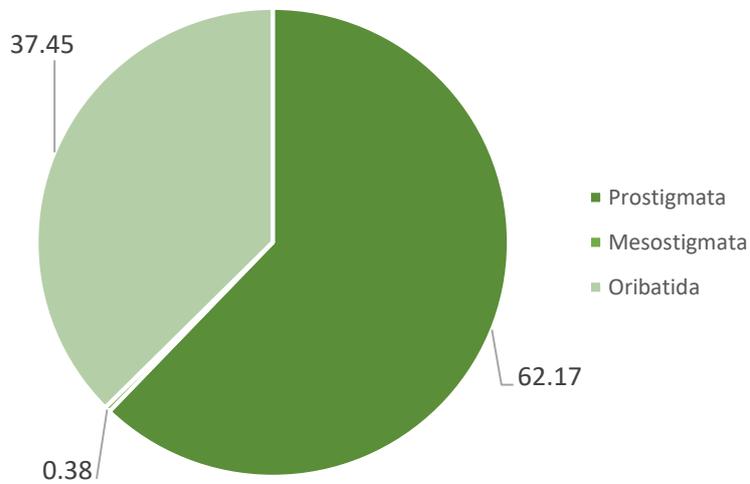
En la **Subclase Acari (267 individuos)**, se identificaron individuos del Orden Oribatida, Mesostigmata y Prostigmata. En Oribatida se contabilizaron 100 individuos; Mesostigmata, 1; y Prostigmata, 166 (Cuadro 5, Figura 9). En el caso de los Prostigmata (Figura 10A), se detectaron dos morfoespecies que fueron registrados como Prostigmata1 y Prostigmata2. La presencia de los Órdenes registradas no fue constante. Prostigmata1 tuvo una mayor abundancia el 31/03, 07/04 y 14/04, con 9, 13 y 17 individuos, respectivamente. Mesostigmata se registró el 17/03. Oribatida (Figura 10B) tuvo como registros más altos el 23/06, 30/06 y 07/07, con 32, 26 y 31 individuos, respectivamente. Finalmente, Prostigmatida2 fue registrado en mayor abundancia el 28/07, 04/08 y 11/08, con 17, 34 y 38 individuos (Anexo 6). El Orden Prostigmata tuvo una mayor abundancia y diversidad con respecto a la Orden Oribatida y Mesostigma



**Figura 8:** Morfoespecie de la Subclase Scorpiones (Clase Arachnida) registrado en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.

**Cuadro 5: Clase Arachnida: Subclase Acari en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

	<b>Orden</b>	<b>Morfoespecie</b>	<b>N° Individuos</b>
	Prostigmata	Prostigmata1	77
		Prostigmata2	89
<b>Subclase Acari</b>	Oribatida	Oribatida1	100
	Mesostigmata	Mesostigmata1	1
<b>TOTAL</b>			<b>267</b>



**Figura 9: Porcentajes de los miembros de la Subclase Acari registrados en el cultivo camote. Febrero - Agosto, 2017.**



**A**



**B**

**Figura 10:** Morfoespecies de la Subclase Acari (Clase Arachnida). (A) Orden Prostigmata. (B) Orden Oribatida, registrado en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.

Del **Orden Aranea (656 individuos)**, se identificaron 11 familias: Gnaphosidae, Linyphiidae, Lycosidae, Mysmenidae, Oxyopidae, Salticidae, Scytodidae, Sicariidae, Theridiidae, Thomisidae y Trachelidae (Anexo 7). En todas las familias mencionadas se pudo identificar el género de las morfoespecies registradas, asimismo, en la mayoría, se llegó hasta especie. En el Cuadro 6, se observa que las familias Linyphiidae y Theridiidae presentaron un mayor número de morfoespecies, con seis y cuatro, respectivamente; sin embargo, con respecto a la abundancia, solo las especies *Zelotes laetus* (O. Pickard-Cambridge, 1872) de la familia Gnaphosidae y *Theridion volubile* Keyserling, 1884 de la familia Theridiidae, fueron las más abundantes con 169 y 240 individuos, respectivamente.

**Cuadro 6: Géneros y/o especies de las familias del Orden Aranea identificadas en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>	<b>Estado</b>	<b>N° de individuos</b>
<b>Gnaphosidae</b>	<i>Trachyzelotes</i>	<i>lyonneti</i>	Adulto	47
	<i>Zelotes</i>	<i>laetus</i>	Adulto	169
<b>Linyphiidae</b>	<i>Agyneta</i>	<i>galapagosensis</i>	Adulto	1
	<i>Erigone</i>	sp1.	Adulto	33
	<i>Erigone</i>	sp2.	Adulto	1
	<i>Dubiaranea</i>	sp.	Adulto	1
	<i>Laminacauda</i>	<i>amabilis</i>	Adulto	9
	<i>Mermessus</i>	<i>denticulatus</i>	Adulto	26
<b>Lycosidae</b>	<i>Hogna sp.</i>	sp.	Juvenil	1
	<i>Lycosa</i>	<i>thorelli</i>	Adulto	53
<b>Mysmenidae</b>	<i>Mysmena</i>	sp.	Adulto	1
<b>Oxyopidae</b>	<i>Oxyopes</i>	<i>salticus</i>	Adulto	6
	<i>Oxyopes</i>	<i>salticus</i>	Juvenil	1
<b>Salticidae</b>	<i>Hasarius</i>	<i>adansoni</i>	Adulto	1
<b>Scytodidae</b>	<i>Scytodes</i>	<i>univittata</i>	Adulto	11
<b>Sicariidae</b>	<i>Loxosceles</i>	<i>laeta</i>	Juvenil	1

**Cuadro 6: Géneros y/o especies de las familias de arañas identificadas en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017. <<Continuación>>.**

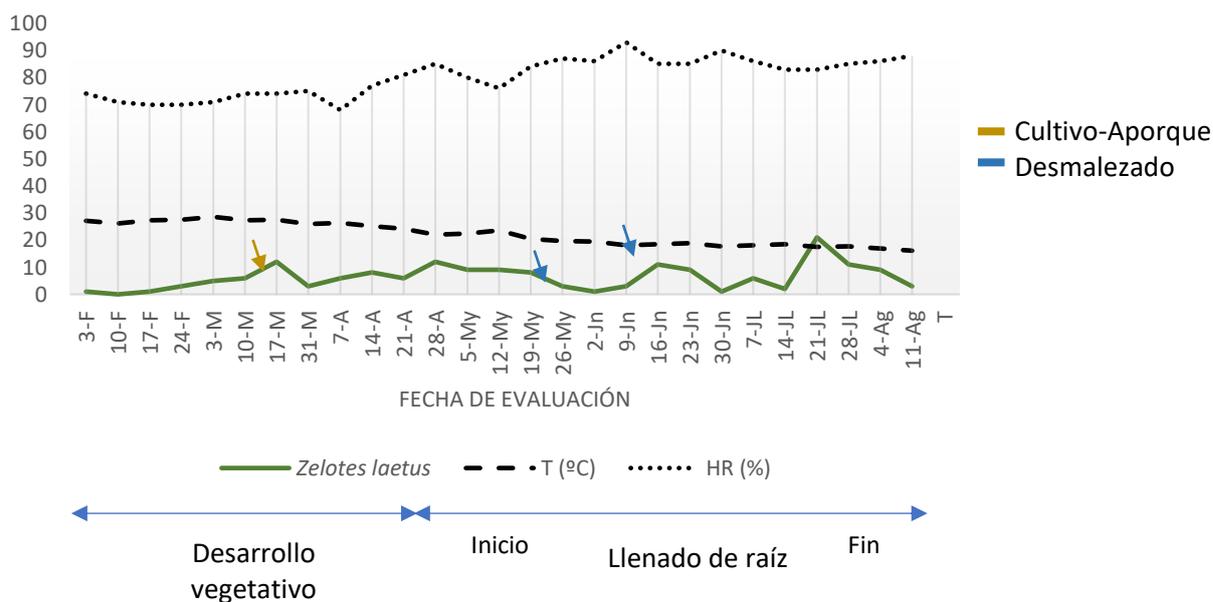
Familia	Género	Especie	Estado	N° de individuos	
<b>Theridiidae</b>	<i>Coleosoma</i>	<i>floridanum</i>	Juvenil	1	
	<i>Latrodectus</i>	<i>geometricus</i>	Juvenil	1	
	<i>Steatoda</i>	<i>erigoniformis</i>	Adulto	47	
	<i>Theridion</i>		<i>volubile</i>	Juvenil	4
				Adulto	236
<b>Thomisidae</b>	<i>Misumenops</i>	sp1.	Adulto	3	
<b>Trachelidae</b>	<i>Meriola</i>	<i>decepta</i>	Adulto	2	
<b>TOTAL</b>				*656	
				**647	

\*Adultos e inmaduros

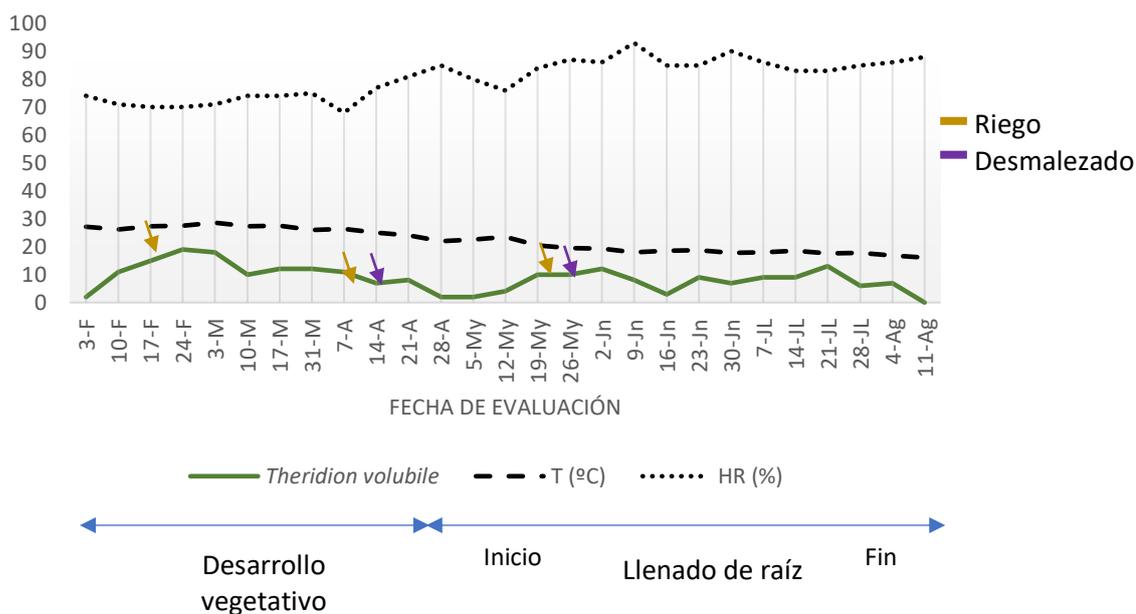
\*\*Adultos

*Zelotes laetus* (Fam: Gnaphosidae) y *Theridion volubile* (Fam: Theridiidae), a diferencia de las otras especies, fueron registradas en forma constante a lo largo de toda la evaluación. *Zelotes* (Figura 11, 13A) tuvo un registro ascendente a medida que se realizaban las colectas, sin embargo, el 31/05 registra una caída en el número de individuos (3 individuos), probablemente debido al cultivo y aporque que se realizó el 29/05, otro el 02/06 (1 individuo) que puede deberse al desmalezado realizado el 27/05, finalmente otro descenso en capturas a partir del 23/06 (9 individuos), el cual se estima que sea por el desmalezado realizado el 18/06. La captura más alta se registró el 21/07 con 21 individuos.

En el caso de *Theridion*, su registro fue casi constante (Figura 12, 13B), sin embargo, presentó cuatro niveles bajos, el primero fue el 10/03 (10 individuos), el cual se considera que pudo haber sido por el riego realizado el 07/03, los otros dos registros fueron observados entre el 28/04 y 05/05 (dos individuos en cada fecha), entre estas fechas se realizó un riego (25/04) y desmalezado (02/05). Finalmente, el último nivel bajo se observó el 16/06 (tres individuos) que se estima fue debido al desmalezado del 14/06. Las capturas más altas se registraron el 24/02 y 03/03 con 19 y 18 individuos, respectivamente.



**Figura 11:** Ocurrencia estacional de *Zelotes laetus* (O. Pickard-Cambridge, 1872) (Gnaphosidae) capturado en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.



**Figura 12:** Ocurrencia estacional de *Theridion volubile* Keyserling, 1884 (Theridiidae) capturado en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.



**A**



**B**

**Figura 13:** (A) *Zelotes laetus* (O. Pickard-Cambridge, 1872). (B) *Theridion volubile* Keyserling, 1884. Febrero - Agosto, 2017.

- **Clase Malacostraca**

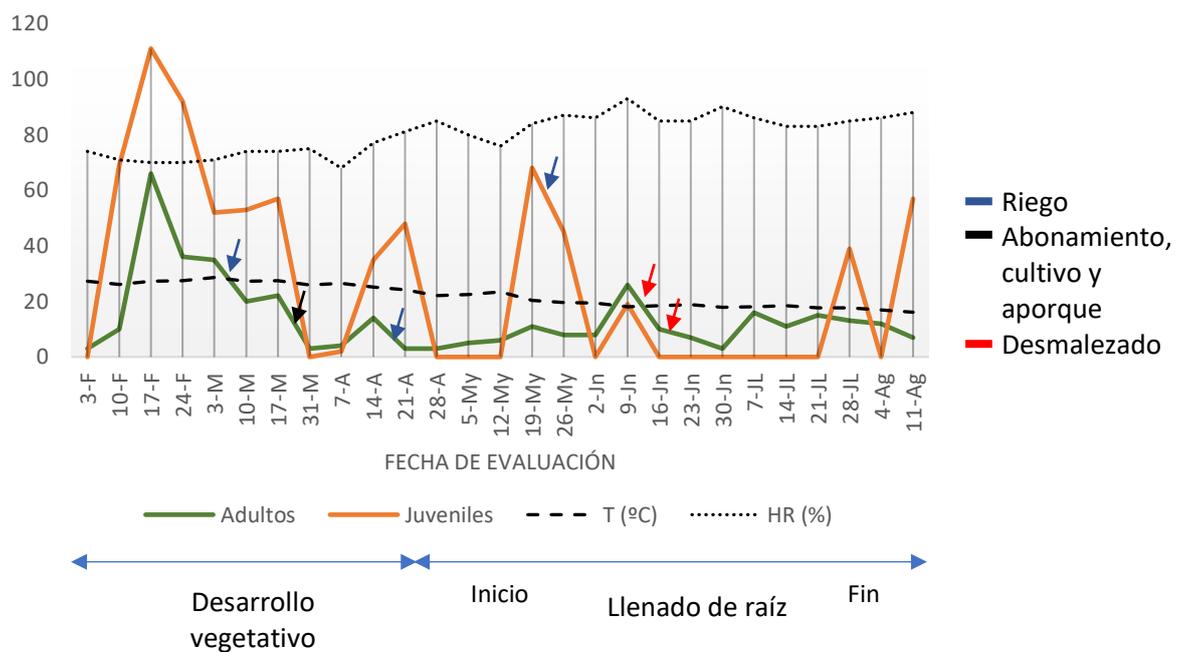
A lo largo de toda la evaluación, se contabilizaron 1124 individuos pertenecientes a la especie *Porcellio laevis* Latreille 1804 (Orden Isopoda: Familia Porcellionidae) (Cuadro 7). Se registraron individuos en estado adulto y juvenil, de los cuales, los juveniles (747 individuos) fueron más abundantes que los adultos (377 individuos). Sin embargo, a diferencia de los juveniles, los adultos fueron registrados durante todo el periodo de evaluación. (Anexo 8).

**Cuadro 7: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Malacostraca identificada en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Estado</b>	<b>N° de Individuos</b>
<b>Malacostraca</b>	Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio</i>	Adulto	377
			<i>laevis</i>	Juvenil	747
<b>TOTAL</b>					1124

En la Figura 14, se puede observar que la población de adultos de *Porcellio* (Figura 15A) va aumentando durante las tres primeras evaluaciones. El registro más alto fue el 17/02 con 66 individuos. A partir del 24/02 desciende, se estima que probablemente solo hubo un menor desplazamiento de individuos debido a que no se realizó ninguna práctica cultural previa a esa fecha de evaluación. El 10/03 se registró otra disminución en el número de individuos (20 individuos), sin embargo, en este caso se considera que el riego realizado el 07/03 pudo influir en la disminución. En la evaluación del 31/03 se registró otra reducción (3 individuos), previo a esta fecha se realizó abonamiento (28/03), y al día siguiente, cultivo y aporque (29/03), los cuales probablemente influyeron en la menor captura. El 18/04 se registró otro riego, que pudo generar el escaso registro de individuos el 21/04 (3 individuos). En las evaluaciones del 19/05 y 26/05, se registró nuevamente un ascenso en el número de individuos capturados. Se estima que el desmalezado realizado el 12/06 y 18/06 pudo influir en la disminución que se registró el 16/06 (10) y 23/06 (7 individuos), respectivamente. En las últimas fechas de evaluación, el número de individuos capturados se mantuvo casi constante.

Con respecto a los juveniles (Figura 15B), no se registró ningún individuo en las evaluaciones realizadas el 31/03, 28/04 al 12/05, 02/06, 16/06 al 21/07 y 04/08 (Anexo 8). La curva de los juveniles tiene una tendencia casi similar a la de los adultos, sin embargo, el número de individuos juveniles capturados por evaluación usualmente fue mayor. A lo largo de la evaluación, se registraron tres niveles altos de captura, los cuales fueron el 17/02, 19/05 y 11/08, con 111, 68 y 57, respectivamente.



**Figura 14: Ocurrencia estacional de adultos y juveniles de *Porcellio laevis* Latreille 1804 (Porcellionidae) capturados en el cultivo de camote. Febrero - Agosto. Lima-Perú.**



**Figura 15:** *Porcellio laevis* Latreille 1804. Adulto. Febrero - Agosto, 2017.

- **Clase Collembola**

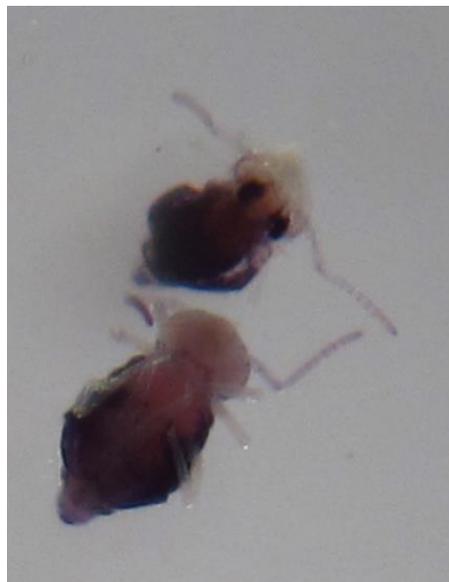
De esta Clase, se registró en total 18592 individuos a lo largo de toda la evaluación pertenecientes a la Orden Entomobryomorpha, Poduromorpha y Symphypleona, según la clasificación taxonómica de Bellinger *et al.* (2012). El primero fue el más abundante con un 99.5%, el segundo con 0.3%, y el último con 0.2%. De la Orden Entomobryomorpha se identificaron 18 499 individuos de la familia Entomobryidae, entre los cuales se registraron a los géneros *Seira* sp. (Figura 16A), *Lepidocyrtus* sp y *Entomobrya* sp; de Poduromorpha, 53 individuos del género *Brachystomella* sp. de la familia Brachystomellidae. De el Orden Symphypleona se contabilizaron 40 individuos del género *Rastriopes* sp. (Figura 16B) de la familia Bourletiellidae (Cuadro 8).

**Cuadro 8: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Collembola identificada en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

	<b>Orden</b>	<b>Familias</b>	<b>N° de Individuos</b>
<b>Clase</b>	<b>Entomobryomorpha</b>	Entomobryidae	18 499
<b>Collembola</b>	<b>Poduromorpha</b>	Brachystomellidae	53
	<b>Symphypleona</b>	Bourletiellidae	40
		<b>TOTAL</b>	<b>18 592</b>



**A**

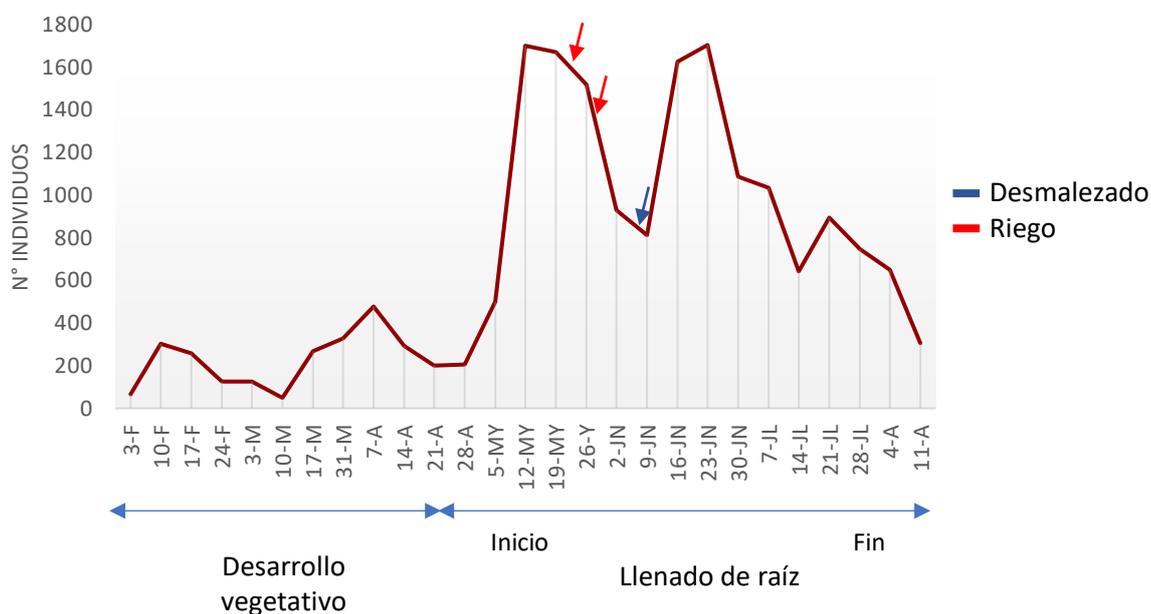


**B**

**Figura 16:** (A) *Seira* sp. (Orden Entomobryomorpha: Familia Emtomobryidae).  
(B) *Rastriopes* sp. (Orden Symphypleona: Familia Bourletiellidae).  
Febrero - Agosto, 2017.

Los Bourletiellidae (Symphypleona) fueron registrados en diez fechas de evaluación, siendo el 23/06 la fecha con el registro más alto con 21 individuos. En el caso de los Brachystomellidae (Poduromorpha), el registro más alto fue el 16/06 con 11 individuos. En ambas familias, sus capturas no fueron constantes, en muchas fechas de evaluación se registraron cero individuos (Anexo 9).

Los Entomobryidae (Entomobryomorpha) fueron los más abundantes y constantes durante todo el periodo de evaluación. En la Figura 17, se puede observar que durante la etapa de desarrollo vegetativo se registra menos individuos que durante el periodo de llenado de raíz. Se considera que probablemente el riego realizado el 27/05 y el desmalezado del 08/06 pudieron influir en la caída del número de individuos registrados el 02/06 (928 individuos) y 14/07 (642 individuos), respectivamente. Los registros más altos fueron el 12/05 con 1699 individuos y el 23/06 con 1702.



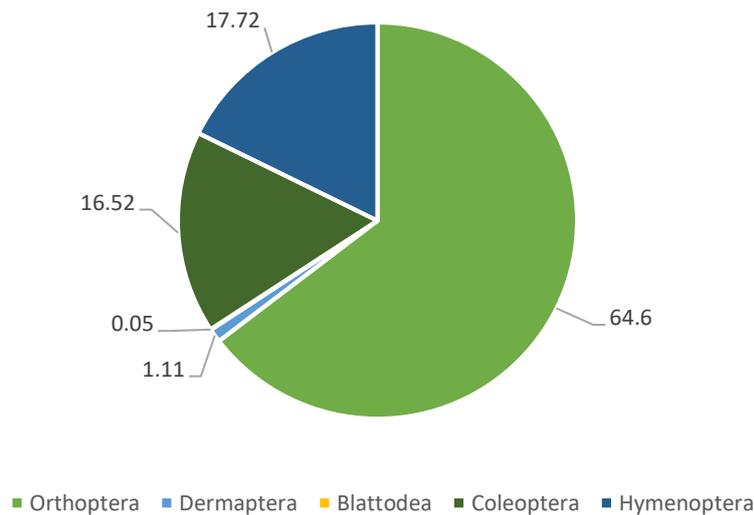
**Figura 17: Ocurrencia estacional de Entomobryidae (Orden Entomobryomorpha) capturados en el cultivo de camote. Febrero - Agosto. Lima-Perú.**

- **Clase Insecta**

De esta Clase, se registraron 2161 individuos a lo largo de toda la evaluación entre los cuales se identificaron individuos del Orden Orthoptera, Dermaptera, Blattodea, Coleoptera e Hymenoptera. El Orden Orthoptera es el más abundante con 1396 individuos, representando el 64.6%, se identificaron morfoespecies de la familia Gryllidae y Acrididae. Seguidamente, el Orden Hymenoptera con 383 individuos, 17.72%, identificando a las familias Formicidae y Scelionidae; Coleoptera, 357, 16.52%, con las familias Carabidae, Staphylinidae, Elateridae, Tenebrionidae y Scarabaeidae; Dermaptera, 23, 1.11%, y la familia Anisolabididae; y Blattodea 1, 0.05%, la familia Blattellidae (Cuadro 9, Figura 18).

**Cuadro 9: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Insecta identificada en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

	Orden	Familia	Individuos		
			N°	Total	
Clase Insecta	Orthoptera	Gryllidae	1393	1396	
		Acrididae	3		
	Dermaptera	Anisolabididae	24	24	
	Blattodea	Blattellidae	1	1	
	Coleoptera	Carabidae	210	357	
		Staphylinidae	54		
		Elateridae	3		
		Tenebrionidae	82		
		Scarabaeidae	8		
	Hymenoptera	Formicidae	119	383	
		Scelionidae	264		
	<b>TOTAL</b>			<b>2161</b>	<b>2161</b>



**Figura 18: Porcentaje de los Órdenes de la Clase Insecta registrados en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.**

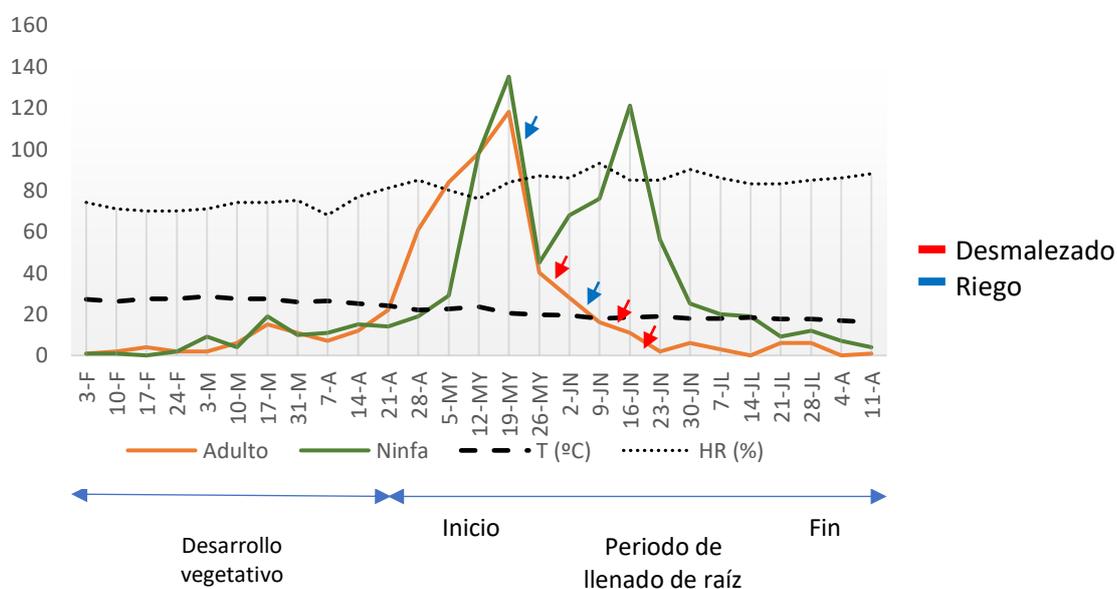
En el **Orden Orthoptera (1396 individuos)**, se registraron a las familias Gryllidae y Acrididae, siendo los Gryllidae más abundantes que los Acrididae con 1393 y 3 individuos, respectivamente. En ambos registros se han considerado a las ninfas. En el Cuadro 10, se observa que en los Acrididae (3 individuos) solo se identificaron individuos en estado ninfal, uno el 19/05 y 2 el 23/06 (Anexo 10). En el caso de los Gryllidae, se identificó a *Gryllus* spp. registrándose una gran abundancia de individuos tanto en estado adulto (564 individuos) como ninfal (829), siendo estas últimas las más abundantes.

**Cuadro 10: Morfoespecies de las familias del Orden Orthoptera identificadas en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

	Familia	Morfoespecie	Estado	Nº de Individuos
Orden Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus</i> spp.	Adulto	564
			Ninfa	829
	Acrididae	Acrididae1	Ninfa	3
	<b>TOTAL</b>			

Debido a la abundancia y constancia en su captura a lo largo de toda la evaluación, en la Figura 19 se ilustra la ocurrencia estacional de *Gryllus* spp. (Figura 20), en donde se aprecia, en el caso de los adultos, una disminución en el número de individuos registrada en la evaluación del 26/05, estimándose que sea debido al riego realizado el 21/05. Asimismo, los desmalezados realizados el 27/05, 12/06 y 18/06 y el riego del 08/06, pudieron influir en la reducción de individuos capturados registrados durante el 02/06 (28 individuos), 16/06 (11 individuos), 23/06 (2) y 09/06 (16 individuos). Su registro más alto fue el 19/05 con 118 individuos.

Con respecto a las ninfas, se puede observar que su primer registro alto fue el 19/05 con 135 individuos y que probablemente el riego realizado el 21/05 generó que para el 26/05 el número de individuos disminuya, sin embargo, las prácticas agrícolas realizadas hasta antes de la evaluación del 16/06 (121 individuos), segundo registro más alto, al parecer no influyeron debido a que se continuó registrando un alto número de individuos. A partir del 23/06 se observó un menor número de individuos capturados (56 individuos), el cual pudo ser causado por el desmalezado del 18/06, sin embargo, no se puede asegurar dicha influencia debido a que el desmalezado anterior no influyó en la captura. Por otro lado, se estima que al igual que en el registro de los adultos, probablemente estos fueron disminuyendo a medida que iba culminando la etapa del cultivo y/o próximo a la cosecha (Anexo 10).



**Figura 19: Ocurrencia estacional de *Gryllus* spp. (Orthoptera: Gryllidae) capturados en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.**



**A**



**B**

**Figura 20:** *Gryllus* spp. (Orden Orthoptera: Familia Gryllidae). A: Hembra. B: Macho. Febrero - Agosto, 2017.

En el **Orden Dermaptera (24 individuos)**, se registró a *Euborellia annulipes* (Lucas, HF, 1847) (Familia Anisolabididae) (Cuadro 11, Figura 21). Se identificaron tanto adultos (13 individuos) como juveniles (11 individuos), siendo los adultos ligeramente más abundantes. En ninguno de los casos su captura fue constante. En el caso de los adultos, su mayor captura fue el 14/07 con tres individuos. En el caso de los juveniles, las mayores capturas fueron el 14/06 y el 28/07 con dos individuos en cada fecha (Anexo 11).

**Cuadro 11: Morfoespecie de la familia Anisolabididae del Orden Dermaptera identificada en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

	<b>Morfoespecie</b>	<b>Estado</b>	<b>N° de Individuos</b>
<b>Familia Anisolabididae</b>	<i>Euborellia annulipes</i>	Ninfa	11
	(Lucas, HF, 1847)	Adulto	13
		<b>TOTAL</b>	24



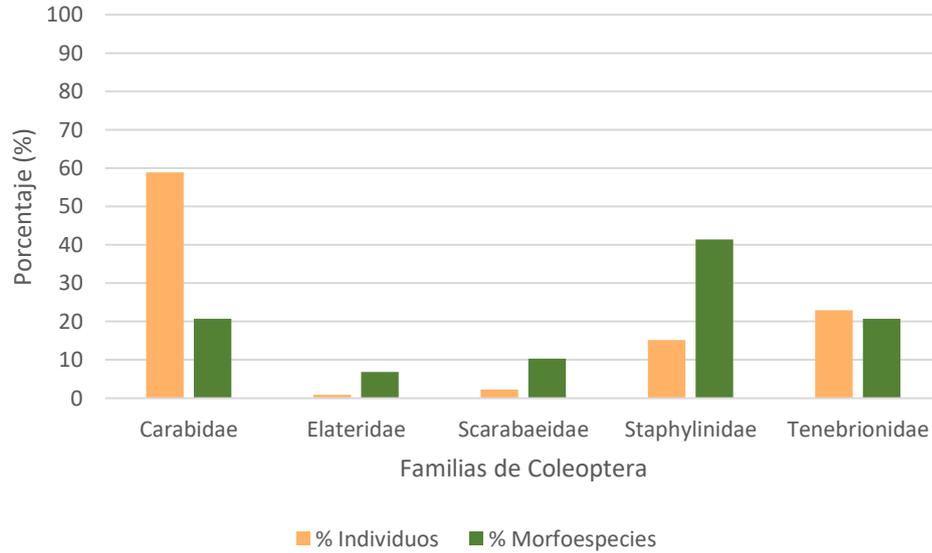
**Figura 21:** *Euborellia annulipes* (Lucas, HF, 1847) (Orden Dermaptera: Familia Anisolabididae). Febrero - Agosto, 2017.

En el **Orden Blattodea**, solo se identificó a un individuo de la familia Blatellidae, el cual fue registrado el 3 de marzo (Anexo 12).

En el **Orden Coleoptera (357 individuos)**, se registraron a las Familias Carabidae, Elateridae, Scarabaeidae, Staphylinidae y Tenebrionidae. De los cuales la familia Carabidae fue la más abundante con 210 individuos del total (58.82%); seguido por Tenebrionidae con 82 (22.97%); Staphylinidae, 54 (15.13%); Scarabaeidae, 8 (2.24%), y Elateridae, 3 (0.84%) (Cuadro 12). Sin embargo, con respecto al número de morfoespecies registradas, la Familia Staphylinidae representa el 41.38% del total de morfoespecies registradas en el Orden Coleoptera. Seguidamente, mostrando la misma cantidad de morfoespecies, se tiene a las familias Carabidae y Tenebrionidae con el 20.69% cada uno, la Familia Scarabaeidae, 10.34%; y finalmente a Elateridae representando el 6.9% de los Coleoptera (Figura 22).

**Cuadro 12: Número de individuos y morfoespecies de las Familias del Orden Coleoptera capturados en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Nº Individuos</b>	<b>Nº Morfoespecies</b>
<b>Coleoptera</b>	<b>Carabidae</b>	210	6
	<b>Elateridae</b>	3	2
	<b>Scarabaeidae</b>	8	3
	<b>Staphylinidae</b>	54	12
	<b>Tenebrionidae</b>	82	6
	<b>TOTAL</b>	357	29



**Figura 22: Porcentaje de individuos y morfoespecies de las familias del Orden Coleoptera registradas en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.**

Con respecto a los Carabidae (210 individuos), se registraron a *Tetracha chilensis* (Laporte, 1834), *Blennidus peruvianus* (Dejean, 1828), *Tetragonoderus* sp., *Calleida* sp., Harpalini 1 y Gen sp. (larva). *Blennidus peruvianus* fue el más abundante con 190 individuos. Solo se registraron cuatro individuos de *Tetracha chilensis*, de los cuales uno fue registrado el 03/02, dos el 10/03 y uno el 17/03. De *Tetragonoderus* sp. se registraron nueve individuos, uno el 28/04, 26/05, 16/06, 23/06 y 07/07; y dos individuos tanto el 02/06, como el 30/06. Solo un individuo de *Calleida* sp. fue registrado 05/05. La morfoespecie registrada hasta tribu, Harpalini 1, fue registrada el 16/06. Las cinco morfoespecies en estado larval fueron registradas el 16/06 (Cuadro 13, Anexo 13).

**Cuadro 13: Morfoespecies de las familias del Orden Coleoptera identificadas en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

Familia	Morfoespecie	Estado	Individuos	
			Nº	Total
Carabidae	<i>Tetracha chilensis</i> (Laporte, 1834)	Adulto	4	210
	<i>Blennidus peruvianus</i> (Dejean, 1828)	Adulto	190	
	<i>Tetragonoderus</i> sp.	Adulto	9	
	<i>Calleida</i> sp.	Adulto	1	
	Harpalini 1	Adulto	1	
	Gen sp.	Larva	5	
Elateridae	<i>Conoderus</i> sp.	Adulto	1	3
	<i>Heteroderes</i> sp.	Adulto	2	
Scarabaeidae	<i>Ataenius</i> sp.	Adulto	2	8
	<i>Panaromala undulata</i> (Melsheimer, 1845)	Adulto	3	
	<i>Aphodius</i> sp.	Adulto	3	
Staphylinidae	Aleocharinae 1	Adulto	25	54
	Aleocharinae 2	Adulto	1	
	Aleocharinae 3	Adulto	7	
	Aleocharinae 4	Adulto	1	
	Aleocharinae 5	Adulto	1	
	Oxytelinae 1	Adulto	1	
	Paederinae 1	Adulto	2	
	Paederus sp.	Adulto	4	
	Staphylininae 1	Adulto	2	
	Staphylininae 2	Adulto	4	
	Staphylinidae 1	Adulto	1	
	<i>Platydracus notatus</i> (Solsky, 1872)	Adulto	5	

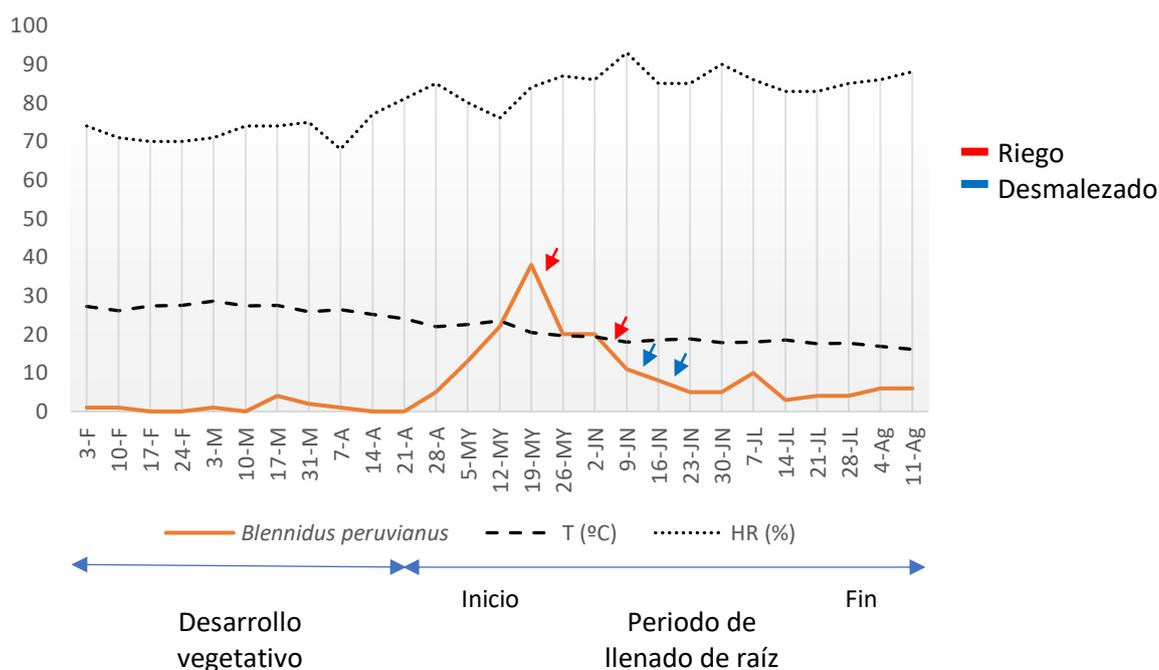
**Cuadro 13: Morfoespecies de las familias del Orden Coleoptera identificadas en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017. <<Continuación>>.**

Familia	Morfoespecie	Estado	Individuos	
			N°	Total
Tenebrionidae	<i>Blapstinus holosericius</i> (Laporte, 1840)	Adulto	48	
	<i>Blapstinus cisteloides</i> (Erichson, 1847)	Adulto	17	
	<i>Parepitragus pulverulentus</i> (Erichson, 1847)	Adulto	5	82
	<i>Epitragopsis olivaceus</i> (Erichson, 1847)	Adulto	2	
	Gen sp.	Adulto	1	
	Gen sp.	Larva	9	
<b>TOTAL</b>			357	357

*Blennidus peruvianus*, además de ser el más abundante, su presencia fue casi constante a lo largo de todo el periodo de evaluación (Figura 23). En la Figura 24, se puede observar que a partir del 28/04 hay gran incremento en el registro de individuos, siendo el 19/05 el registro más alto con 38 individuos. Se estima que el riego realizado el 21/05 pudo influir en la menor captura registrada el 26/05 (20 individuos). En las evaluaciones siguientes, el número de individuos capturados continuó descendiendo, probablemente el riego del 08/06 y el desmalezado del 12/06 y 18/06 influyeron en su descenso al alterar su agroecosistema. En las siguientes evaluaciones el número de individuos se mantuvo casi constante.



**Figura 23:** Especie registrada en el cultivo de camote de la Clase Insecta. *Blennidus peruvianus* (Dejean, 1828) (Orden Coleoptera: Familia Carabidae). Febrero - Agosto, 2017.



**Figura 24: Ocurrencia estacional de *Blennidus peruvianus* (Dejean, 1828) (Coleoptera: Carabidae) en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.**

En la Familia Elateridae (3 individuos) se identificó un individuo del género *Conoderus* sp., registrado el 25/05; y dos de *Heteroderes* sp. el 02/06 y 09/06 (Cuadro 13, Anexo 14).

En Scarabaeidae (8 individuos) se identificaron dos individuos del género *Ataenius* sp. el 07/04 y el 30/06; tres de *Paranomala undulata* (Melsheimer, 1845), registrando uno el 19/05 y dos el 26/05; y 3 individuos de *Aphodius* sp., a dos el 02/06 y uno el 28/07 (Cuadro 13, Anexo 14).

En el caso de la Familia Staphylinidae (54 individuos) se registraron cinco morfoespecies de la Subfamilia Aleocharinae, de estas, Aleocharinae 1 (Figura 25) fue la más abundante con 25 individuos, siendo su registro más alto el 30/06 con 9 individuos. Al igual que los otros Aleocharinae, su presencia no fue constante a lo largo de todo el periodo de evaluación. Asimismo, se registró un individuo de la Subfamilia Oxytelinae que fue registrado el 17/03; dos morfoespecies de la Subfamilia Paederinae los cuales fueron registrados como Paederinae 1 y *Paederus* sp., del primero solo se registraron dos individuos, uno el 06/05 y

otro el 02/06; del segundo se registraron 4 individuos, uno el 30/06, dos el 28/07 y uno el 04/08; finalmente, dos morfoespecies de la Subfamilia Staphylininae, del primero solo se contabilizaron dos individuos, uno el 21/04 y otro el 09/06, del segundo se registraron cuatro, el 19/05, 23/06, 07/07 y 14/07, un individuo en cada fecha. Una morfoespecie de Staphylinidae no fue identificada, registrándose como Staphylinidae 1. Finalmente, se registraron cinco individuos de *Platydracus notatus* (Solsky, 1872), uno el 02/06, 28/07 y 11/08; y dos el 23/06 (Cuadro 13, Anexo 15).

En Tenebrionidae (82 individuos) se registraron a *Blapstinus holosericius* (Laporte, 1840), *Blapstinus cisteloides* (Erichson, 1847), *Parepitragus pulverulentus* (Erichson, 1847) (Figura 26), *Epitragopsis olivaceus* (Erichson, 1847), y dos morfoespecies no identificadas, uno en estado adulto, Gen sp.; y otro en estado larval, Gen sp. (larva). *B. holosericius* (Figura 27A) fue el más abundante registrando 48 individuos durante todo el periodo de evaluación, su captura más alta fue el 03/02 con 8 individuos. A partir de esta fecha su presencia fue casi constante hasta el 12/05, en las siguientes evaluaciones no se volvió a registrar. Sólo un individuo fue capturado el 14/07.

En el caso de *B. cisteloides* (Figura 27B) se registraron 17 individuos durante todo el periodo de evaluación, sus capturas más altas fueron el 03/02 y 10/02 con 5 y 8 individuos, respectivamente. Con respecto a *Parepitragus pulverulentus* solo se registraron 5 individuos, siendo registrado un individuo el 10/02, 28/04, 05/05, 23/06 y 07/07. *Epitragopsis olivaceus* fue detectado únicamente el 19/05, dos individuos. La morfoespecie en estado adulto solo fue observada el 31/03, y en el caso del morfotipo en estado larval, fue registrado dos el 09/06, cinco el 16/06, y uno el 23/06 y 07/07 (Cuadro 13, Anexo 16).



**Figura 25:** Morfoespecie registrada en el cultivo de camote de la Subfamilia Aleocharinae (Orden Coleoptera; Familia Staphylinidae). Febrero - Agosto, 2017.



**Figura 26:** *Parepitragus pulverulentus* (Erichson, 1847). Febrero - Agosto, 2017.



A



B

**Figura 27:** (A) *Blapstinus holosericius* (Laporte, 1840). (B) *Blapstinus cisteloides* (Erichson, 1847). Febrero - Agosto, 2017.

En el **Orden Hymenoptera (383 individuos)**, se registró a la Familia Formicidae con los géneros *Brachymyrmex* sp., *Linepithema* sp., *Solenopsis* sp., y ocho morfoespecies aladas. A su vez, se observó a la Familia Scelionidae, con el género *Baeus* sp. y *Trimorus* sp. (Cuadro 14).

De la Familia Formicidae, se contabilizaron 18 individuos del género *Brachymyrmex* sp. a lo largo de todo el periodo de evaluación y su captura no fue constante. El 30/06 fue su registro más alto con 7 individuos. De *Linepithema* sp. (Figura 28A) se registraron 34 individuos, su captura tampoco fue constante, siendo el 03/03 su registro más alto con 7 individuos. Asimismo, en el caso de *Solenopsis* sp., que no fueron constantes a lo largo del periodo de evaluación, se contabilizaron en total 12 individuos. Se tuvo dos registros de captura el 07/07 y 14/07 de 3 individuos en cada fecha. Las ocho morfoespecies aladas de Formicidae no pudieron ser identificadas debido a que aún no se establecen llaves de identificación, valga la redundancia, para individuos alados de esta familia (Anexo 17).

Por otro lado, se registró a la familia Scelionidae, con un total de 264 individuos, de los cuales 13 corresponden al género *Trimorus* sp. y 251 a *Baeus* sp. Si bien es cierto, la presente investigación tiene como objetivo mostrar la diversidad y abundancia relativa de artrópodos de suelo, en esta ocasión los géneros mencionados fueron considerados por ser ápteros y tener como hábitat principal el suelo. Ambos géneros fueron registrados a partir de la evaluación del 09/06. *Trimorus* sp. no fue constante en su presencia, solo tuvo como registro más alto 5 individuos el 04/08. Con respecto a *Baeus* sp. (Figura 28B), en la Figura 29 se puede observar la presencia ascendente a partir del 09/06 (1 individuo) hasta la última fecha de evaluación, teniendo como registro más alto el 28/07 con 78 individuos.

**Cuadro 14: Morfoespecies de las familias del Orden Hymenoptera identificadas en el cultivo de camote. Febrero - Agosto, 2017.**

Familia	Morfoespecie	N° de Individuos	
		Morfoespecie	Familia
	<i>Brachymyrmex</i> sp.	18	
	<i>Linepithema</i> sp.	34	
	<i>Solenopsis</i> sp.	12	
	Formicidae 1*	1	
	Formicidae 2*	1	
<b>Formicidae</b>	Formicidae 3*	2	119
	Formicidae 4*	1	
	Formicidae 5*	3	
	Formicidae 6*	43	
	Formicidae 7*	2	
	Formicidae 8*	2	
<b>Scelionidae</b>	<i>Baeus</i> sp.	251	264
	<i>Trimorus</i> sp.	13	
	<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>383</b>

\*Formicidae alado.

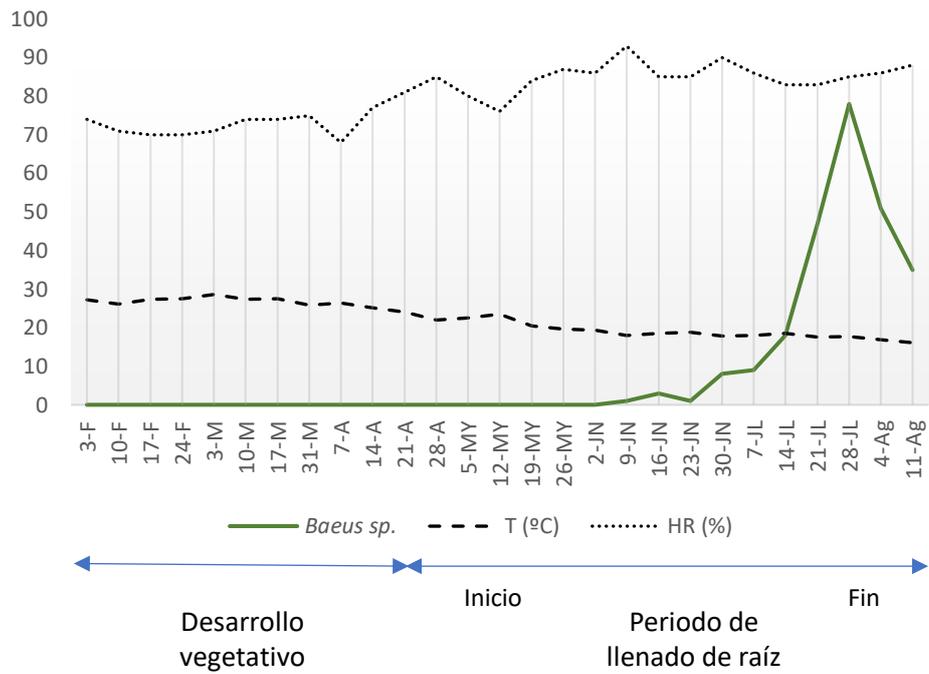


**A**



**B**

**Figura 28:** (A) *Linepithema* sp. (Orden Hymenoptera: Familia Formicidae). (B) *Baeus* sp. (Orden Hymenoptera: Familia Scelionidae). Febrero - Agosto, 2017.



**Figura 29:** Ocurrencia estacional de *Baeus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) en el cultivo de camote. Febrero-Agosto. Lima-Perú.

#### 4.1.2. CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.)

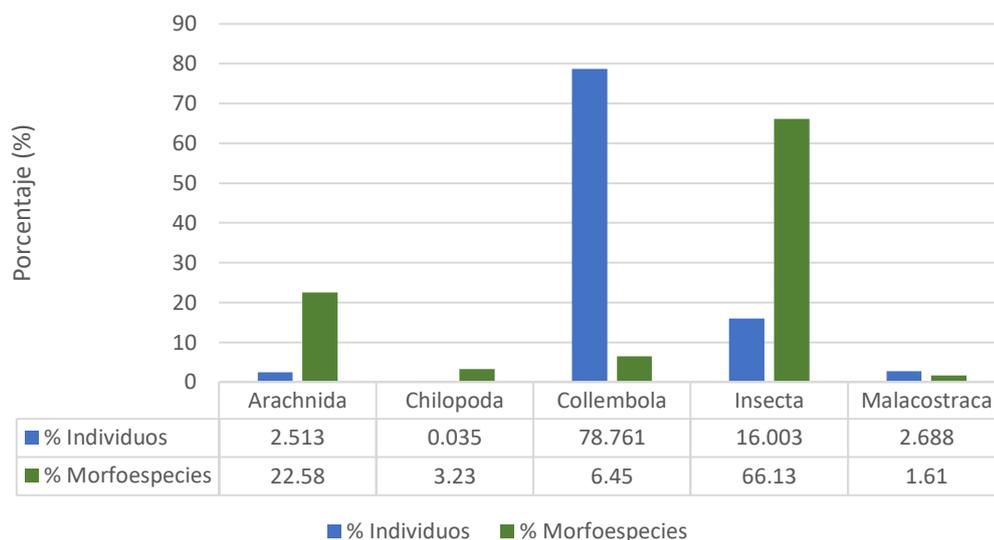
##### a. Artrópodos de suelo registrados en el cultivo de papa

De los artrópodos de suelo capturados en el cultivo de papa, se identificaron a las Clases Chilopoda, Arachnida, Malacostraca, Collembola e Insecta. El número total de individuos registrados durante toda la evaluación fue de 5 730 individuos. De la Clase Chilopoda, se registraron 2 morfoespecies con un número total de 2 individuos; Arachnida, 14 morfoespecies con 144 individuos. Malacostraca, una morfoespecie con 154; Collembola, 4 morfoespecies con 4513; e Insecta, 41 morfoespecies con 917 individuos (Cuadro 15).

En relación al número de individuos capturados, la Clase Collembola fue la más abundante, representando el 78.76% del total de artrópodos de suelo, seguido por la Clase Insecta con 16%, Malacostraca con 2.69%, Arachnida 2.51% y Chilopoda con el 0.04%. Con respecto al número de morfoespecies identificadas, la Clase Insecta fue la predominante con un porcentaje de 66.13%, seguido por la Clase Arachnida, 22.58%; Collembola, 6.45%; Chilopoda, 3.23% y Malacostraca con 1.61% (Figura 30).

**Cuadro 15: Artrópodos de suelo registrados en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Phyllum	Clase	N° Morfoespecies	N° Individuos
	Chilopoda	2	2
	Arachnida	14	144
<b>Arthropoda</b>	Malacostraca	1	154
	Collembola	4	4513
	Insecta	41	917
	<b>TOTAL</b>	62	5730



**Figura 30: Porcentaje de las Clases de artrópodos de suelo registrados en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

**b. Diversidad y abundancia relativa de cada clase de artrópodos de suelo identificada en el cultivo de papa**

- **Clase Chilopoda**

Durante todo el periodo de evaluación, se registraron en total solo 2 individuos, entre estos, uno perteneciente a la Familia Geophilidae (Orden Geophilomorpha) y el otro a la Familia Henicopidae (Orden Lithobiomorpha) (Cuadro 16). En el caso de Geophilidae, fue capturado el 05/09 y registrado como Geophilidae1. Con respecto a Henicopidae (Figura 31), fue capturado el 19/09 y registrado como Henicopidae1 (Anexo 18).

**Cuadro 16: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Chilopoda identificada en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

	Orden	Familia	Morfoespecies	Nº Individuos
<b>Clase</b>	Geophilomorpha	Geophilidae	Geophilidae1	1
<b>Chilopoda</b>	Lithobiomorpha	Henicopidae	Henicopidae1	1
	<b>TOTAL</b>			<b>2</b>



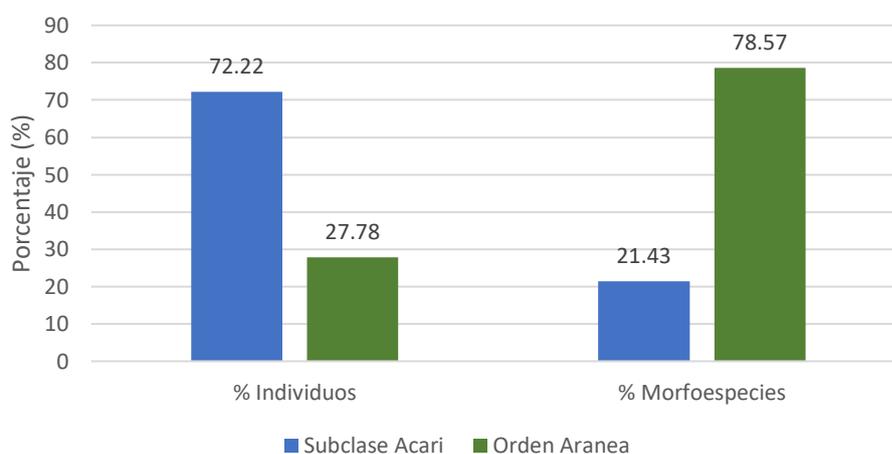
**Figura 31:** Morfoespecie de la Familia Hemicopidae (Clase Chilopoda: Orden Lithobiomorpha) registrado en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.

- **Clase Arachnida**

De esta Clase, se registraron 144 individuos a lo largo de toda la evaluación, entre los cuales se identificaron individuos del Orden Aranea y SubClase Acari. La Subclase Acari fue la más abundante con 104 individuos, representando el 72.22% de los Arachnida. Sin embargo, con respecto al número de morfoespecies, predomina el Orden Aranea con 11, representando el 78.57% de individuos identificados en toda la Clase a lo largo de todo el periodo de evaluación. (Cuadro 17, Figura 32).

**Cuadro 17: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Arachnida identificada en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

		N° Morfoespecies	N° Individuos
<b>Clase</b>	<b>Subclase Acari</b>	3	104
	<b>Orden Aranea</b>	11	40
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>	<b>144</b>

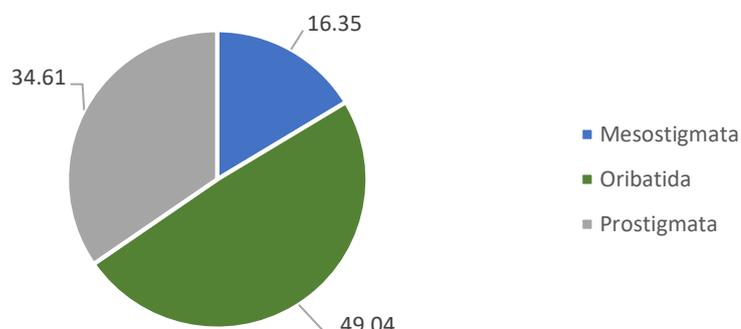


**Figura 32: Porcentajes de los miembros de la Clase Arachnida registrados en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

En la **Subclase Acari (104 individuos)**, se identificaron a componentes del Orden Oribatida, Mesostigmata y Prostigmata. En Oribatida se contabilizaron 51 individuos, representando el 49.04% del total de la Subclase Acari capturadas; Prostigmata, 36 individuos, 34.61% y Mesostigmata, 17 individuos, 16.35 (Cuadro 18, Figura 33).

**Cuadro 18: Clase Arachnida: Subclase Acari en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

	Orden	Morfoespecie	N° Individuos
Subclase Acari	Mesostigmata	Mesostigmata1	17
	Oribatida	Oribatida1	51
	Prostigmata	Prostigmata1	36
	<b>TOTAL</b>		<b>104</b>

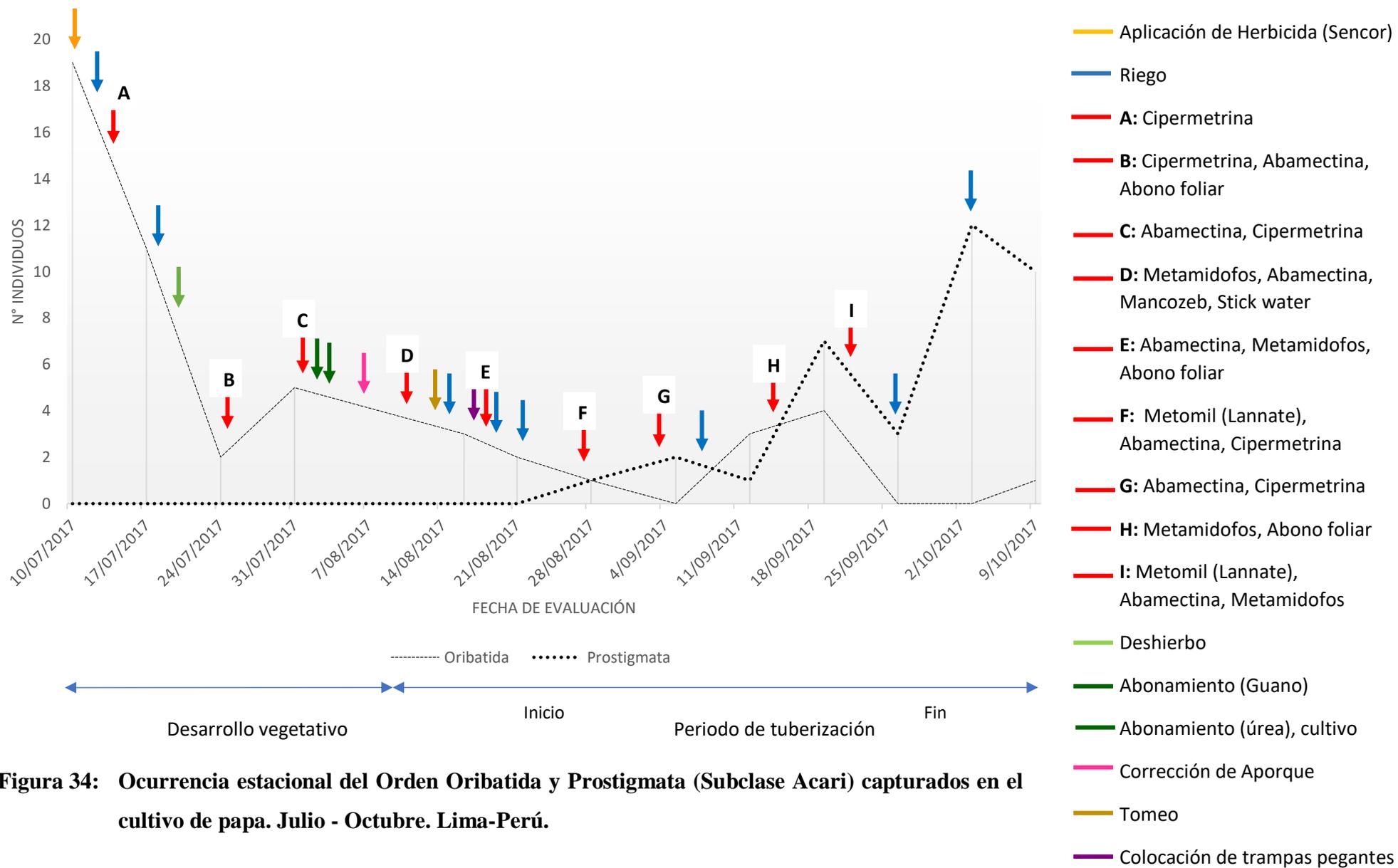


**Figura 33: Porcentaje de Órdenes de la Subclase Acari en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

A diferencia de los Prostigmata y Oribatida, los Mesostigmata solo fueron observadas en cuatro fechas de evaluación, el 10/07, 05/09, 12/09 y 19/09, registrando 1, 7, 3 y 6 individuos, respectivamente (Anexo 19). En el caso de los Prostigmata y Oribatida, su presencia fue más constante.

En la Figura 34, se puede observar que, en la primera fecha de evaluación, 10/07, se registró el número de individuos más alto del Orden Oribatida (19 individuos). En las dos evaluaciones siguientes, el número de individuos fue descendiendo, probablemente debido a las prácticas agrícolas realizadas en este periodo, entre aplicación de herbicida, riego, aplicación de agroquímicos y deshierbo manual. El 31/07 se registra un incremento en el número de capturas (5 individuos), el cual se estima que fue debido a que a diferencia de las evaluaciones anteriores solo se registró una aplicación de insecticida previa a esa evaluación. En las siguientes evaluaciones continúa descendiendo el número de individuos hasta el 05/09. Nuevamente se registra un incremento en el número de capturas, 12/09 y 19/09 (3 y 4 individuos, respectivamente), el cual se considera que al igual que el caso anterior, debido a las pocas prácticas agrícolas.

Con respecto a los Prostigmata, estos fueron registrados a partir de la evaluación del 21/08 (1 individuo), de forma ascendente. En este caso, se estima que probablemente este grupo de ácaros no son tan resistentes a las innumerables prácticas agrícolas realizadas al inicio del cultivo de papa (Aplicación de herbicida, deshiero manual, aplicación de insecticida, tomo, riegos, abonamientos, cultivo y aporque), debido a que fueron registradas desde que se realizaron solo riegos y aplicaciones de agroquímicos al follaje. Sus registros más altos fueron el 19/09 y 03/10 con 7 y 12 individuos, respectivamente. Se puede observar que al parecer el riego generaba disminución en el número de individuos capturados.



Del **Orden Aranea (657 individuos)**, se identificaron 6 familias: Caraneidae, Gnaphosidae, Linyphiidae, Lycosidae, Theridiidae, Oxyopidae y Trachelidae. En todas las familias mencionadas se pudo identificar el género; asimismo, en la mayoría, se pudo llegar hasta especie.

En el Cuadro 19, se observa que las familias Linyphiidae y Theridiidae presentaron un mayor número de morfoespecies registradas, tres cada uno; sin embargo, con respecto a la abundancia, solo las especies *Theridion volubile* (Keyserling, 1884) de la familia Theridiidae y *Agyneta silvae* (Millidge, 1991) (Figura 35) de la familia Linyphiidae fueron las más frecuentes con 11 y 9 individuos, respectivamente. Las demás morfoespecies, no sobrepasaron de cinco individuos. Ninguno fue constante en su captura. Así, por ejemplo, en el caso de *Theridion*, se registró 4 adultos y un juvenil el 10/07, un adulto el 24/07, 31/07, 05/09 y 09/10, y dos el 19/09. De *Agyneta*, 3 adultos el 10/07, uno el 17/07 y 4 el 24/07 (Anexo 20). Las distintas prácticas agrícolas realizadas al inicio en el cultivo pudieron ser muy perjudiciales para la mayoría de morfoespecies en el cultivo.

**Cuadro 19: Géneros y/o especies de las familias del Orden Aranea identificadas en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

	<b>Familia</b>	<b>Morfoespecie</b>	<b>Estado</b>	<b>N° Individuos</b>
<b>Orden Aranea</b>	<b>Caraneidae</b>	<i>Eriophora edax</i>	Juvenil	1
		<i>Trachyzelotes lyonneti</i>	Juvenil	2
	<b>Gnaphosidae</b>	<i>Zelotes laetus</i>	Adulto	1
			Juvenil	1
	<b>Linyphiidae</b>	<i>Agyneta silvae</i>	Adulto	9
		<i>Laminacauda</i> sp.	Adulto	2
		<i>Mermessus denticulatus</i>	Adulto	5
	<b>Lycosidae</b>	<i>Lycosa thorelli</i>	Juvenil	1
			Adulto	1
			Juvenil	1
	<b>Theridiidae</b>	<i>Theridion volubile</i>	Adulto	10
			Juvenil	1
	<b>Trachelidae</b>	<i>Meriola decepta</i>	Adulto	5
			<b>TOTAL</b>	<b>40</b>



**Figura 35.** *Agyneta silvae* (O. Pickard-Cambridge, 1872) (Clase Arachnida: Orden Aranea: Familia Linyphiidae). Julio - Octubre, 2017

- **Clase Malacostraca**

A lo largo de toda la evaluación, se contabilizaron 154 individuos pertenecientes a la especie *Porcellio laevis* Latreille 1804 (Orden Isopoda: Familia Porcellionidae). Se registraron individuos en estado adulto y juvenil, de los cuales, los juveniles (146 individuos) fueron más abundantes que los adultos (8 individuos) (Cuadro 20). Sin embargo, en ninguno de los casos, la captura fue constante. De los adultos, un solo individuo fue registrado el 10/07, 24/07, 31/07 y 16/08, y dos individuos en cada fecha, el 17/07 y 05/09. En el caso de los juveniles, solo fueron registrados en las tres primeras fechas, 76 individuos el 10/07, uno el 17/07 y 69 el 24/07 (Anexo 21). Las distintas prácticas agrícolas realizadas al inicio en el cultivo pudieron ser muy perjudiciales para estos individuos.

**Cuadro 20: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Malacostraca identificada en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Orden	Familia	Morfoespecie	Estado	N° Individuos
Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio laevis</i> (Latreille 1804)	Adulto	8
			Juvenil	146
			<b>TOTAL</b>	<b>154</b>

- **Clase Collembola**

De esta Clase, se registró en total 4513 individuos a lo largo de toda la evaluación pertenecientes a la Orden Entomobryomorpha, Poduromorpha y Symphypleona, según la clasificación taxonómica de Bellinger *et al.* (2012). El Orden más abundante fue Entomobryomorpha con 4502 individuos registrados, seguido por Symphypleona con 9, y Poduromorpha con 2 (Cuadro 21).

En el Orden Entomobryomorpha se identificaron 4077 individuos de la familia Entomobryidae, entre los cuales se encontraron a *Pseudosinella* sp., *Seira* sp. y *Entomobrya* sp. (Figura 36A) y 425 de Isotomidae, entre los cuales se registraron a *Proisotoma minuta* (Figura 36B) e *Isotomurus* sp; en Poduromorpha, 2 individuos de la Familia Hypogastruridae, con al género *Ceratophysella* sp.; y en el Orden Symphypleona se contabilizaron 9 individuos de la familia Katiannidae, pudiendo registrarse al género *Sminthurinus* sp. (Anexo 22).

**Cuadro 21: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Collembola identificada en el cultivo de papa. Febrero - Agosto, 2017.**

	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>N° Individuos</b>	
<b>Clase Collembola</b>	<b>Entomobryomorpha</b>	Entomobryidae	4077	4502
		Isotomidae	425	
	<b>Poduromorpha</b>	Hypogastruridae	2	2
	<b>Symphyleona</b>	Katiannidae	9	9
<b>TOTAL</b>			<b>4513</b>	

En la Figura 37, se observa la ocurrencia estacional de los individuos de las Familias Entomobryidae e Isotomidae los cuales fueron los más abundantes y constantes en la captura a lo largo de todo el periodo de evaluación. La Familia Entomobryidae, la más abundante, sin embargo, durante las primeras semanas de evaluación, hasta aproximadamente la séptima (21/08), registró un número bajo de individuos, el cual coincide con el periodo en el que el cultivo fue sometido a distintas prácticas agrícolas que alteraron el suelo, tales como deshierbos manuales, tomo, riegos, cultivo, aporque y abonamiento, además de las aplicaciones de agroquímicos. A partir de la octava fecha de evaluación (28/08) el número de individuos registrados se incrementa a 63 individuos, a partir de esta evaluación solo se realizaron aplicaciones de agroquímicos al follaje y riegos, llegando a alcanzarse registros altos de hasta 624 y 812 individuos, el 19/09 y 03/10, respectivamente.

En el caso de Isotomidae, tuvo como registro más alto 154 individuos el 17/07. En las fechas posteriores, el número de individuos fue descendiendo, probablemente, también afectado por las prácticas agrícolas realizadas durante las primeras semanas del cultivo. A partir de estas fechas, el número de individuos registrados fue bajo, incluso en algunas fechas no fue registrado (26/09 y 09/10).

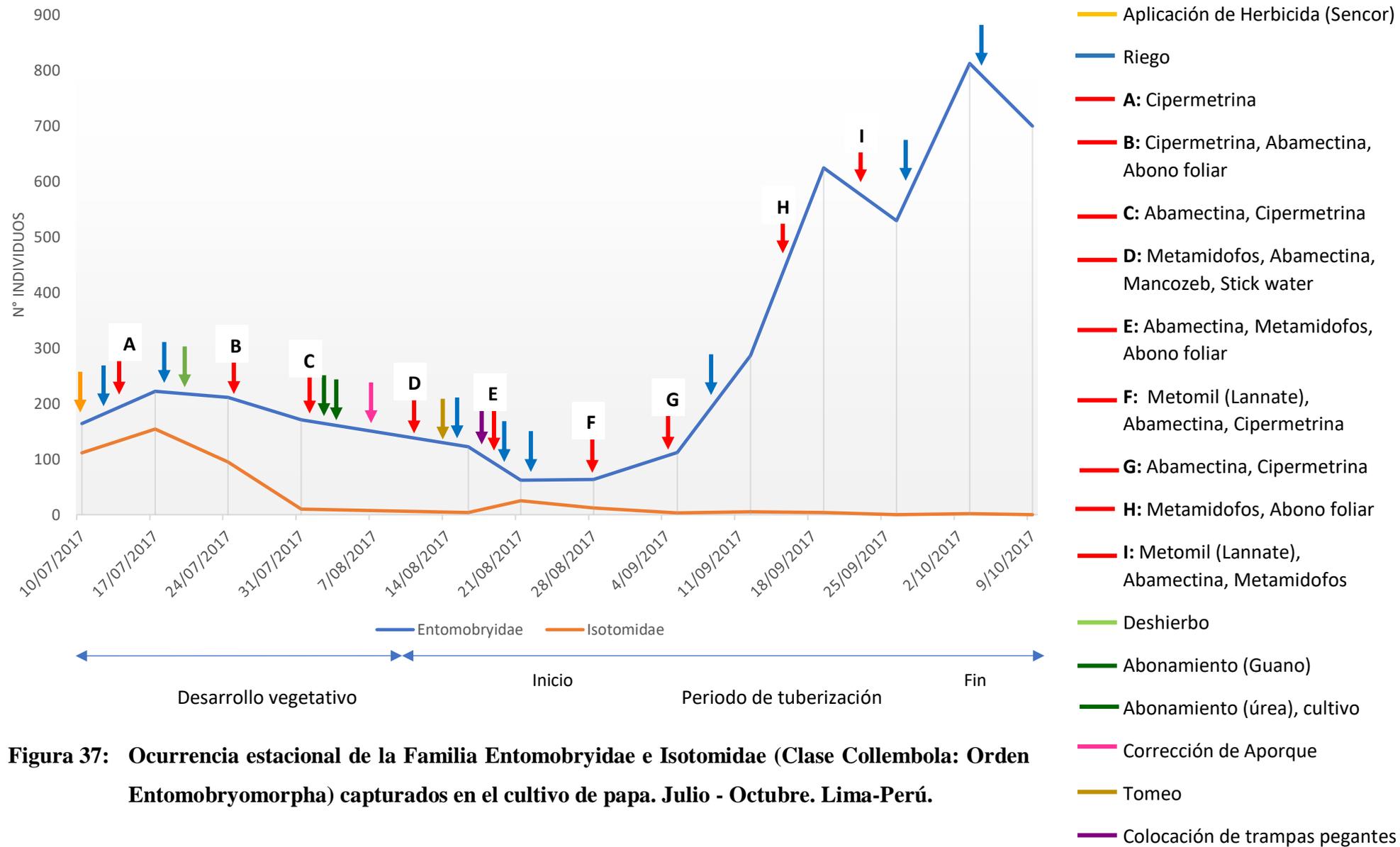


A



B

**Figura 36.** Especies registradas en el cultivo de papa de la Clase Collembola. (A) *Entomobrya* sp. (Orden Entomobryomorpha: Familia Entomobryidae). (B) *Proisotoma minuta* (Orden Entomobryomorpha: Familia Isotomidae). Julio - Octubre, 2017.

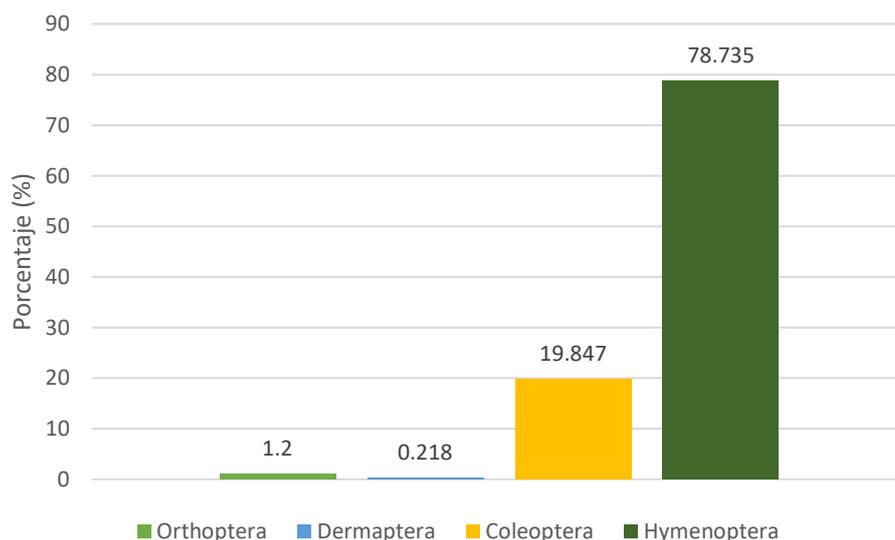


- **Clase Insecta**

De esta Clase, se registraron 917 individuos a lo largo de toda la evaluación entre los cuales se identificó a los Órdenes Orthoptera, Dermaptera, Coleoptera e Hymenoptera. El Orden Hymenoptera fue el más abundante con 722 individuos, representando el 78.7%, asimismo, dentro de estos se identificaron morfoespecies de la familia Formicidae y Scelionidae. Seguidamente, el Orden Coleoptera con 182 individuos (19.8%) con las familias Carabidae, Staphylinidae, Elateridae y Tenebrionidae; Orthoptera, 11 individuos, 1.2%, con la familia Gryllidae; y Dermaptera, 2 individuos (0.2%), con la familia Anisolabididae (Cuadro 22, Figura 38).

**Cuadro 22: Diversidad y abundancia relativa de la Clase Insecta identificada en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

	Orden	Familia	Individuos		
			N°	Total	
Clase Insecta	Orthoptera	Gryllidae	11	11	
	Dermaptera	Anisolabididae	2	2	
	Coleoptera	Carabidae	140	182	
		Staphylinidae	31		
		Elateridae	1		
		Tenebrionidae	10		
	Hymenoptera	Formicidae	720	722	
		Scelionidae	2		
	<b>TOTAL</b>			<b>917</b>	<b>917</b>



**Figura 38: Porcentaje de los Órdenes de la Clase Insecta registrados en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

En el **Orden Orthoptera**, se registró 11 individuos de la especie *Gryllus* spp. (Familia Gryllidae), entre los cuales se identificaron 5 adultos y 6 ninfas (Cuadro 23). A lo largo de toda la evaluación su registro no fue constante, tres y dos adultos se capturaron el 17/07 y 24/07, respectivamente, y en el caso de las ninfas, se registraron el 31/07, 26/09 y 09/10, dos individuos en cada fecha (Anexo 23).

**Cuadro 23: Morfoespecie del Orden Orthoptera identificada en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Orden	Familia	Morfoespecie	Estado	Total general
Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus</i> spp.	Adulto	5
			Juvenil	6
<b>TOTAL</b>				11

En el **Orden Dermaptera**, se registraron dos individuos adultos de *Euborellia annulipes* (Lucas, HF, 1847) (Familia Anisolabididae) (Cuadro 24). El 24/07 y 31/07 y se capturó un individuo en cada fecha (Anexo 24).

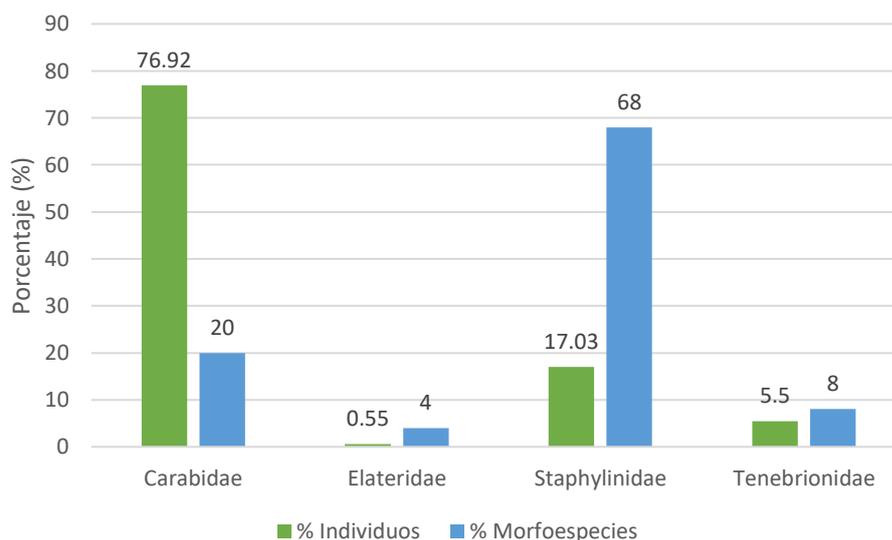
**Cuadro 24: Morfoespecie del Orden Dermaptera identificada en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Orden	Familia	Morfoespecie	Nº Individuos
Dermaptera	Anisolabididae	<i>Euborellia annulipes</i> (Lucas, HF, 1847)	2
		<b>TOTAL</b>	<b>2</b>

En el **Orden Coleoptera (182 individuos)**, se registraron a las Familias Carabidae, Elateridae, Staphylinidae y Tenebrionidae. La familia Carabidae fue la más abundante con 140 individuos, representando el 76.92% del total de individuos del Orden Coleoptera. Seguidamente, se registró a la familia Staphylinidae con 31 individuos (17.03%), Tenebrionidae con 10 (5.5%), y un individuo de Elateridae (0.55%) (Cuadro 25). Con respecto al número de morfoespecies registradas, la Familia Staphylinidae representa el 68% del total de morfoespecies capturadas en el Orden Coleoptera. A esta le sigue la familia Carabidae con el 20%, Tenebrionidae 8% y Elateridae 4% (Figura 39).

**Cuadro 25: Número de individuos y morfoespecies de las Familias del Orden Coleoptera capturados en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Orden	Familia	Nº	Nº
		Individuos	Morfoespecies
Coleoptera	Carabidae	140	5
	Elateridae	1	1
	Staphylinidae	31	17
	Tenebrionidae	10	2
	<b>TOTAL</b>	<b>182</b>	<b>25</b>



**Figura 39: Porcentaje de número de individuos y morfoespecies de las familias del Orden Coleoptera registradas en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Con respecto a los Carabidae (140 individuos), se registraron a *Blennidus peruvianus* (Dejean, 1828), *Calosoma rufipenne* (Dejean, 1831), *Tetragonoderus* sp1., *Tetragonoderus* sp2. y una larva a la que se registró como Carabidae1. De las cuatro últimas morfoespecies mencionadas, solo se capturó un individuo de cada uno, registrándose a *Calosoma rufipenne*, *Tetragonoderus* sp2. y Carabidae1 el 05/09; y *Tetragonoderus* sp1. el 16/08 (Anexo 25).

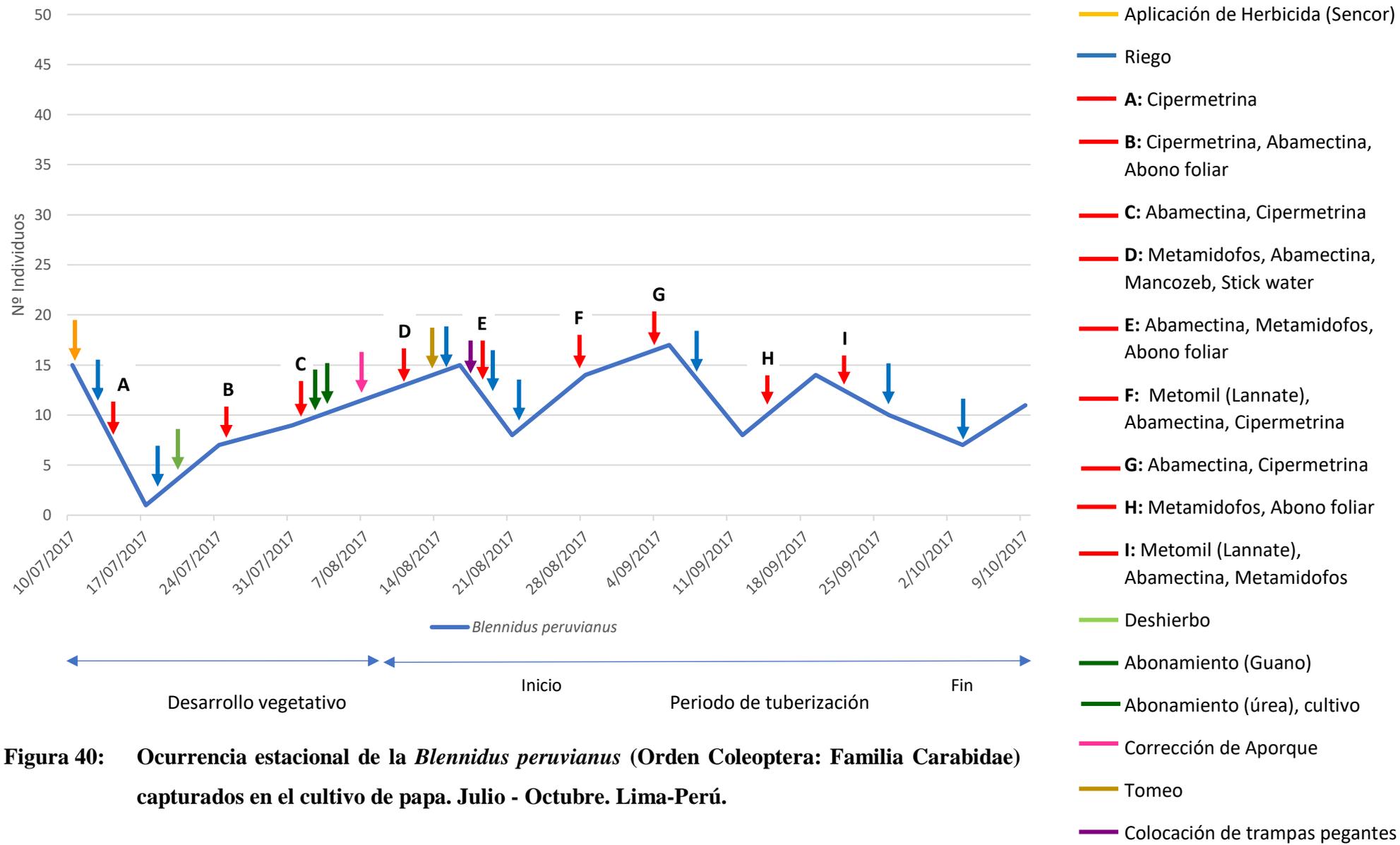
*Blennidus peruvianus* fue el más abundante con 136 individuos. En la Figura 40, se observa que su presencia es casi constante, con algunas disminuciones en el número de individuos capturados, sobre todo en las primeras evaluaciones, 17/07 y 24/07 (1 y 7, respectivamente), las que probablemente se deben a las prácticas agrícolas realizadas, pero que sin embargo no evitó que sigan siendo registrados hasta la última evaluación (Cuadro 26).

En la Familia Elateridae (1 individuos) se capturó al género *Horistonotus* sp. (Figura 41A) el 10/07 (Cuadro 26, Anexo 25).

En el caso de la Familia Staphylinidae (31 individuos) se registraron nueve morfoespecies de la Subfamilia Aleocharinae, de las cuales Aleocharinae sp2. fue la más abundante con 9 individuos; asimismo, se registraron seis morfoespecies de la Subfamilia Oxytelinae, siendo

la morfoespecie *Oxytelinae*<sup>3</sup> (Figura 41B) la más abundante; y finalmente, dos morfoespecies de la Subfamilia Staphylininae. La presencia de las morfoespecies no fue constante a lo largo de todo el periodo de evaluación, en su mayoría solo se registró un individuo por morfoespecie (Cuadro 26, Anexo 26).

En Tenebrionidae (10 individuos) se registraron a *Blapstinus cisteloides* (Erichson, 1847) y *Epitragopsis olivaceus* (Erichson, 1847) (Figura 42). El número de capturas fue baja, sin embargo, *B. cisteloides* fue el más abundante con 9 individuos, registrándose dos individuos el 10/07, 17/07, 31/07 y 16/08, y un individuo el 24/07. *E. olivaceus* (un individuo), fue registrado el 17/07 (Cuadro 26, Anexo 27).



**Cuadro 26: Morfoespecie del Orden Coleoptera identificada en el cultivo de papa.  
Julio - Octubre, 2017**

Orden	Familia	Morfoespecie	Estado	Nº Individuos
Coleoptera	Carabidae	<i>Blennidus peruvianus</i>	Adulto	136
		<i>Calosoma rufipenne</i>	Adulto	1
		Carabidae1	Juvenil	1
		<i>Tetragonoderus</i> sp1.	Adulto	1
		<i>Tetragonoderus</i> sp2.	Adulto	1
		<b>Total Carabidae</b>		
	Elateridae	<i>Horistonotus</i> sp.	Adulto	1
	<b>Total Elateridae</b>			<b>1</b>
	Staphylinidae	Aleocharinae sp1.	Adulto	1
		Aleocharinae sp2.	Adulto	9
		Aleocharinae sp3.	Adulto	2
		Aleocharinae sp4.	Adulto	3
		Aleocharinae sp5.	Adulto	2
		Aleocharinae sp6.	Adulto	1
		Aleocharinae sp7.	Adulto	1
		Aleocharinae sp8.	Adulto	1
		Aleocharinae sp9.	Adulto	1
		Oxytelinae sp1.	Adulto	1
		Oxytelinae sp2.	Adulto	1
		Oxytelinae sp3.	Adulto	3
		Oxytelinae sp4.	Adulto	1
		Oxytelinae sp5.	Adulto	1
		Oxytelinae sp6.	Adulto	1
		Staphylininae sp1.	Adulto	1
		Staphylininae sp2.	Adulto	1
		<b>Total Staphylinidae</b>		
	Tenebrionidae	<i>Blapstinus cisteloides</i>	Adulto	9
		<i>Epitragopsis olivaceus</i>	Adulto	1
	<b>Total Tenebrionidae</b>			<b>10</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>182</b>



A



B

**Figura 41: Orden Coleoptera: (A) *Horistonotus* sp. (Familia Elateridae) (B) Subfamilia Oxytelinae (Familia Staphylinidae). Julio - Octubre, 2017.**



**Figura 42: Orden Coleoptera: *Epitragopsis olivaceus* (Erichson, 1847) (Familia Tenebrionidae). Julio - Octubre, 2017.**

En el **Orden Hymenoptera (722 individuos)**, se registró a la Familia Formicidae con los géneros *Brachymyrmex* sp. (Figura 43A), *Pheidole* sp., seis morfoespecies de *Solenopsis* sp. (Figura 43B), Myrmicinae1 y cuatro morfoespecies aladas (Cuadro 27). A su vez, se registró a la Familia Scelionidae, con el género *Baeus* sp., del cual solo se capturaron dos individuos, uno el 10/07 y otro el 17/07 (Anexo 28).

La Familia Formicidae tuvo un registro constante y abundante a lo largo de todo el periodo de evaluación, siendo el género *Solenopsis* sp. el predominante con respecto a las otras morfoespecies capturadas, con un total de 585 individuos contabilizados entre las seis morfoespecies identificadas. En la Figura 44, se puede observar que al parecer las constantes prácticas agrícolas que involucraron la alteración directa del suelo (Aplicación de herbicida, tomo, riego, deshiero manual, abonamiento, aplicación de insecticidas) influyeron en la disminución del número de Formicidae registrados, los cuales generaron que el número de individuos capturados a partir de la evaluación del 24/07 no supere los 36 individuos (18/06), registrándose hasta en una oportunidad solo 3 (09/10).

Al igual que en el caso de la evaluación en camote, las morfoespecies aladas de Formicidae no pudieron ser identificadas debido a que aún no se establecen llaves de identificación.

**Cuadro 27: Morfoespecies del Orden Hymenoptera identificadas en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

	<b>Familia</b>	<b>Morfoespecie</b>	<b>Total general</b>
<b>Orden Hymenoptera</b>		Alado1 sp.	55
		Alado2 sp.	1
		Alado3 sp.	1
		Alado4 sp.	1
		<i>Brachymyrmex</i> sp.	72
		Myrmicinae1	2
	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.	3
		<i>Solenopsis</i> sp1.	102
		<i>Solenopsis</i> sp2.	369
		<i>Solenopsis</i> sp3.	4
		<i>Solenopsis</i> sp4.	81
		<i>Solenopsis</i> sp5.	23
		<i>Solenopsis</i> sp6.	6
		<b>Total Formicidae</b>	<b>720</b>
	Scelionidae	<i>Baeus</i> sp.	2
	<b>Total Scelionidae</b>	<b>2</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>722</b>	

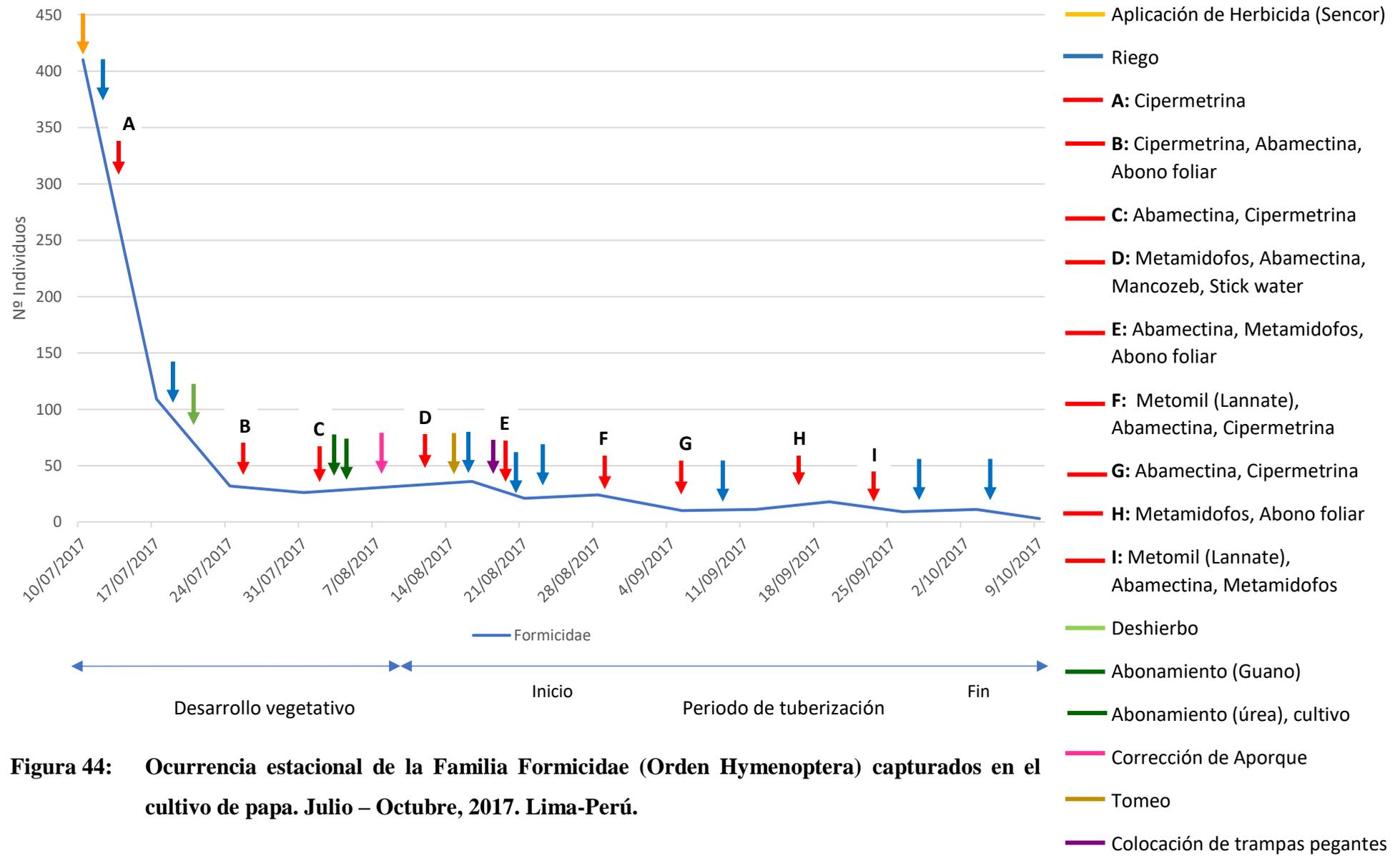


A



B

**Figura 43:** Orden Hymenoptera: Familia Formicidae: (A) *Brachymyrmex* sp. (B) *Solenopsis* sp. Julio - Octubre, 2017.



#### 4.1.3. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA DE ARTRÓPODOS DE SUELO, COMUNES Y NO COMUNES, ENTRE LOS CULTIVOS DE CAMOTE Y PAPA.

En el Cuadro 28, se puede observar la variación relativa de artrópodos de suelo, registrándose en total 80 morfoespecies en el cultivo de camote y 62 en el cultivo de papa.

- **Clase Arachnida:**

- **Subclase Acari.** - En ambos cultivos se registró al Orden Mesostigmata, Prostigmata y Oribatida. El número total de individuos registrados de esta Subclase fue mayor en camote (267). Asimismo, el cultivo de camote fue el que presentó un mayor número de morfoespecies (4), con respecto a los de papa (2). En camote, el Orden Prostigmata fue el más abundante (166), y en papa el Orden Oribatida (51).

La morfoespecie en común identificada en ambos cultivos fue Oribatida1, siendo más abundante en camote (100).

- **Subclase Scorpiones.** - Solo se registraron dos morfoespecies, no identificadas, en el cultivo de camote.
- **Orden Aranea.** – En el cultivo de camote, se identificaron 11 familias (Gnaphosidae, Linyphiidae, Lycosidae, Mysmenidae, Oxyopidae, Salticidae, Scytodidae, Sicariidae, Theridiidae, Thomisidae, Trachelidae); y en el cultivo de papa 6 (Caraneidae, Gnaphosidae, Linyphiidae, Lycosidae, Theridiidae, Trachelidae). El número total de individuos registrados en esta Orden fue mayor en el cultivo de camote con 656 individuos. Asimismo, el cultivo de camote fue el que presentó un mayor número de morfoespecies (21), con respecto a los de papa (11). En camote, las familias más abundantes fueron Theridiidae (289 individuos) y Gnaphosidae (216), dentro de estas predominaron *Theridion volubile* (240 individuos) y *Zelotes laetus* (169), respectivamente. En papa, las familias más abundantes fueron Linyphiidae (16 individuos) y Theridiidae (13), con las especies *Agyneta silvae* (9 individuos) y *Theridion volubile* (11).

Las morfoespecies en común identificadas en ambos cultivos fueron *Zelotes laetus*, *Mermessus denticulatus*, *Steatoda erigoniformis*, *Theridion volubile* y *Meriola decepta*. De todas las especies mencionadas, solo *M. decepta* es más abundante en el cultivo de papa con 5 individuos, frente a los dos individuos registrados en camote. El resto de especies son más abundantes en el cultivo de camote.

- **Clase Chilopoda:**

En ambos cultivos se encontraron individuos del Orden Geophilomorpha y Lithobiomorpha. El número total de individuos registrados fue mayor en el cultivo de camote (17 individuos) frente al de papa (2). En ambos cultivos se identificaron morfoespecies de la familia Geophilidae y Henicopidae, siendo en ambos casos más abundantes en el cultivo de camote.

Las morfoespecies en común identificadas en ambos cultivos fueron Geophilidae<sup>2</sup> y Henicopidae<sup>1</sup>. Ambas son más abundantes en el cultivo de camote con 3 y 11 individuos, respectivamente. En papa, solo se registró un individuo de cada uno.

- **Clase Collembola:**

En ambos cultivos se registró el Orden Entomobryomorpha, Poduromorpha y Symphyleona. El número total de individuos registrados fue mayor en el cultivo de camote, con 18,499; 53 y 40 individuos, respectivamente. Asimismo, con respecto a la diversidad de morfoespecies, se registraron 4 familias en total en el cultivo de papa (Entomobryidae, Hypogastruridae, Isotomidae, Katiannidae), y 3 en el de camote (Brachystomellidae, Entomobryidae, Bourletiellidae).

La familia en común identificada en ambos cultivos fue Entomobryidae, siendo más abundante en camote con 18499.

- **Clase Insecta:**

Tanto en el cultivo de camote como el de papa, se registraron los Órdenes Coleoptera, Dermaptera, Hymenoptera y Orthoptera, solo en el cultivo de camote, se registró además un individuo del Orden Blattodea.

- **Orden Coleoptera.** - En ambos cultivos se registraron a las familias Carabidae, Elateridae, Scarabaeidae, Staphylinidae y Tenebrionidae. El número total de individuos registrados de esta Orden fue mayor en camote (357). Asimismo, el cultivo de camote fue el que presentó un mayor número de morfoespecies (29), con respecto a los de papa (26). En ambos cultivos, la familia Carabidae fue la más abundante con 210 individuos en camote y 140 en papa, predominando *Blennidus peruvianus*.

Entre las morfoespecies en común identificadas en ambos cultivos, se tiene a: *Blennidus peruvianus*, *Tetragonoderus* sp., *Aleoc.* sp1., *Oxyt.* sp1., *Staphy.* sp1., *Staphy.* sp2., *Blapstinus cisteloides* y *Epitragopsis olivaceus*, los cuales fueron más abundantes en el cultivo de camote, excepto *Oxyt.* sp1. que registró un solo individuo en ambos cultivos.

- **Orden Dermaptera.** – En ambos cultivos se registró a la especie *Euborellia annulipes* de la familia Anisolabididae, siendo más abundante en el cultivo de camote con 24 individuos.
- **Orden Hymenoptera.** – En ambos cultivos se identificaron individuos de la familia Formicidae y Scelionidae. El número total de individuos registrados de esta Orden fue mayor en papa (722). En este cultivo, fue más abundante la familia Formicidae (720 individuos), teniendo como morfoespecie predominante el género *Solenopsis* sp. (102); en el cultivo de camote, fue más abundante la familia Scelionidae (264 individuos), teniendo como morfoespecie predominante el género *Baeus* sp.

Las morfoespecies en común identificadas en ambos cultivos fueron *Brachymyrmex* sp., *Solenopsis* sp., MorfoL6 sp., MorfoL7 sp., MorfoL8 sp. y *Baeus* sp.

- **Orden Orthoptera.** - En ambos cultivos se registró al género *Gryllus* de la familia Gryllidae. Solo en el cultivo de camote, se identificó, además, un individuo de la familia Acrididae en estado ninfal. El número total de individuos registrados de esta Orden fue mayor en camote (1396 individuos). Se identificaron más individuos en estado ninfal que adultos en ambos cultivos, 829 ninfas y 564 adultos en camote, y 6 ninfas y 5 adultos en papa.

- **Clase Malacostraca:**

En los dos cultivos se registró a la especie *Porcellio laevis* (Orden Isopoda: Familia Porcellionidae). El número total de individuos de esta Orden registrado fue mayor en el cultivo de camote, con 1124. Tanto en el cultivo de papa como el de camote, hubo una mayor predominancia de las ninfas, registrándose 747 ninfas y 377 adultos en camote, y 146 ninfas y 8 adultos en papa.

**Cuadro 28: Morfoespecies de artrópodos de suelo registrados en los cultivos de camote (Febrero – Agosto) y papa (Julio – Octubre), 2017.**

Clase	SubClase	Orden	Familia	Subfamilia	Morfortipo/Genero Especie	Estado	Cultivo		
							Camote	Papa	
Arachnida	Acari	Mesostigmata			Mesostigmata1	Adulto	1	-	
					Mesostigmata2	Adulto	-	17	
		Total Mesostigmata						1	17
		Oribatida			Oribatida1	Adulto	100	51	
			Total Oribatida						100
		Prostigmata			Prostigmata1	Adulto	77	-	
					Prostigmata2	Adulto	89	-	
					Prostigmata3	Adulto	-	36	
		Total Prostigmata						166	36
		Total Acari							267
	Scorpiones					Gen sp1.	Adulto	3	-
						Gen. sp2.	Adulto	2	-
	Total Scorpiones							5	-

**Cuadro 28: Morfoespecies de artrópodos de suelo registrados en los cultivos de camote (Febrero – Agosto) y papa (Julio – Octubre). 2017. <<Continuación>>**

Clase	SubClase	Orden	Familia	Subfamilia	Morfotipo/Genero Especie	Estado	Camote	Papa		
Arachnida		Aranea	Caraneidae		<i>Eriophora edax</i>	Juvenil	-	1		
			Total Caraneidae						-	1
			Gnaphosidae		<i>Trachyzelotes lyonneti</i>	Adulto	47	-		
						Juvenil	-	2		
					<i>Zelotes laetus</i>	Adulto	169	1		
						Juvenil	-	1		
			Total Gnaphosidae						216	4
			Linyphiidae		<i>Agyneta galapagosensis</i>	Adulto	1	-		
					<i>Agyneta silvae</i>	Adulto	-	9		
					<i>Dubiaranea</i> sp.	Adulto	1	-		
					<i>Erigone</i> sp1.	Adulto	33	-		
					<i>Erigone</i> sp2.	Adulto	1	-		
					<i>Laminacauda amabilis</i>	Adulto	9	-		
					<i>Laminacauda</i> sp.	Adulto	-	2		
					<i>Mermessus denticulatus</i>	Adulto	26	5		
			Total Linyphiidae						71	16
			Lycosidae		<i>Hogna</i> sp.	Juvenil	1	-		
					<i>Lycosa thorelli</i>	Adulto	53	-		
						Juvenil	-	1		
			Total Lycosidae						54	1
			Mysmenidae		<i>Mysmena</i> sp.	Adulto	1	-		
			Total Mysmenidae						1	-

**Cuadro 28: Morfoespecies de artrópodos de suelo registrados en los cultivos de camote (Febrero – Agosto) y papa (Julio – Octubre). 2017. <<Continuación>>**

Clase	SubClase	Orden	Familia	Subfamilia	Morfotipo/Genero Especie	Estado	Camote	Papa			
Arachnida		Aranea	Oxyopidae		<i>Oxyopes salticus</i>	Adulto	6	-			
						Juvenil	1	-			
			Total Oxyopidae						7	-	
			Salticidae		<i>Hasarius adansoni</i>	Adulto	1	-			
						Total Salticidae					
			Scytodidae		<i>Scytodes univittata</i>	Adulto	11	-			
						Total Scytodidae					
			Sicariidae		<i>Loxosceles laeta</i>	Juvenil	1	-			
						Total Sicariidae					
			Theridiidae						Juvenil	1	-
									Juvenil	1	-
									Adulto	47	1
									Juvenil	-	1
									Adulto	236	10
									Juvenil	4	1
			Total Theridiidae						289	13	
			Thomisidae		<i>Misumenops sp.</i>	Juvenil	3	-			
						Total Thomisidae					
			Trachelidae		<i>Meriola decepta</i>	Adulto	2	5			
						Total Trachelidae					
					Total Aranea					656	40
			Total Arachnida							929	144

**Cuadro 28: Morfoespecies de artrópodos de suelo registrados en los cultivos de camote (Febrero – Agosto) y papa (Julio – Octubre). 2017. <<Continuación>>**

Clase	SubClase	Orden	Familia	Subfamilia	Morfotipo/Genero Especie	Estado	Camote	Papa		
Chilopoda		Geophilomorpha	Geophilidae		Geophilidae1	Adulto	3	-		
					Geophilidae2	Adulto	3	1		
		Total Geophilidae						6	1	
		<b>Total Geophilomorpha</b>						6	1	
		Lithobiomorpha	Henicopidae				Henicopidae1	Adulto	11	1
							Total Henicopidae			
<b>Total Lithobiomorpha</b>						11	1			
<b>Total Chilopoda</b>							17	2		
Collembola		Entomobryomorpha	Entomobryidae		Entomobryidae1	Adulto	18499	4077		
						Total Entomobryidae				
			Isotomidae		Isotomidae1	Adulto	-	425		
						Total Isotomidae				
		<b>Total Entomobryomorpha</b>						18499	4502	
		Poduromorpha	Hypogastruridae				Hypogastruridae1	Adulto	-	2
							Total Hypogastruridae			
			Isotomidae			Brachystomellidae1	Adulto	53	-	
							Total Isotomidae			
		<b>Total Poduromorpha</b>						53	2	
		Symphypleona	Bourletiellidae				Bourletiellidae1	Adulto	40	-
							Total Bourletiellidae			
			Katiannidae				Katiannidae1	Adulto	-	9
							Total Katiannidae			
<b>Total Symphypleona</b>						40	9			
<b>Total Collembola</b>							18592	4513		

**Cuadro 28: Morfoespecies de artrópodos de suelo registrados en los cultivos de camote (Febrero – Agosto) y papa (Julio – Octubre). 2017. <<Continuación>>**

Clase	SubClase	Orden	Familia	Subfamilia	Morfotipo/Genero Especie	Estado	Camote	Papa							
Insecta		Blattodea	Blattellidae		Gen sp.	Adulto	1	-							
					Total Blattellidae		1	-							
		Total Blattodea						1	-						
		Coleoptera	Carabidae				<i>Blennidus peruvianus</i>	Adulto	190	136					
							<i>Calosoma rufipenne</i>	Adulto	-	1					
							<i>Calleida</i> sp.	Adulto	1	-					
							Carab1. sp.	Adulto	1	-					
							Carab2. sp.	Juvenil	5	-					
							Carabidae1 sp.	Juvenil	-	1					
							<i>Tetracha chilensis</i>	Adulto	4	-					
							<i>Tetragonoderus</i> sp1.	Adulto	-	1					
							<i>Tetragonoderus</i> sp2.	Adulto	9	1					
							Total Carabidae		210	140					
							Elateridae					<i>Conoderus</i> sp.	Adulto	1	-
												<i>Heteroderes</i> sp.	Adulto	2	-
												<i>Horistonotus</i> sp.	Adulto	-	1
							Total Elateridae		3	1					
		Scarabaeidae					<i>Aphodius</i> sp.	Adulto	3	-					
							<i>Ataenius</i> sp.	Adulto	2	-					
							<i>Paranomala undulata</i>	Adulto	3	-					
		Total Scarabaeidae		8	-										

**Cuadro 28: Morfoespecies de artrópodos de suelo registrados en los cultivos de camote (Febrero – Agosto) y papa (Julio – Octubre). 2017. <<Continuación>>**

Clase	SubClase	Orden	Familia	Subfamilia	Morfortipo/Genero Especie	Estado	Camote	Papa
Insecta		Coleoptera	Staphylinidae	Aleocharinae	Aleoc. sp1.	Adulto	25	2
					Aleoc. sp2.	Adulto	1	-
					Aleoc. sp3.	Adulto	7	-
					Aleoc. sp4.	Adulto	1	-
					Aleoc. sp5.	Adulto	1	-
					Aleocha. sp1.	Adulto	-	1
					Aleocha. sp2.	Adulto	-	9
					Aleocha. sp3.	Adulto	-	2
					Aleocha. sp4.	Adulto	-	3
					Aleocha. sp6.	Adulto	-	1
					Aleocha. sp7.	Adulto	-	1
					Aleocha. sp8.	Adulto	-	1
				Aleocha. sp9.	Adulto	-	1	
				Total Aleocharinae			35	21
				Oxytelinae	Oxyt. sp1.	Adulto	1	1
					Oxyt. sp2.	Adulto	-	1
					Oxyt. sp3.	Adulto	-	3
					Oxyt. sp4.	Adulto	-	1
					Oxyt. sp5.	Adulto	-	1
					Oxyt. sp6.	Adulto	-	1
Total Oxytelinae			1	8				

**Cuadro 28: Morfoespecies de artrópodos de suelo registrados en los cultivos de camote (Febrero – Agosto) y papa (Julio – Octubre). 2017. <<Continuación>>**

Clase	SubClase	Orden	Familia	Subfamilia	Morfotipo/Genero Especie	Estado	Camote	Papa				
Insecta		Coleoptera	Staphylinidae	Paederinae	<i>Paederus</i> sp.	Adulto	4	-				
					Paederi. sp1.	Adulto	2	-				
				Total Paederinae						6	-	
				Staphylininae	<i>Platydracus notatus</i>	Adulto	5	-				
					Staphy. sp1.	Adulto	2	1				
					Staphy. sp2.	Adulto	4	1				
				Total Staphylininae						11	2	
					Stapylinidae1	Adulto	1	-				
				Total Staphylinidae						54	31	
				Tenebrionidae					<i>Blapstinus cisteloides</i>	Adulto	17	9
									<i>Blapstinus holosericius</i>	Adulto	48	-
									<i>Epitragopsis olivaceus</i>	Adulto	2	1
		<i>Parepitragus pulverulentus</i>	Adulto						5	-		
		Gen. sp.	Juvenil						9	-		
		Gen. sp.	Adulto						1	-		
		Total Tenebrionidae						82	10			
		Total Coleoptera							357	182		
		Dermaptera	Anisolabididae				<i>Euborellia annulipes</i>	Adulto	13	2		
								Juvenil	11	-		
								Total Anisolabididae				
Total Dermaptera							24	2				

**Cuadro 28: Morfoespecies de artrópodos de suelo registrados en los cultivos de camote (Febrero – Agosto) y papa (Julio – Octubre). 2017. <<Continuación>>**

Clase	SubClase	Orden	Familia	Subfamilia	Morfotipo/Genero Especie	Estado	Camote	Papa
Insecta		Hymenoptera	Formicidae	Dolichoderinae	<i>Linepithema</i> sp.	Adulto	34	-
				Total Dolichoderinae			34	-
				Formicinae	<i>Brachymyrmex</i> sp.	Adulto	18	72
				Total Formicinae			18	72
				Myrmicinae	Myrmicinae1	Adulto	-	2
					<i>Pheidole</i> sp.	Adulto	-	3
					<i>Solenopsis</i> sp2.	Adulto	-	369
					<i>Solenopsis</i> sp3.	Adulto	-	4
					<i>Solenopsis</i> sp4.	Adulto	-	81
					<i>Solenopsis</i> sp5.	Adulto	-	23
					<i>Solenopsis</i> sp6.	Adulto	-	6
					<i>Solenopsis</i> sp.	Adulto	12	102
				Total Myrmicinae			12	590
					Alado4 sp.	Adulto	-	1
					MorfoL1 sp.	Adulto	1	-
					MorfoL2 sp.	Adulto	1	-
					MorfoL3 sp.	Adulto	2	-
					MorfoL4 sp.	Adulto	1	-
					MorfoL5 sp.	Adulto	3	-
					MorfoL6 sp.	Adulto	43	55
MorfoL7 sp.	Adulto	2	1					
MorfoL8 sp.	Adulto	2	1					
Total Formicidae			119	720				

**Cuadro 28: Morfoespecies de artrópodos de suelo registrados en los cultivos de camote (Febrero – Agosto) y papa (Julio – Octubre). 2017. <<Continuación>>**

Clase	SubClase	Orden	Familia	Subfamilia	Morfotipo/Genero Especie	Estado	Camote	Papa		
Insecta		Hymenoptera	Scelionidae		<i>Baeus</i> sp.	Adulto	251	2		
					<i>Trimorus</i> sp.	Adulto	13	-		
		Total Scelionidae						264	2	
		Total Hymenoptera						383	722	
		Orthoptera	Acrididae			Acrididae1	Juvenil	3	-	
							Total Acrididae			
			Gryllidae			<i>Gryllus</i> spp.	Adulto	564	5	
							Juvenil	829	6	
		Total Gryllidae						1393	11	
		Total Orthoptera						1396	11	
Total Insecta						2161	917			
Malacostraca	Isopoda	Porcellionidae			<i>Porcellio laevis</i>	Adulto	377	8		
						Juvenil	747	146		
						Total Porcellionidae				
Total Malacostraca						1124	154			
<b>TOTAL GENERAL</b>							<b>22822</b>	<b>5730</b>		

## 4.2. DISCUSIONES

Las discusiones se presentan en función a las Clases registradas en los resultados. Se debe señalar que el periodo de desarrollo de ambos cultivos fue diferente, tres meses el cultivo de papa, característica de la variedad “Única”, y seis meses el cultivo de camote, típico de la variedad “Jhonatan”, generándose variaciones en la abundancia y diversidad de morfoespecies en la mayoría de los grupos de artrópodos en camote. Asimismo, los meses de evaluación en el caso de camote (febrero-agosto) abarcó el verano, otoño e inicios de invierno; y en papa (julio-octubre) parte del invierno e inicios de verano; periodos que también influyen en el establecimiento de los artrópodos, debido a las condiciones favorables y no favorables que se generen para estos.

### **Clase Chilopoda**

Los Chilopoda son considerados importantes predadores terrestres (Prado-Sepúlveda *et al.* 2016). Guizze *et al.* (2016) señalan que se pueden encontrar en diversos hábitats, como, debajo de troncos en descomposición, galerías subterráneas del suelo, montículos de escombros, entre otros; sin embargo, tanto en camote como en papa, fue la Clase con el registro más bajo, con una relativa predominancia en camote, probablemente por el mayor periodo de desarrollo y pocas labores agrícolas que alteraban el suelo.

### **Clase Arachnida**

Esta Clase representa el cuarto lugar en abundancia en ambos cultivos. Sin embargo, tanto la Subclase Acari, Subclase Escorpiones y Orden Aranea fueron más abundantes y diversos en camote. En la Subclase Acari, los Órdenes predominantes fueron Oribatida y Prostigmata, de los cuales, los Oribatida representan a uno de los grupos de microartrópodos edáficos más abundantes en la mayoría de suelos, llegando en algunos casos a alcanzar 50 000 ácaros por metro cuadrado en diez centímetros de suelo (Balogh y Balogh, citado por Genoy *et al.* 2013). Krantz, Seastedt, citado por Genoy *et al.* (2013) señalan que contribuyen activamente en la descomposición de los residuos vegetales que utilizan como alimento, estimulando la actividad bacteriana, acelerando los procesos de mineralización y humificación y aumentando la fertilidad del suelo, además, intervienen en la asimilación del calcio y del nitrógeno y pueden ser excelentes indicadores del estado del suelo. De Prostigmata, otra de los Órdenes consideradas del grupo de ácaros de suelos, son conocidos por contribuir en el

mantenimiento de las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo (Fuentes *et al.* 2008). Debido al comportamiento de ambas Órdenes, se justifica el motivo por el cual son encontrados en mayor proporción en el suelo.

Por otro lado, del Orden Mesostigmata, predador de artrópodos pequeños y nemátodos (Salmane y Heldt, Johnson y Catley; citado por Fuentes *et al.* 2008), no hubo un registro alto de individuos en ambos cultivos, sin embargo, fue predominante en el cultivo de papa. Se consideraba que las condiciones favorables en el cultivo de camote generarían un mejor agroecosistema para los artrópodos; sin embargo, se registraron menos individuos. Salmane (2000) señala que la alta humedad relativa, es uno de los factores limitantes para el establecimiento de muchos individuos de esta Orden, lo cual lleva a estimar que, probablemente, la humedad que concentran las plantas de camote, al cubrir por completo el suelo del campo, lo convierte en un agroecosistema poco favorable por el desarrollo de los Mesostigmata, a diferencia del cultivo de papa. En este último, probablemente se podría registrar más individuos, sin embargo, la gran cantidad de prácticas agrícolas y aplicaciones de plaguicidas generan condiciones poco favorables.

Del Orden Aranea, se encontró una gran abundancia y predominancia en el cultivo de camote. Coddington *et al.* (2004) señala que es el único taxón compuesto en su totalidad por predadores. Debido a esto, se puede resaltar la gran importancia que tienen en el equilibrio de la población de artrópodos de suelo. Al no haber aplicaciones de insecticidas, las condiciones de campo se vuelven favorables para muchos artrópodos, siendo probable que la gran abundancia y diversidad encontrada en camote sea debido a lo antes citado. Para los tres grupos (Subclase Scorpiones, Subclase Acari y Orden Aranea), las mayores alteraciones realizadas al suelo del cultivo de papa, por las diversas prácticas agrícolas, especialmente por las aplicaciones de plaguicidas, fueron reflejadas en el escaso número de individuos y diversidad registrada en el cultivo de papa.

### **Clase Malacostraca**

Los individuos de esta clase ocupan el tercer lugar en abundancia para ambos cultivos. Tanto en camote como en papa, se registró a *Porcellio laevis*, artrópodo detritívoro (materia orgánica en descomposición), que se alimenta además de microalgas, musgos, hongos y corteza de árboles, de cualquier otra materia vegetal o animal en descomposición (Drobne,

citado por Iannacone *et al.* 2001). Leistikow y Wägele (1999) señalan que intervienen en la síntesis de los nutrientes y en mantener los flujos de energía en el suelo (ciclos bioquímicos). Se estima que evidentemente los riegos, aporque, aplicación de herbicidas y plaguicidas, entre otras prácticas agrícolas que alteraban al suelo, influyeron en la menor captura en el cultivo de papa, siendo el agroecosistema del cultivo de camote, mucho más estable para su alojamiento.

En ambos cultivos se registra un mayor número individuos en estado juvenil, predominando en el cultivo de camote. No se puede asegurar que la diferencia de estaciones fue favorable para el desarrollo de los *Porcellio*, debido al alto número de individuos en estado juvenil que se registró entre las tres primeras evaluaciones tanto en camote como en papa. En el cultivo de papa se realizaron varias labores iniciales y es muy probable que esto haya generado, en adelante, la colecta casi nula de estos individuos.

### **Clase Collembola**

Registrada como la Clase más abundante en ambos cultivos, con 18 592 individuos en camote y 4 513 en papa, ha sido una de las Clases predominantes en otras investigaciones sobre la entomofauna del suelo, así, en la Provincia de Cañete, Rondón (1999) registró 38 197 individuos en un cultivo de camote, predominando sobre el resto de artrópodos. Asimismo, en el área agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Livia (2018) registró 47 420 individuos de esta Clase en el cultivo de lúcumo y 74 833 en maíz, predominando en número de individuos registrados con respecto a la Clase Insecta.

En ambos cultivos, durante las primeras semanas, se registró un número bajo de individuos, aproximadamente hasta inicios del periodo de llenado de la raíz reservante en el caso de camote y tuberización en la papa. Hacia el final, las plantas cubrieron el suelo casi en su totalidad, comenzando a registrarse niveles altos de individuos. Covarrubias y Toro, citado por Iannacone y Montoro (1999), señalan que los Collembola son casi inexistentes en ambientes xerófilos, pero dominantes en suelos hidrófilos. Sin embargo, en la actualidad, pueden ser hallados en regiones desérticas y polares (Hopkin, citado por Palacios-Vargas 2014). En este caso, considerando lo anterior, como el suelo al estar más expuesto al medio ambiente, genera que la humedad de este se pierda fácilmente, se estima que, debido a esto, se registraron pocos individuos durante las primeras semanas de evaluación y/o hasta que

las plantas cubrieron casi en su totalidad el suelo, permitiendo que la humedad se conserve mejor y así se genere un microclima favorable para los Collembola en ambos cultivos.

Por otro lado, con respecto a la mayor población registrada en el cultivo de camote, se resalta que probablemente fue por el mayor tiempo de evaluación de este cultivo, debido a su duración en campo; follaje abundante (sombra); y aplicación nula de plaguicidas, con respecto al de papa.

### **Clase Insecta**

En esta Clase solo se consideraron a las morfoespecies que tienen como hábitat principal el suelo, entre estos a componentes de las familias Gryllidae y Acrididae del Orden Orthoptera; Anisolabididae de Dermaptera; Blattellidae, Blattodea; Carabidae, Staphylinidae, Elateridae, Scarabaeidae, y Tenebrionidae de Coleoptera; y, Formicidae y Scelionidae de Hymenoptera.

Las evaluaciones en el cultivo de camote y papa, se dieron en diferentes estaciones del año, el cual pudo generar microclimas favorables para el establecimiento y desarrollo de algunos grupos de insectos, asimismo, los manejos de ambos cultivos presentan una gran diferencia. Debido a esto, la predominancia, tanto en número de individuos capturados como diversidad encontrada en el cultivo de camote, se estima que fue debido a la menor alteración que sufre el suelo durante el manejo del cultivo, el cual es mayor en el cultivo de papa. Considerando que los insectos capturados son individuos frecuentemente encontrados desplazándose sobre la superficie del suelo, en busca de su alimento y/u otro factor, las prácticas agrícolas y aplicaciones de plaguicidas realizadas en papa pudieron generar que muchas morfoespecies se desplacen fuera del cultivo en busca de refugio, se entierren o mueran.

Si se analiza en forma independiente las morfoespecies predominantes, se tiene:

Del Orden Orthoptera, para ambos cultivos, hubo una mayor captura de individuos en estado ninfal de *Gryllus*, sin embargo, se debe destacar su mayor abundancia en el cultivo de camote. Como muchas especies del género *Gryllus* suelen cavar y/o utilizar ranuras del suelo como áreas de refugio (Endo, citado por Gawalek *et al.* 2014), se considera que las diversas

labores agrícolas y las aplicaciones de plaguicidas realizadas en el cultivo de papa, generaron que se registren pocos individuos, a diferencia del cultivo de camote. Así como también, el mayor tiempo de desarrollo del cultivo, en el caso de camote, puede permitir que se establezcan un mayor número de generaciones que en papa.

En el caso del cultivo de camote, debido a la gran abundancia de grillos registrados, se pudo observar como el número de ninfas predomina por sobre los adultos e incrementa durante el periodo en donde la planta cubre casi en su totalidad el suelo (periodo de llenado de raíz), generando que se mantenga un microclima favorable para el desarrollo de las ninfas, como señalan How-Jing & Loher (1996) debido a la humedad del suelo constante el cual permite un mejor establecimiento y desarrollo de huevos.

Del Orden Hymenoptera, se consideró a los miembros de la familia Formicidae, debido a la característica de establecer, principalmente, sus nidos en diferentes tipos de suelo (Fernández 2013), y ser este su hábitat principal. De diversas investigaciones, se puede considerar que debido a la alteración que sufre el suelo por las diversas prácticas agrícolas en un cultivo anual, la población de hormigas capturadas, podría ser baja con respecto a cultivos que no tienen un manejo de suelo constante y/o al finalizar cada campaña, como es el caso de los cultivos perennes. Realizando una comparación entre el manejo del cultivo de camote y papa, se podría considerar que como en el cultivo de papa el suelo fue más alterado por labores agrícolas y aplicaciones de plaguicidas, debería registrar menos individuos, sin embargo, hubo un registro más alto de individuos en este que en el de camote. Como la instalación del cultivo de papa no fue inmediata como la del camote, se considera que el tiempo de espera que hubo para la instalación del campo de papa fue suficiente para que las hormigas establezcan sus nidos, los cuales fueron alterados durante las actividades agrícolas (aporque, riegos, cultivo), registrando solo un gran número de individuos durante las tres primeras evaluaciones, probablemente por el traslado de un nido en busca de un nuevo refugio, y casi ningún registro en las siguientes evaluaciones.

Por otro lado, se consideró individuos de la familia Scelionidae debido al comportamiento de las morfoespecies identificadas. En esta ocasión, las más representativas y abundantes fueron las hembras del género *Baeus* sp., endoparasitoides de ootecas de arañas (Araujo *et al.* 2013). Las hembras de este género son avispas pequeñas "sin alas" con un cuerpo

altamente fusiforme (Stevens y Austin 2007). Por estas características son encontradas frecuentemente en el suelo. La información sobre la forma de desplazamiento es desconocida (Triana *et al.* 2012), sin embargo, Jiménez (1987) citado por Loíacono y Margaría (2004) menciona que las hembras de *Baeus* sp. suben sobre el hospedero para desplazarse en estos hasta que llegue la etapa de oviposición para poder parasitar los huevos. Por otro lado, Loíacono y Margaría (2004) indican que parasitan huevos de algunas especies de arañas de la familia Theridiidae y Araneidae. La presencia de *Baeus* sp. fue más abundante en camote. Probablemente, el hecho de que se registre una mayor abundancia y diversidad de arañas en este cultivo, generando que hayan más ootecas de arañas para que estas los parasiten, permitió que *Baeus* sp. se albergue y establezca en mayor número.

Con respecto al Orden Coleoptera, se estima que, evidentemente, además del menor tiempo de desarrollo del cultivo, la mayor cantidad de labores agrícolas realizadas en el cultivo de papa (aporque, cultivo, riegos) y las constantes aplicaciones de agroquímicos influyeron en la abundancia y diversidad de individuos registrados, capturándose menos que en el caso de camote.

De todas las morfoespecies registradas, en ambos cultivos, *Blennidus peruvianus* (Familia Carabidae), especie considerada predador (Vergara y Amaya de Guerra, Velapatiño, Schuller y Sánchez; Rondón y Vergara, citados por Giraldo-Mendoza 2014), fue abundante en camote. En el caso de este cultivo, se estima que el haberse registrado un mayor número de individuos desde la mitad hasta casi finales del total del periodo del cultivo (05/05 al 07/07), es porque al culminar el desarrollo vegetativo, las plantas alcanzaron un tamaño adecuado generando un microclima favorable para el establecimiento de un mayor número de artrópodos que puedan ser empleados como alimento, sobretodo porque en este cultivo, no se realizaron aplicaciones ni muchas labores agrícolas como en papa. En el caso de papa, se estima que las prácticas agrícolas y aplicaciones de insecticidas alteraron el hábitat de *Blennidus* generando que al buscar nuevo refugio su desplazamiento aumente y sean capturados en las trampas, o mueran.

## V. CONCLUSIONES

1. Mencionadas en orden descendente con respecto a su abundancia, tanto en el cultivo de camote como el de papa, se registran a las Clases Collembola, Insecta, Malacostraca, Arachnida y Chilopoda del Phylum Arthropoda.
2. Con respecto a la diversidad, se registra un mayor número de morfoespecies en la Clase Insecta en ambos cultivos.
3. De los Collembola, la familia Entomobryidae (Orden Entomobryomorpha) es más abundante en ambos cultivos.
4. De Insecta, las morfoespecies más abundantes son *Gryllus* sp. (Orthoptera: Gryllidae) en ambos cultivos; *Baeus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) en camote; *Solenopsis* sp. (Hymenoptera: Formicidae) en papa; y *Blennidus peruvianus* (Coleoptera: Carabidae) en ambos cultivos.
5. En Malacostraca, se registra a *Porcellio laevis* (Isopoda: Porcellionidae), predominando en el cultivo de camote.
6. De Arachnida, el Orden Aranea es el más abundante y diverso en el cultivo de camote, predominando *Zelotes laetus* (Fam. Gnaphosidae) y *Theridion volubile* (Fam. Theridiidae). En papa, la Subclase Acari es la más frecuente, con el Orden Oribatida; y el Orden Aranea el más diverso con *Theridion volubile* (Fam. Theridiidae) como la más abundante.
7. De Chilopoda, Geophilidae (Orden Geophilomorpha) y Henicopidae (Orden Lithobiomorpha), predominando en el cultivo de camote.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Instalar trampas de caída en los bordes de campo, con el fin de determinar la influencia de los campos aledaños en el registro de la diversidad de morfoespecies capturadas dentro del cultivo.
2. Para la solución de las trampas de caída, continuar utilizando formol, con las medidas de protección necesarias (guantes, mascarilla y/o lentes de seguridad), debido a que este permite preservar y conservar mejor las morfoespecies capturadas. Sobre todo, en época de verano.
3. Averiguar historial de campo para realizar un mejor análisis sobre el registro, en abundancia o diversidad, de algunas morfoespecies.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Andersen, A. 1985.** Carabidae and Staphylinidae (Col.) in swede and carrot fields in northern and south-western Norway. Fauna norv. Ser. B. 32: 12-27.

**Araujo, RO; Vivallo, F; Araujo, CO. 2013.** Five new species of *Baeus* Haliday, 1833 (Hymenoptera: Platygastroidea: Scelioninae) from Brazil with an updated key to Neotropical species. Zootaxa. 3670(1): 80-86.

**Baker, S; Barmuta, L; Richardson, A. 2009.** Response of ground-dwelling beetles across logging coupe edges into streamside reserves. Australian Journal of Entomology. 48: 194 - 203.

**Behan-Pelletier, V. 1993.** Diversity of soil arthropods in Canada: Systematic and ecological problems. Memoirs of the Entomological Society of Canada. 125: 11-50.

**Bellinger, P; Christiansen, K; Janssens, F. 1996-2019.** Checklist of the Collembola of the World. Última consulta: 16-03-2019. <http://www.collembola.org>

**Bultman, T. 1992.** Abundance and association of cursorial spiders from calcareous fens in Southern Missouri. The Journal of Arachnology. 20: 165 – 172.

**Callohuari, Y; Vergara, C; Jiménez, J. 2016.** Insect pests associated with Andean lupin (*Lupinus mutabilis* Sweet) and their parasitoids in Peruvian central coast – (Lima, La Molina). Peruvian Journal of Agronomy. 2(2): 27 – 33.

**Castro, S. 2010.** Diversidad de hexápodos del suelo y caracterización de las parcelas en restauración en Tabaconas (San Ignacio, Cajamarca). Tesis para optar el grado de

Magister Scientiae en Ecología Aplicada. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 169p.

**Coddington, J; Giribet, G; Harvey, M; Prendini, L; Walter, D. 2004.** Arachnida. Assembling the tree of life. Oxford University Press. 296-318p.

**Corey, D; Stout, I. 1992.** Centipede and Millipede (Chilopoda and Diplopoda) Faunas in Sandhill Communities of Florida. *Am. Midl. Nat.* 127 (1): 60 – 65.

**Cortés, A. 2002.** El suelo: sustento de la Biodiversidad. *Revista La Tadeo.* 67: 65-70.

**Cruz, L. 2017.** Composición y fluctuación poblacional de la araneofauna en el algodónero de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis (Bióloga con mención en Zoología). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas. Lima, Perú. 173p.

**Curtis, D. 1980.** Pitfalls in spider community studies (Arachnida, Araneae). *The Journal of Arachnology.* 8: 271-280.

**De los Santos, A; Montes, C; Ramírez-Díaz, L. 1982.** Un nuevo diseño de trampa de caída para el estudio de poblaciones de coleópteros terrestres de superficie. *Mediterránea Ser. Biol.* 6: 93 – 99.

**Fernández, F. 2013.** Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 404p.

**Fonseca, C; Zuger, R; Walker, T; Molina, J. 2002.** Estudio de impacto de la adopción de las nuevas variedades de camote liberadas por el INIA, en la costa central, Perú. Caso del valle de Cañete. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú. <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/SW63967.pdf>

**Frampton, G; Van den Brink, P; Wratten, S. 2001.** Diel activity patterns in an arable collembolan community. *Applied Soil Ecology.* 17: 63 – 80.

**Fuentes, L; Vásquez, C; Palma, W; Bari, C. 2008.** Ácaros Prostigmata y Mesostigmata asociados a la hojarasca en el Bosque de Galería de Parque Universitario de la UCLA, Estado Lara, Venezuela. *Neotropical Entomology*. 37(5): 591-596.

**Gawalek, M; Dudek, K; Ekner-Grzyb, A; Kwiecinski, Z; Sliwowska, H. 2014.** Ecology of the field cricket (Gryllidae: Orthoptera) in farmland: the importance of livestock grazing. *North-Western Journal of Zoology*. 10(2): 325-332.

**Genoy, Y; Castillo, J; Bacca, T. 2013.** Ácaros oribátidos presentes en seis sistemas de uso del suelo en Obonuco, Pasto (Nariño). *Boletín científico centro de museos Museo de Historia Natural*. 17(2): 60-69.

**Giller, P. 1996.** The diversity of soil communities, the ‘poor man’s tropical rainforest’. *Biodiversity and Conservation*. 5: 135 – 168.

**Giraldo-Mendoza, A. 2014.** Nuevos registros de *Blennidus* Motschulsky, 1865 y *Calleida* Dejean, 1825 (Coleoptera: Carabidae) para Perú. *Rev. peru. entomol.* 49(2): 143-148.

**Guizze, S; Knysak, I; Barbaro, K; Karam-Gemael, M; Chagas-Jr, A. 2016.** Predatory behavior of three centipede species of the order Scolopendromorpha (Arthropoda: Myriapoda: Chilopoda). *Zoologia*. 33(6): 1-7.

**Gullan, P; Cranston, P. 2010.** The insects and outline of entomology. Department of Entomology, University of California, Davis, USA. Fourth Edition. Wiler-Blackwell. 590p.

**Harris, P. 1992.** The Potato Crop: The scientific basis for improvement. Department of Agriculture. University of Reading. Volumen 1. Springer Science Business Media, B. V. 909p.

**Horton, D. 1988.** Las papas en los países en desarrollo. *Revista Latinoamericana de la Papa*. 1: 9-17.

**How-Jing, L; Loher, W. 1996.** Influence of age and environmental factor on burrow-making behavior of the short-tailed cricket, *Anurogryllus muticus* (De Geer) (Orthoptera: Gryllidae). Journal of Insect Behavior. 9(5): 817-834.

**Iannacone, J; Alvarino, L. 2006.** Diversidad de la artropofauna terrestre en la Reserva Nacional de Junín, Perú. Rev. Ecología Aplicada, (5): 1-2.

**Iannacone, J; Montoro, I. 1999.** Empleo de poblaciones de colémbolos como bioindicadores del efecto de plaguicidas en el cultivo de tomate en Ica, Perú. Rev. peru. Entomol. 41: 103-110.

**Iannacone, J; Alayo, M; Abanto, M; Sánchez, J; Zapata, E. 2001.** *Porcellio laevis* Latreille, 1804 (Isopoda: Porcellionidae) como bioindicador para evaluación de plomo. Rev. per. entomo. 42: 175-183.

**Ishida, H; Suzuno, H; Sugiyama, N; Innami, S; Tadokoro, T; Maekawa, A. 2000.** Nutritive evaluation on chemical components of leaves, stalks and stems of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* poir). Food Chemistry. 68(3): 359-367.

**Joosse, E. 1965.** Pitfall-trapping as a method for studying Surface dwelling Collembola. Z. Morph. Ökol. Tiere. 55: 587-596.

**Kålås, J. 1985.** Species composition and seasonal activity patterns of Carabidae (Col.) in a small deciduous forest in western Norway. Fauna norv. Ser. B. 32: 28-32.

**Laban, P; Metternicht, G; Davies J. 2018.** Biodiversidad de suelos y carbono orgánico en suelos: cómo mantener vivas las tierras áridas. Gland, Suiza. 36p.

**Larco, A. 2018.** Entomofauna predadora de suelo en alcachofa (*Cynara scolymus* L.) y palto (*Persea americana* M.) en Vegueta, provincia Huaura – Lima. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Manejo Integrado de Plagas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 117p.

**Laurie, R.N; Du Plooy, C.P; Laurie, S.M. 2009.** Effect of moisture stress on growth and performance of orange fleshed sweetpotato varieties. African Crop Science Conference Proceedings. 9: 235-239.

**Leistikow, A; Wägele, J. 1999.** Checklist of the terrestrial isopods of the new world (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). Revista bras. Zool. 16(1): 1-72.

**Livia, C. 2018.** Insectos de suelo asociados a los cultivos de maíz y lúcumo. La Molina, Lima – Perú. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 215p.

**Lobry de Bruyn, L. 1999.** Ants as bioindicators of soil function in rural environments. Agriculture, Ecosystems and Environment. 74: 425-441.

**Loiácono, M; Margaría, C. 2004.** Las especies del género *Baeus* (Hymenoptera: Scelionidae) endoparasitoides de ootecas de arañas en la región neotropical. Acta Zoológica Mexicana. 20(1): 83-90.

**Luff, M. 1975.** Some features influencing the efficiency of pitfall traps. Oecología. 19(4): 345-357.

**Majer, J. 1997.** The use of pitfall traps for sampling ants – a critique. Memoirs of the Museum of Victoria. 56(2): 323-329.

**Martin, F.W. 1988.** Sweet Potato. ECHO Technical Note.  
file:///C:/Users/w10/Downloads/sweet-potato.pdf

**Masner, L. 1980.** Key to genera of Scelionidae of the Holarctic región, with descriptions of new genera and species (Hymenoptera: Proctotrupoidea). Memoirs of the Entomological Society of Canada. 112: 1-54.

**MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2017.** Papa: Características de la Producción Nacional y de la Comercialización en Lima Metropolitana. Consultado 22 feb.

2017. Disponible en: [file:///C:/Users/w10/Downloads/boletin-prod-nacional-papa%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/w10/Downloads/boletin-prod-nacional-papa%20(6).pdf)

**Oliver, I; Beattie A.J. 1993.** A Possible Method for the Rapid Assessment of Biodiversity. *Conservation Biology* 7: 562–568.

**Oliver, I; Beattie A.J. 1996a.** Designing a cost-effective invertebrate survey: a test of methods for rapid assessment of biodiversity. *Ecological Applications* 6: 594–607.

**Oliver, I; Beattie A.J. 1996b.** Invertebrate morphospecies as surrogates for species: a case study. *Conservation Biology* 10: 99–109.

**Olson, D. 1991.** A comparison of the efficacy of litter sifting and pitfall traps for sampling leaf litter ants (Hymenoptera, Formicidae) in Tropical Wet Forest, Costa Rica. *Biotropica*. 23(2): 166 – 172.

**Palacios-Vargas, J. 2014.** Biodiversidad de Collembola (Hexapoda: Entognatha) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: 220-231.

**Prado-Sepúlveda, C; Darío, H; Galvis, S. 2016.** Los ciempiés (Myriapoda: Chilopoda) de bosque andino en el municipio de Icononzo (Colombia, Tolima) y clave para las familias presentes en Colombia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 58: 188–196.

**Pyle, R; Bentzien, M; Opler, P. 1981.** *Insect Conservation*. *Annu. Rev. Entomol.* 26: 233-258.

**Rivera, C; Lugo, A; Vásquez, Sh. 2008.** Densidad de artrópodos activos en la superficie del suelo de un bosque novedoso de *Castilla elastica*. *Acta Científica*. 22(1-3): 3 – 11.

**Robles, S. H. 2002.** Evaluación de Predadores de Suelo en los Cultivos de Camote (*Ipomoea batatas* L.) y Papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Provincia de Cañete, Lima – Perú. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 151p.

**Rodríguez, R; Vicente, MC. 1992.** Las especies de *Porcellio* Latreille, 1804 del grupo *laevis* en las Islas Canarias con la descripción de *Porcellio ancararum* n. sp. (Oniscidea, Porcellionidae). Boln. Asoc. esp. Ent. 16: 227-241.

**Rondón, S. 1999.** Artrópodos de suelo en los cultivos de camote y algodónero en la costa central del Perú. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 219p.

**Rondón, S; Vergara, C. 2004.** Diversidad de artrópodos del suelo en cuatro cultivares de camote *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (Convolvulacea) en el valle de Cañete, Lima, Perú. Rev. per. Ent. 44: 73-80.

**Rotimi, J; Uwagbae, M. 2014.** Composition and diversity of soil insect fauna in Ekeki, Southern Nigeria. European International Journal of Science and Technology. 3(5): 13-20.

**Sabu, T; Shiju, R. 2010.** Efficacy of pitfall trapping, Winkler and Berlese extraction methods for measuring ground-swelling arthropods in moist-deciduous forests in the Western Ghats. Journal of Insect Science. 10(98): 1-17.

**Salmane, I. 2000.** Investigation of the seasonal dynamics of soil Gamasina mites (Acari: Mesostigmata) in *Pinaceum myrtilosum*, Latvia. Ekológia (Bratislava). 19(3): 245-252.

**Sarmiento, J; Sánchez, G. 1997.** Evaluación de Insectos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. Lima, Perú. 117 p.

**Schmidt, M; Clough, Y; Schulz, W; Westphalen, A; Tschardtke, T. 2006.** Capture efficiency and preservation attributes of different fluids in pitfall traps. The Journal of Arachnology. 34(1): 159-162.

**Schuller, S. P. 2003.** Gearthropodofauna Predadora de los Cultivos de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y maíz (*Zea mays* L.) en Chancayllo, valle de Chancay. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 239p.

**SIEA (Sistema Integrado de Estadística Agraria). 2017.** Boletín estadístico de producción agrícola y ganadera. IV Trimestre. Ministerio de Agricultura y Riego. [http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prod-agricola-ganadera/prod-agricola-ganadera-iv-trimestre2017\\_020318.pdf](http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prod-agricola-ganadera/prod-agricola-ganadera-iv-trimestre2017_020318.pdf)

**Southwood, T.R.E; Henderson, P.A. 2000.** Ecological Methods. Third edition. Blackwell Science Ltd. 594p.

**Stanton, N. 1979.** Patterns of species diversity in temperate and tropical litter mites. Ecology. 60(2): 295 – 304.

**Stevens, N; Austin, A. 2007.** Systematics, distribution and biology of the Australian ‘micro-flea’ wasps, *Baeus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae): parasitoids of spider eggs. Zootaxa. 1499: 1-45.

**Topping, C; Sunderland, K. 1992.** Limitations to the use of pitfall traps in ecological studies exemplified by a study of spiders in a field of Winter wheat. Journal of Applied Ecology. 29: 485-491.

**Trade Map. 2017.** List of exportes for the selected product in 2017. Consultado 22 feb. 2017. Disponible en:

[https://www.trademap.org/Country\\_SelProduct.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c0701%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c%7c2%7c1%7c](https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c0701%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c%7c2%7c1%7c)

**Triana, E; Barrantes, G; Hanson, P. 2012.** Incidence of parasitoids and predators on eggs of seven species of Theridiidae (Araneae). Bulletin of the British Arachnological Society. 15(9): 293-298.

**Waage, B. 1985.** Trapping efficiency of carabid beetles in glass and plastic pitfall traps containing different solutions. Fauna norv. Serv. B. 32: 33-36.

**Zerbino, S; Altier, N. 2006.** La biodiversidad del suelo, su importancia para el funcionamiento de los ecosistemas. INIA. Uruguay. [http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/ara/ara\\_186.pdf](http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/ara/ara_186.pdf)

**Zou, Y; Feng, J; Xue, D; Sang, W; Axmacher, J. 2012.** A comparison of terrestrial arthropod sampling methods. *Journal of Resources and Ecology*. 3(2): 174-182.

## VIII. ANEXOS

**Anexo 1: Prácticas culturales realizadas en el cultivo de camote. Febrero  
- Junio, 2017.**

<b>Fecha</b>	<b>Labores agrícolas</b>
23/01/2017	Siembra
26/01/2017	Tapado
07/03/2017	Riego
16/03/2017	Desmalezado
28/03/2017	Abonamiento (Úrea, FDA, Cloruro de K)
29/03/2017	Cultivo y aporque
11/04/2017	Desmalezado
12/04/2017	Abonamiento y tomeo
13/04/2017	Riego
18/04/2017	Riego
25/04/2017	Riego
02/05/2017	Desmalezado
03/05/2017	Desmalezado
11/05/2017	Riego
21/05/2017	Riego
27/05/2017	Desmalezado
08/06/2017	Riego
12/06/2017	Desmalezado
18/06/2017	Desmalezado
26/08/2017	Hoceo
04/08/2017	Cosecha

**Anexo 2: Prácticas culturales realizadas en el cultivo de papa. Febrero - Junio, 2017.**

19/06/2017	Siembra
	Aplicación Furadan
20/06/2017	Aplicación de abono (Úrea, FDA, Cloruro de potasio)
21/06/2017	Abonamiento y tapado
22/06/2017	Tomeo
27/06/2017	Riego
6/07/2017	Riego
10/07/2017	Aplicación de Herbicida SENCOR
13/07/2017	Riego
15/07/2017	Aplicación de Cipermetrina
18/07/2017	Riego
19/07/2017	Deshierbo
25/07/2017	Aplicación (Abamectina, Cipermetrina)
1/08/2017	Aplicación (Cipermetrina, Abamectina, Abono foliar)
2/08/2017	Abonamiento guano natural
3/08/2017	Abonamiento úrea y cultivo
7/08/2017	Corrección de aporque
11/08/2017	Aplicación (Acaritina, Abono foliar, Mancozeb, Stick water)
14/08/2017	Tomeo
15/08/2017	Riego
17/08/2017	Colocación de trampas pegantes en Papa
18/08/2017	Aplicación (Abamectina, Metamidofos, Abono foliar)
19/08/2017	Riego
22/08/2017	Riego
28/08/2017	Aplicación (Metomil "Lannate", Abamectinaa, Cipermetrina)
4-5/09/2017	Aplicación (Abamectina, Cipermetrina)
7/09/2017	Riego
14/09/2017	Aplicación (Metamidofos, abono foliar)
22/09/2017	Aplicación (Metomil "Lannate", Abamectina, Metamidofos)
26/09/2017	Riego
3/10/2017	Riego
12/10/2017	Hoceo
13/10/2017	Hoceo
14/10/2017	Hoceo
16/10/2017	Hoceo
18/10/2017	Cosecha

**Anexo 3: Fuentes utilizadas para la identificación de los Artrópodos de Suelo.**

<b>Clases</b>	<b>Llaves y/o fuentes de descripción morfológica</b>	<b>Especialistas</b>
Clase Chilopoda	Prado-Sepúlveda <i>et al.</i> (2016)	
Clase Arachnida		-Especialista en Orden Aranea: Manuel Andia Navarro. -Especialista en Clase Acari: Biol. Mag. Sc. Javier Huanca.
Clase Malacostraca	Rodríguez & Vicente (1992)	
Clase Collembola		-Taxónomo Especialista en Collembola de la Universidad Autónoma de México: Dr. José G. Palacios Vargas.
Clase Insecta: Orden Coleoptera	Arnett y Thomas (2001), Arnett y Thomas (2002), Aguirre-Tapiero (2009),	-Especialista en algunos grupos del Orden Coleoptera: Biol. Mg. Sc. Alfredo Giraldo
Clase Insecta: Orden Dermaptera, Orden Orthoptera, Orden Blattodea		Especialista en identificación de diferentes grupos de la Clase Insecta. Directora del Museo de Entomología Klaus Raven Büller: Biol. Mg. Sc. Clorinda Vergara Cobian
Clase Insecta: Orden Hymenoptera	Masner (1980), Fernández (2003)	

**Anexo 4: Clase Chilopoda en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.**

FECHA	Orden Geophilomorpha		Orden Lithobiomorpha
	Gen sp1.	Gen sp2.	Gen sp1.
<b>3-Feb</b>	0	0	0
<b>10-Feb</b>	1	1	0
<b>17-Feb</b>	0	0	0
<b>24-Feb</b>	0	0	0
<b>3-Mar</b>	1	0	0
<b>10-Mar</b>	0	0	0
<b>17-Mar</b>	0	0	0
<b>31-Mar</b>	0	0	0
<b>7-Abr</b>	0	0	0
<b>14-Abr</b>	0	0	0
<b>21-Abr</b>	0	0	0
<b>28-Abr</b>	0	1	0
<b>5-May</b>	0	0	0
<b>12-May</b>	0	0	0
<b>19-May</b>	0	0	0
<b>26-May</b>	0	0	0
<b>2-Jun</b>	0	0	0
<b>9-Jun</b>	0	0	0
<b>16-Jun</b>	0	0	1
<b>23-Jun</b>	0	0	0
<b>30-Jun</b>	0	0	0
<b>7-Jul</b>	0	0	2
<b>14-Jul</b>	0	0	1
<b>21-Jul</b>	0	1	1
<b>28-Jul</b>	1	0	0
<b>4-Ago</b>	0	0	4
<b>11-Ago</b>	0	0	2

**Anexo 5: Clase Arachnida: Subclase Scorpiones en el cultivo de camote.  
Febrero - Junio, 2017.**

<b>Fecha</b>	<b>Gen sp1.</b>	<b>Gen sp2.</b>
<b>3-Feb</b>	0	0
<b>10-Feb</b>	0	0
<b>17-Feb</b>	0	0
<b>24-Feb</b>	0	0
<b>3-Mar</b>	0	0
<b>10-Mar</b>	0	0
<b>17-Mar</b>	2	0
<b>31-Mar</b>	0	0
<b>7-Abr</b>	0	1
<b>14-Abr</b>	0	0
<b>21-Abr</b>	0	0
<b>28-Abr</b>	0	0
<b>5-May</b>	0	0
<b>12-May</b>	0	0
<b>19-May</b>	0	0
<b>26-May</b>	1	0
<b>2-Jun</b>	0	0
<b>9-Jun</b>	0	0
<b>16-Jun</b>	0	0
<b>23-Jun</b>	0	0
<b>30-Jun</b>	0	0
<b>7-Jul</b>	0	1
<b>14-Jul</b>	0	0
<b>21-Jul</b>	0	0
<b>28-Jul</b>	0	0
<b>4-Ago</b>	0	0
<b>11-Ago</b>	0	0

**Anexo 6: Clase Arachnida: Subclase Acari en el cultivo de camote.  
Febrero - Junio, 2017.**

Fecha	Prostigmata		Oribatida
	Prostigmata1	Prostigmata2	Oribatida1
3-Feb	0	0	0
10-Feb	4	0	0
17-Feb	1	0	0
24-Feb	1	0	0
3-Mar	2	0	0
10-Mar	0	0	0
17-Mar	1*	0	0
31-Mar	10	0	0
7-Abr	13	0	0
14-Abr	17	0	0
21-Abr	6	0	0
28-Abr	2	0	0
5-May	1	0	0
12-May	0	0	0
19-May	0	0	0
26-May	0	0	0
2-Jun	7	0	0
9-Jun	0	0	0
16-Jun	0	0	0
23-Jun	0	0	32
30-Jun	2	0	26
7-Jul	0	0	31
14-Jul	0	0	4
21-Jul	0	0	4
28-Jul	0	17	1
4-Ago	5	34	1
11-Ago	6	38	1

\*Mesostigmata

**Anexo 7: Clase Arachnida: Orden Aranea en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.**

Fecha	Gnaphosidae		Linyphiidae						Lycosidae		Mysmenidae	Oxyopidae	
	<i>Trachyzelotes lyonneti</i>	<i>Zelotes laetus</i>	<i>Agyneta galapagosensis</i>	<i>Dubiaranea</i> sp.	<i>Erigone</i> sp1.	<i>Erigone</i> sp2.	<i>Laminacauda amabilis</i>	<i>Mermessus denticulatus</i>	<i>Hogna</i> sp.	<i>Lycosa thorelli</i>	<i>Mysmena</i> sp.	<i>Oxyopes salticus</i>	
	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Juvenil	Adulto	Adulto	Adulto	Juvenil
3-Feb	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10-Feb	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
17-Feb	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
24-Feb	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-Mar	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
10-Mar	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
17-Mar	0	12	0	0	0	0	2	0	0	7	0	0	0
31-Mar	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7-Abr	1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14-Abr	3	8	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
21-Abr	1	6	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
28-Abr	0	12	0	0	0	0	0	3	0	3	0	1	0
5-May	1	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
12-May	1	9	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
19-May	2	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
26-May	5	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
2-Jun	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
9-Jun	1	3	0	0	5	0	2	0	0	3	0	1	0
16-Jun	1	11	0	0	4	0	2	1	0	3	0	2	0
23-Jun	2	9	0	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0
30-Jun	6	1	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
7-Jul	2	6	0	0	4	0	0	3	0	2	0	0	0
14-Jul	1	2	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0
21-Jul	3	21	0	0	6	0	0	0	0	5	0	0	0
28-Jul	2	11	0	0	1	0	2	3	0	2	0	0	0
4-Ago	4	9	0	1	3	0	0	2	0	1	1	0	0
11-Ago	5	3	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0

**Anexo 7: Clase Arachnida: Orden Aranea en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017. <<Continuación>>**

Fecha	Salticidae	Scytodidae	Sicariidae	Theridiidae					Thomisidae	Trachelidae
	<i>Hasarius adansoni</i> Adulto	<i>Scytodes univittata</i> Adulto	<i>Loxosceles laeta</i> Juvenil	<i>Coleosoma floridanum</i> Juvenil	<i>Latrodectus geometricus</i> Juvenil	<i>Steatoda erigoniformis</i> Adulto	<i>Theridion volubile</i> Adulto Juvenil		<i>Misumenops</i> sp1. Adulto	<i>Meriola decepta</i> Adulto
3-Feb	0	3	0	0	0	1	2	1	0	0
10-Feb	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0
17-Feb	0	0	1	0	0	0	15	0	0	0
24-Feb	0	1	0	0	0	1	19	0	0	0
3-Mar	0	2	0	0	0	1	18	0	0	0
10-Mar	0	2	0	0	0	0	10	0	0	0
17-Mar	0	1	0	0	0	2	12	2	0	1
31-Mar	0	2	0	0	0	1	12	0	0	0
7-Abr	0	0	0	0	0	2	11	0	0	0
14-Abr	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0
21-Abr	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
28-Abr	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
5-May	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
12-May	1	0	0	0	1	2	4	0	0	0
19-May	0	0	0	0	0	6	10	0	0	0
26-May	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0
2-Jun	0	0	0	0	0	1	12	0	0	0
9-Jun	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0
16-Jun	0	0	0	1	0	6	3	0	0	0
23-Jun	0	0	0	0	0	3	9	0	1	0
30-Jun	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0
7-Jul	0	0	0	0	0	0	9	0	1	0
14-Jul	0	0	0	0	0	2	9	0	0	0
21-Jul	0	0	0	0	0	2	13	0	1	0
28-Jul	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0
4-Ago	0	0	0	0	0	4	7	0	1	0
11-Ago	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

**Anexo 8: Clase Malacostraca: Orden Isopoda: Familia Porcellionidae, en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.**

<b>Fecha</b>	<b>Porcellionidae</b>	
	<i>Porcellio laevis</i>	
	Adulto	Juvenil
<b>3-Feb</b>	3	0
<b>10-Feb</b>	10	69
<b>17-Feb</b>	66	111
<b>24-Feb</b>	36	92
<b>3-Mar</b>	35	52
<b>10-Mar</b>	20	53
<b>17-Mar</b>	22	57
<b>31-Mar</b>	3	0
<b>7-Abr</b>	4	2
<b>14-Abr</b>	14	35
<b>21-Abr</b>	3	48
<b>28-Abr</b>	3	0
<b>5-May</b>	5	0
<b>12-May</b>	6	0
<b>19-May</b>	11	68
<b>26-May</b>	8	45
<b>2-Jun</b>	8	0
<b>9-Jun</b>	26	19
<b>16-Jun</b>	10	0
<b>23-Jun</b>	7	0
<b>30-Jun</b>	3	0
<b>7-Jul</b>	16	0
<b>14-Jul</b>	11	0
<b>21-Jul</b>	15	0
<b>28-Jul</b>	13	39
<b>4-Ago</b>	12	0
<b>11-Ago</b>	7	57

**Anexo 9: Clase Collembola en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.**

<b>Fecha</b>	<b>Entomobryomorpha</b>	<b>Poduromorpha</b>	<b>Symphyleona</b>
	<b>Entomobryidae</b>	<b>Brachystomellidae</b>	<b>Bourletiellidae</b>
<b>3-Feb</b>	66	0	0
<b>10-Feb</b>	303	0	1
<b>17-Feb</b>	258	0	0
<b>24-Feb</b>	125	0	0
<b>3-Mar</b>	126	0	0
<b>10-Mar</b>	49	0	0
<b>17-Mar</b>	268	0	0
<b>31-Mar</b>	327	10	3
<b>7-Abr</b>	477	3	1
<b>14-Abr</b>	292	0	0
<b>21-Abr</b>	200	3	0
<b>28-Abr</b>	205	2	0
<b>5-May</b>	499	1	7
<b>12-May</b>	1699	0	2
<b>19-May</b>	1670	1	1
<b>26-May</b>	1516	0	0
<b>2-Jun</b>	928	4	1
<b>9-Jun</b>	810	4	1
<b>16-Jun</b>	1623	11	0
<b>23-Jun</b>	1702	7	21
<b>30-Jun</b>	1086	4	0
<b>7-Jul</b>	1034	2	0
<b>14-Jul</b>	642	1	0
<b>21-Jul</b>	893	0	2
<b>28-Jul</b>	747	0	0
<b>4-Ago</b>	649	0	0
<b>11-Ago</b>	305	0	0

**Anexo 10: Clase Insecta: Orden Orthoptera en el cultivo de camote.  
Febrero - Junio, 2017.**

Fecha	Gryllidae		Acrididae
	Gryllus spp.		Acrididae 1
	Adulto	Ninfa	Ninfa
<b>3-Feb</b>	1	1	0
<b>10-Feb</b>	2	1	0
<b>17-Feb</b>	4	0	0
<b>24-Feb</b>	2	2	0
<b>3-Mar</b>	2	9	0
<b>10-Mar</b>	6	4	0
<b>17-Mar</b>	15	19	0
<b>31-Mar</b>	11	10	0
<b>7-Abr</b>	7	11	0
<b>14-Abr</b>	12	15	0
<b>21-Abr</b>	22	14	0
<b>28-Abr</b>	61	19	0
<b>5-May</b>	84	29	0
<b>12-May</b>	98	98	0
<b>19-May</b>	118	135	1
<b>26-May</b>	40	45	0
<b>2-Jun</b>	28	68	0
<b>9-Jun</b>	16	76	0
<b>16-Jun</b>	11	121	0
<b>23-Jun</b>	2	56	2
<b>30-Jun</b>	6	25	0
<b>7-Jul</b>	3	20	0
<b>14-Jul</b>	0	19	0
<b>21-Jul</b>	6	9	0
<b>28-Jul</b>	6	12	0
<b>4-Ago</b>	0	7	0
<b>11-Ago</b>	1	4	0

**Anexo 11: Clase Insecta: Orden Dermaptera en el cultivo de camote.  
Febrero - Junio, 2017.**

Fecha	Anisolabididae	
	<i>Euborellia annulipes</i>	
	Adulto	Ninfa
3-Feb	0	1
10-Feb	0	0
17-Feb	1	2
24-Feb	1	0
3-Mar	1	0
10-Mar	0	0
17-Mar	0	0
31-Mar	0	0
7-Abr	0	0
14-Abr	0	0
21-Abr	0	1
28-Abr	0	0
5-May	0	0
12-May	0	0
19-May	0	1
26-May	0	0
2-Jun	2	0
9-Jun	1	1
16-Jun	1	0
23-Jun	0	0
30-Jun	0	0
7-Jul	0	0
14-Jul	3	2
21-Jul	0	1
28-Jul	1	2
4-Ago	1	0
11-Ago	1	0

**Anexo 12: Clase Insecta: Orden Blattodea en el cultivo de camote.  
Febrero - Junio, 2017.**

<b>Fecha</b>	<b>Blatellidae</b>
	Blatellidae 1
<b>3-Feb</b>	0
<b>10-Feb</b>	0
<b>17-Feb</b>	0
<b>24-Feb</b>	0
<b>3-Mar</b>	1
<b>10-Mar</b>	0
<b>17-Mar</b>	0
<b>31-Mar</b>	0
<b>7-Abr</b>	0
<b>14-Abr</b>	0
<b>21-Abr</b>	0
<b>28-Abr</b>	0
<b>5-May</b>	0
<b>12-May</b>	0
<b>19-May</b>	0
<b>26-May</b>	0
<b>2-Jun</b>	0
<b>9-Jun</b>	0
<b>16-Jun</b>	0
<b>23-Jun</b>	0
<b>30-Jun</b>	0
<b>7-Jul</b>	0
<b>14-Jul</b>	0
<b>21-Jul</b>	0
<b>28-Jul</b>	0
<b>4-Ago</b>	0
<b>11-Ago</b>	0

**Anexo 13: Familia Carabidae (Orden Coleoptera: Clase Insecta) en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.**

Fecha	Carabidae					
	<i>Tetracha chilensis</i>	<i>Blennidus peruvianus</i>	<i>Tetragonoderus</i> sp.	<i>Calleida</i> sp.	Harpalini 1	Gen sp. (larva)
<b>3-Feb</b>	1	1	0	0	0	0
<b>10-Feb</b>	0	1	0	0	0	0
<b>17-Feb</b>	0	0	0	0	0	0
<b>24-Feb</b>	0	0	0	0	0	0
<b>3-Mar</b>	0	1	0	0	0	0
<b>10-Mar</b>	2	0	0	0	0	0
<b>17-Mar</b>	1	4	0	0	0	0
<b>31-Mar</b>	0	2	0	0	0	0
<b>7-Abr</b>	0	1	0	0	0	0
<b>14-Abr</b>	0	0	0	0	0	0
<b>21-Abr</b>	0	0	0	0	0	0
<b>28-Abr</b>	0	5	1	0	0	0
<b>5-May</b>	0	13	0	1	0	0
<b>12-May</b>	0	22	0	0	0	0
<b>19-May</b>	0	38	0	0	0	0
<b>26-May</b>	0	20	1	0	0	0
<b>2-Jun</b>	0	20	2	0	0	0
<b>9-Jun</b>	0	11	0	0	0	0
<b>16-Jun</b>	0	8	1	0	1	5
<b>23-Jun</b>	0	5	1	0	0	0
<b>30-Jun</b>	0	5	2	0	0	0
<b>7-Jul</b>	0	10	1	0	0	0
<b>14-Jul</b>	0	3	0	0	0	0
<b>21-Jul</b>	0	4	0	0	0	0
<b>28-Jul</b>	0	4	0	0	0	0
<b>4-Ago</b>	0	6	0	0	0	0
<b>11-Ago</b>	0	6	0	0	0	0

**Anexo 14: Familia Elateridae y Scarabaeidae (Orden Coleoptera: Clase Insecta) en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.**

Fecha	Elateridae		Scarabaeidae		
	<i>Conoderus</i> sp.	<i>Heteroderes</i> sp.	<i>Ataenius</i> sp.	<i>Paranomala undulata</i>	<i>Aphodius</i> sp.
3-Feb	0	0	0	0	0
10-Feb	0	0	0	0	0
17-Feb	0	0	0	0	0
24-Feb	0	0	0	0	0
3-Mar	0	0	0	0	0
10-Mar	0	0	0	0	0
17-Mar	0	0	0	0	0
31-Mar	0	0	0	0	0
7-Abr	0	0	1	0	0
14-Abr	0	0	0	0	0
21-Abr	0	0	0	0	0
28-Abr	0	0	0	0	0
5-May	0	0	0	0	0
12-May	0	0	0	0	0
19-May	0	0	0	1	0
26-May	1	0	0	2	0
2-Jun	0	0	0	0	2
9-Jun	0	1	0	0	0
16-Jun	0	1	0	0	0
23-Jun	0	0	0	0	0
30-Jun	0	0	1	0	0
7-Jul	0	0	0	0	0
14-Jul	0	0	0	0	0
21-Jul	0	0	0	0	0
28-Jul	0	0	0	0	1
4-Ago	0	0	0	0	0
11-Ago	0	0	0	0	0



**Anexo 16: Familia Tenebrionidae (Orden Coleoptera: Clase Insecta) en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.**

Fecha	Tenebrionidae					
	<i>Blapstinus holosericius</i>	<i>Blapstinus cisteloides</i>	<i>Parepitragus pulverulentus</i>	<i>Epitragopsis olivaceus</i>	Gen sp.	Gen sp. (larva)
3-Feb	8	5	0	0	0	0
10-Feb	7	8	1	0	0	0
17-Feb	6	0	0	0	0	0
24-Feb	7	0	0	0	0	0
3-Mar	0	1	0	0	0	0
10-Mar	3	0	0	0	0	0
17-Mar	3	0	0	0	0	0
31-Mar	1	0	0	0	1	0
7-Abr	2	0	0	0	0	0
14-Abr	5	0	0	0	0	0
21-Abr	2	1	0	0	0	0
28-Abr	1	0	1	0	0	0
5-May	1	0	1	0	0	0
12-May	1	1	0	0	0	0
19-May	0	1	0	2	0	0
26-May	0	0	0	0	0	0
2-Jun	0	0	0	0	0	0
9-Jun	0	0	0	0	0	2
16-Jun	0	0	0	0	0	5
23-Jun	0	0	1	0	0	1
30-Jun	0	0	0	0	0	0
7-Jul	0	0	1	0	0	1
14-Jul	1	0	0	0	0	0
21-Jul	0	0	0	0	0	0
28-Jul	0	0	0	0	0	0
4-Ago	0	0	0	0	0	0
11-Ago	0	0	0	0	0	0

**Anexo 17: Clase Insecta: Orden Hymenoptera en el cultivo de camote. Febrero - Junio, 2017.**

Fecha	Formicidae											Scelionidae	
	<i>Brachymyrmex</i> sp.	<i>Linepithema</i> sp.	<i>Solenopsis</i> sp.	Formicidae alado								<i>Baeus</i> sp.	<i>Trimorus</i> sp.
				1	2	3	4	5	6	7	8		
3-Feb	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-Feb	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17-Feb	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-Feb	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3-Mar	0	7	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10-Mar	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-Mar	0	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
31-Mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-Abr	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
14-Abr	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-Abr	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
28-Abr	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0
5-May	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-May	0	5	0	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0
19-May	0	3	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0
26-May	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
2-Jun	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-Jun	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
16-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	3	1
23-Jun	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
30-Jun	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
7-Jul	4	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	9	0
14-Jul	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0
21-Jul	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	47	1
28-Jul	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	78	1
4-Ago	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	51	5
11-Ago	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	35	4

**Anexo 18: Clase Chilopoda en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Fecha	Geophilomorpha	Lithobiomorpha
	Gen sp.	Gen sp.
10/07/2017	0	0
17/07/2017	0	0
24/07/2017	0	0
31/07/2017	0	0
16/08/2017	0	0
21/08/2017	0	0
28/08/2017	0	0
5/09/2017	1	0
12/09/2017	0	0
19/09/2017	0	1
26/09/2017	0	0
3/10/2017	0	0
9/10/2017	0	0

**Anexo 19: Clase Arachnida: SubClase Acari en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Fecha	Acari		
	Mesostigmata	Oribatida	Prostigmata
	Mesostigmata1	Oribatida1	Prostigmata1
10/07/2019	1	19	0
17/07/2017	0	11	0
24/07/2017	0	2	0
31/07/2017	0	5	0
16/08/2017	0	3	0
21/08/2017	0	2	0
28/08/2017	0	1	1
5/09/2017	7	0	2
12/09/2017	3	3	1
19/09/2017	6	4	7
26/09/2017	0	0	3
3/10/2017	0	0	12
9/10/2017	0	1	10

**Anexo 20: Clase Arachnida: Orden Aranea en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Fecha	Caraneidae	Gnaphosidae			Linyphiidae		
	<i>Eriophora edax</i>	<i>Trachyzelotes lyonneti</i>	<i>Zelotes laetus</i>		<i>Agyneta silvae</i>	<i>Laminacauda</i> sp.	<i>Mermessus denticulatus</i>
	Juvenil	Juvenil	Adulto	Juvenil	Adulto	Adulto	Adulto
10/07/2017	0	0	0	0	3	1	0
17/07/2017	0	1	0	0	1	0	2
24/07/2017	0	0	1	0	4	0	0
31/07/2017	0	0	0	0	0	1	1
16/08/2017	0	0	0	0	0	0	1
21/08/2017	0	0	0	0	0	0	0
28/08/2017	0	0	0	0	0	0	0
5/09/2017	1	0	0	0	0	0	0
12/09/2017	0	0	0	0	0	0	0
19/09/2017	0	0	0	0	0	0	0
26/09/2017	0	0	0	0	0	0	1
3/10/2017	0	0	0	1	0	0	0
9/10/2017	0	1	0	0	1	0	0

**Anexo 20: Clase Arachnida: Orden Aranea en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017. <<Continuación>>**

Fecha	Lycosidae	Theridiidae				Trachelidae
	<i>Lycosa thorelli</i>	<i>Steatoda erigoniformis</i>	<i>Steatoda grossa</i>	<i>Theridion volubile</i>		<i>Meriola decepta</i>
	Juvenil	Adulto	Juvenil	Adulto	Juvenil	Adulto
10/07/2017	0	1	0	4	1	0
17/07/2017	0	0	0	0	0	2
24/07/2017	0	0	0	1	0	2
31/07/2017	0	0	1	1	0	1
16/08/2017	0	0	0	0	0	0
21/08/2017	0	0	0	0	0	0
28/08/2017	0	0	0	0	0	0
5/09/2017	0	0	0	1	0	0
12/09/2017	0	0	0	0	0	0
19/09/2017	0	0	0	2	0	0
26/09/2017	0	0	0	0	0	0
3/10/2017	1	0	0	0	0	0
9/10/2017	0	0	0	1	0	0

**Anexo 21: Clase Malacostraca en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

<b>Orden Isopoda</b>		
<b>Familia Porcellionidae</b>		
<i>Porcellio laevis</i>		
<b>Fecha</b>	<b>Adulto</b>	<b>Juvenil</b>
<b>10/07/2017</b>	1	76
<b>17/07/2017</b>	2	1
<b>24/07/2017</b>	1	69
<b>31/07/2017</b>	1	0
<b>16/08/2017</b>	1	0
<b>21/08/2017</b>	0	0
<b>28/08/2017</b>	0	0
<b>5/09/2017</b>	2	0
<b>12/09/2017</b>	0	0
<b>19/09/2017</b>	0	0
<b>26/09/2017</b>	0	0
<b>3/10/2017</b>	0	0
<b>9/10/2017</b>	0	0

**Anexo 22: Clase Collembola en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

<b>Fecha</b>	<b>Entomobryomorpha</b>		<b>Poduromorpha</b>	<b>Symphyleona</b>
	<b>Entomobryidae</b>	<b>Isotomidae</b>	<b>Hypogastruridae</b>	<b>Katiannidae</b>
<b>10/07/2017</b>	164	111	0	2
<b>17/07/2017</b>	222	154	1	0
<b>24/07/2017</b>	211	95	1	0
<b>31/07/2017</b>	171	10	0	0
<b>16/08/2017</b>	122	4	0	6
<b>21/08/2017</b>	62	25	0	0
<b>28/08/2017</b>	63	12	0	1
<b>5/09/2017</b>	112	3	0	0
<b>12/09/2017</b>	286	5	0	0
<b>19/09/2017</b>	624	4	0	0
<b>26/09/2017</b>	529	0	0	0
<b>3/10/2017</b>	812	2	0	0
<b>9/10/2017</b>	699	0	0	0

**Anexo 23: Clase Insecta: Orden Orthoptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Fecha	Gryllidae	
	<i>Gryllus</i> spp.	
	Adulto	Juvenil
10/07/2017	0	0
17/07/2017	3	0
24/07/2017	2	0
31/07/2017	0	2
16/08/2017	0	0
21/08/2017	0	0
28/08/2017	0	0
5/09/2017	0	0
12/09/2017	0	0
19/09/2017	0	0
26/09/2017	0	2
3/10/2017	0	0
9/10/2017	0	2

**Anexo 24: Clase Insecta: Orden Dermaptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Fecha	Anisolabididae
	<i>Euborellia annulipes</i>
10/07/2017	0
17/07/2017	0
24/07/2017	1
31/07/2017	1
16/08/2017	0
21/08/2017	0
28/08/2017	0
5/09/2017	0
12/09/2017	0
19/09/2017	0
26/09/2017	0
3/10/2017	0
9/10/2017	0

**Anexo 25: Clase Insecta: Orden Coleoptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Fecha	Carabidae					Elateridae
	<i>Blennidus peruvianus</i>	<i>Calosoma rufipenne</i>	Carabidae1	<i>Tetragonoderus</i> sp1.	<i>Tetragonoderus</i> sp2.	<i>Horistonotus</i> sp.
	Adulto	Adulto	Juvenil	Adulto	Adulto	Adulto
<b>10/07/2017</b>	15	0	0	0	0	1
<b>17/07/2017</b>	1	0	0	0	0	0
<b>24/07/2017</b>	7	0	0	0	0	0
<b>31/07/2017</b>	9	0	0	0	0	0
<b>16/08/2017</b>	15	0	0	1	0	0
<b>21/08/2017</b>	8	0	0	0	0	0
<b>28/08/2017</b>	14	0	0	0	0	0
<b>5/09/2017</b>	17	1	1	0	1	0
<b>12/09/2017</b>	8	0	0	0	0	0
<b>19/09/2017</b>	14	0	0	0	0	0
<b>26/09/2017</b>	10	0	0	0	0	0
<b>3/10/2017</b>	7	0	0	0	0	0
<b>9/10/2017</b>	11	0	0	0	0	0



**Anexo 27: Clase Insecta: Orden Coleoptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

<b>Tenebrionidae</b>		
<b>Fecha</b>	<b><i>Blapstinus cisteloides</i></b>	<b><i>Epitragopsis olivaceus</i></b>
<b>10/07/2017</b>	2	0
<b>17/07/2017</b>	2	1
<b>24/07/2017</b>	1	0
<b>31/07/2017</b>	2	0
<b>16/08/2017</b>	2	0
<b>21/08/2017</b>	0	0
<b>28/08/2017</b>	0	0
<b>5/09/2017</b>	0	0
<b>12/09/2017</b>	0	0
<b>19/09/2017</b>	0	0
<b>26/09/2017</b>	0	0
<b>3/10/2017</b>	0	0
<b>9/10/2017</b>	0	0

**Anexo 28: Clase Insecta: Orden Hymenoptera en el cultivo de papa. Julio - Octubre, 2017.**

Fecha	Formicidae											Scelionidae			
	Alado				<i>Brachymyrmex</i> sp.	Myrmicinae		<i>Pheidole</i> sp.	<i>Solenopsis</i>						<i>Baeus</i> sp.
	sp1.	sp2.	sp3.	sp4.		Myrmicinae1	sp1.		sp2.	sp3.	sp4.	sp5.	sp6.		
<b>10/07/2017</b>	3	1	0	0	33	0	0	28	293	1	34	12	5	1	
<b>17/07/2017</b>	4	0	0	0	13	0	0	13	43	0	26	9	1	1	
<b>24/07/2017</b>	1	0	0	0	3	0	0	5	6	1	16	0	0	0	
<b>31/07/2017</b>	1	0	0	0	6	0	1	9	6	0	3	0	0	0	
<b>16/08/2017</b>	14	0	0	0	2	0	1	6	11	0	0	2	0	0	
<b>21/08/2017</b>	4	0	0	0	7	0	0	9	0	0	1	0	0	0	
<b>28/08/2017</b>	11	0	1	0	5	0	0	7	0	0	0	0	0	0	
<b>5/09/2017</b>	3	0	0	0	1	0	0	5	1	0	0	0	0	0	
<b>12/09/2017</b>	2	0	0	0	0	0	0	3	5	1	0	0	0	0	
<b>19/09/2017</b>	5	0	0	0	1	1	0	6	3	1	1	0	0	0	
<b>26/09/2017</b>	3	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	
<b>3/10/2017</b>	4	0	0	1	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	
<b>9/10/2017</b>	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	