

Observaciones del ciclo biológico y daño del “gusano esqueletizador de la papa” *Tequus sp.* Smith (Hymenoptera: Pergidae) en la Región de Cusco, Perú

S.Y. García-Sinche¹; W. Catalán-Bazán²

Resumen

El conocimiento que se tiene sobre el comportamiento de reproducción, alimentación y sobrevivencia del “gusano esqueletizador de la papa” *Tequus sp.* Smith, es aún insuficiente y poco conocido. En el cultivo de papa es notorio el crecimiento poblacional de esta plaga, así mismo su dispersión se va extendiendo a otros ámbitos geográficos productores de papa, promoviendo en algunos casos el uso de insecticidas para su control. Siendo en el presente trabajo el interés de auscultar los aspectos mencionados, para ello la metodología planteada fue una serie de observaciones directas en campo y parte en laboratorio. Para el estudio de la biología se colectaron larvas y adultos de diferentes zonas productoras de papa, posteriormente fueron acondicionadas en el laboratorio a una temperatura ambiental de 13^o-16^oC, bajo estas condiciones ambientales se realizaron observaciones de incubación, desarrollo de estadíos larvales, pupa y adulto. En campo, en parcelas de papa identificadas para este fin, se realizaron observaciones directas de horas de cópula del adulto, lugar de oviposición en la planta, forma de daño de las larvas y el lugar de ubicación de las pupas. Como resultado se ha registrado que el ciclo biológico de *Tequus sp.* es de 47 - 58 días; el adulto tiene actividad diurna, la hembra oviposita en el envés de los folíolos, siendo la capacidad de oviposición promedio de 60 huevos por hembra; la larvas se ubican también en el envés de los folíolos, en los primeros estadíos raspan el parénquima y en estadíos posteriores mastican el folíolo dejando las

¹ Investigador independiente Cusco, Perú. E – mail: garcia_sgs@hotmail.com

² Área de Sanidad Vegetal, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú. E – mail, wcatalan@yahoo.es

nervaduras central y laterales; después de terminar su desarrollo larval, éstas caen al suelo e ingresan al interior luego construyen su capullo pupal, al interior permanecen en la fase intermedia de prepupa durante los meses de abril a octubre; posteriormente luego pasa a la pupa que es un periodo de tiempo corto; finalmente cuando se presenta las condiciones ambientales favorables de temperatura, humedad y alimento inicia la emergencia de los adultos.

Palabras claves adicionales: *Tequus sp, biología, comportamiento de alimentación, daño.*

Aceptado para publicación: Junio 3, 2011.

Observations of Biological Cycle and Damage of *Tequus* sp. Smith (Hymenoptera: Pergidae) in the Region of Cusco, Peru

Summary

The knowledge about reproduction behavior, feeding and survival on *Tequus* sp. Smith, is insufficient and not very well known. The pest damage is notoriously increasing in potato crops in Cusco. The pest is expanding to other potato cultivation environments, noticing the increase use of pesticides. The interest of this work was to define the methodology on how to work with this new potato pest. To do these observations in the field and laboratory were made. To study the pest biology, larvae and adults were collected in different potato producing areas. The field samples were taken to the laboratory and processed at room temperature (13°-16°C). Under these environmental conditions observations were made on development of larval instars, pupation and adult biology. In well identified potato fields direct observations were made in timing and the duration of adult's sexual copulation, place in the plant where eggs were deposited, damages, form of the larvae and the place of pupation. It was determined that the

biological cycle of *Tequus* sp. was of 47 - 58 days; the adult has day activity; the female puts eggs in the back's leaf, being capable of putting an average of 60 eggs for female. The first instar larvae live in the back's leaf, and they rasp/scars the parenquima. In the following other instars they chew to leave the leaf. After finishing their larval development, the worms fall to the floor, enter to the interior and generate the pupa. In the soil they remain in the intermediate phase of pre-pupa from April to October; later on then it passes to the pustule stage that is a short period of time; when appear favorable environmental conditions of temperature, humidity and food favors the emergence of adults.

Additional key words:

Tequus sp, biology, behavior, feeding, survival.

Introducción

El “gusano esqueletizador de la papa” en los últimos años va cambiando de estatus de plaga potencial a plaga ocasional, así mismo la dispersión espacial se va ampliando; en el presente trabajo esta dispersión se ha observado desde 2800 msnm hasta por encima de 4000 msnm. Por otro lado el incremento poblacional de esta especie viene promoviendo el uso de insecticidas para su control. Existen trabajos de investigación relacionados a esta especie, podemos citar al estudio morfológico y control de la especie mencionada como *Acordulecera* sp. en el cultivo de papa, por Palomino 1968; también podemos citar al estudio del ciclo biológico de la especie *Acordulecera* *ducra* Smith en condiciones de laboratorio, por Galindo 1990. Son trabajos que quedaron como antecedente en la región Cusco; la información poco conocida sobre su comportamiento de reproducción, alimentación y daño nos ha motivado a realizar el presente trabajo y para ello se ha planteado el siguiente objetivo: Estudiar el ciclo biológico de *Tequus* sp.

Materiales y Métodos

Localización. La colecta de los insectos en sus diferentes estados de desarrollo se ha obtenido de la provincia de Acomayo, distrito de Pomacanchi, ubicado a 3679 msnm, hidrográficamente pertenece a la microcuenca de Pomacanchi y a la cuenca del Vilcanota. Las observaciones a nivel de campo se realizaron en las parcelas de los agricultores del mismo lugar, otras observaciones relacionadas al ciclo biológico, comportamiento de oviposición y sobrevivencia fueron realizadas en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) a 3220 msnm.

Materiales

Material biológico. Se utilizó el “gusano esqueletizador de la papa”, en los estados de huevo, larva, pupa, adulto y hojas de papa para la alimentación de insectos en la crianza.

Material de campo. Para las colecciones se utilizaron: una lámina de plástico de 2m² color amarillo, frascos pequeños de vidrio, cajas de plástico (tapers) de ½ litro, bolsas de papel, alcohol al 75%, y red entomológica.

Material de laboratorio. Microscopio estereoscópico, alfileres entomológicos N° 000, etiquetas, cajas entomológicas, pinzas, alcohol 75%, algodón, placas de petri, papel toalla y agua destilada.

Material de crianza. Cajas de plástico (tapers) de 31x22 cm para la crianza masal y para la crianza individual se utilizaron cajas de plástico (tapers) de ½ litro

Metodología

Estudio de la biología

La colecta de los insectos. Se colectaron adultos, huevos, larvas y pupas. Estas colectas se realizaron en la microcuenca de Pomacanchi en campos de papa “mahuay” (siembras adelantadas a la época normal), luego se complementaron las colectas en campos de siembra normal o de temporada (siembra grande).

Se capturaron los adultos en vuelo, utilizando una red entomológica, luego se les acondicionó en cajas de plástico (tapers) de ½ litro. Al tener la presencia de adultos se revisó los foliolos de las plantas de papa, preferentemente del tercio superior de la planta a nivel del envés para realizar el reconocimiento de huevos, los cuales se extrajeron y fueron colocados en bolsas de papel para el traslado al laboratorio. Para la colecta de las larvas se colocó en la base de las plantas de papa una lámina de plástico, donde se sacudió hojas y ramificaciones terminales, de esta manera las larvas cayeron sobre el plástico y luego se las colocó en bolsas de papel. Para la colecta de las pupas, se removió el suelo con la ayuda de una picota manual, hasta llegar a una profundidad de 5 – 10 cm, luego se buscaron manualmente los capullos pupales, también éstos fueron colocados en cajas de plástico (tapers) de ½ litro, luego se identificó con una etiqueta cada muestra.

Las colectas de huevos, pupas y adultos se realizaron con el fin de observar diferencias de color, tamaño, forma y ubicación.

Crianza en laboratorio. Esta crianza se realizó Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía y Zootecnia (UNSAAC), de acuerdo a la estación meteorológica la temperatura ambiental entre 13 a 16 °C.

Crianza masal. La crianza masal de larvas se realizó en cajas de plástico (tapers) de ½ litro, incorporado tierra zarandeada de 2 cm. de espesor en la base, encima se colocó una lámina de papel toalla y enseguida se colocaron las hojas de papa en

forma de florero y los peciolos se cubrieron con algodón empapado en agua, para evitar la deshidratación acelerada de los foliolos, finalmente las larvas colectadas se colocaron sobre estas hojas; el alimento (hojas) fue cambiado cada dos días, cuando los foliolos se encontraban masticados en su totalidad. Una vez que las larvas cumplieron su estado larval y pasaron al estado de pupa, para la crianza de pupas éstos fueron retirados del suelo y hojas, donde llegaron a empupar, luego se colocaron en otras cajas de plástico (tapers) de ½ litro, codificándolos con la fecha de empupamiento.

Crianza individual. Se realizó con los adultos emergidos de la crianza masal, a razón de 1:1 (hembra y macho). Se colocó en una caja de plástico (tapers) de ½ litro un ramillete de hojas de papa cubierta en la base con algodón mojado y luego se colocó un par de adultos. Una vez realizada la cópula y la oviposición de la hembra se procedió a retirar el foliolo con los huevos y se colocó en una placa petri para hacer el seguimiento de tiempo de incubación, estadios larvales, pupa y adulto. Para la crianza se utilizó diez repeticiones con el mismo procedimiento.

Comportamiento de reproducción y sobrevivencia. Para el comportamiento de reproducción se observó las horas de movimiento del adulto, forma de cópula, lugar de oviposición en la planta, ubicación de larvas en la planta y lugar de pupación. Para la sobrevivencia se observó en qué estado de desarrollo entra a la sobrevivencia el insecto cuando no hay alimento y si las condiciones ambientales son desfavorables.

Comportamiento de alimentación y daño. Las observaciones se realizaron durante el día a nivel de las plantas en el cultivo de papa en campo; primero si los adultos se alimentan, forma de alimentación e inicio de daño de las larvas.

Resultados y Discusión

Resultados

Estudio del ciclo biológico

El ciclo biológico del insecto tiene una duración de 47 – 58 días (± 3.1). Tabla 1, Esquema 1.

Adulto. Es una avispa con el abdomen tipo sésil, con un tiempo

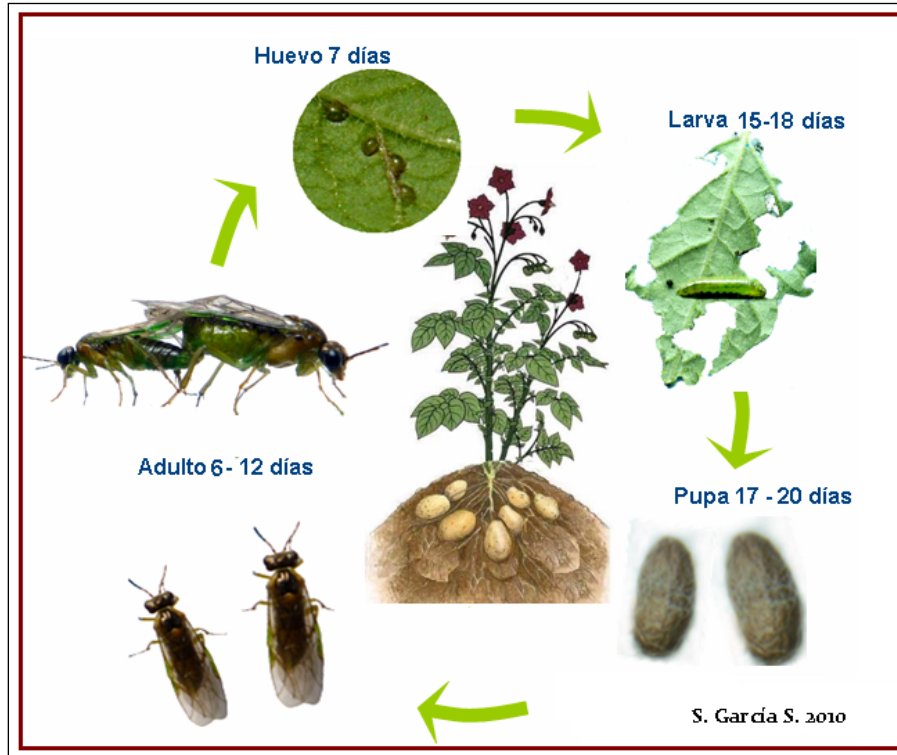
de vida de 6 - 12 días (± 2.4). Los adultos machos viven de 6 – 8 días y las hembras viven hasta 12 días. El adulto al emerger presenta coloración verdosa en antenas, aparato bucal, venación alar, patas y en los esternitos del abdomen; además en el abdomen en la parte dorsal de las hembras se ha observado diferencias de colores. Las hembras son más grandes en tamaño que los machos.

Huevo. Las hembras poseen un ovipositor poco desarrollado a manera de sierra, con el cual incrusta el huevo debajo de la epidermis del envés del foliolo en el borde de las nervaduras, de manera individual. Los huevos son de color verde claro inicialmente, luego cambian a color verde intenso y finalmente se convierte de color marrón claro. El estado de huevo presenta un rango de incubación de 6 - 9 días, (± 0.8), registradas a nivel de crianza en el laboratorio a temperatura ambiental de 13° – 16°C.

Larva. La larva es de tipo eruciforme (Borrer D, 1981), durante el desarrollo pasan por cinco estadios, los cuales tienen las mismas características morfológicas, variando en tamaño y en intensidad de color después de cada muda. Las mudas ocurren en el foliolo. La duración del desarrollo larval fluctúa entre 14 – 16 días (± 0.6). Figura 1, Tabla 1.

Tabla 1. Duración de estados de desarrollo en días

| Población | HUEVO | LARVA | | | | | Total larva | PUPA | ADULTO | TOTAL DIAS | |
|----------------|----------|-------|------|------|------|------|-------------|------|--------|-------------|-----------|
| | | I | II | III | IV | V | | | | | |
| ACOMAYO | A | 9 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 15 | 26 | 7 | 57 |
| | B | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 | 23 | 12 | 58 |
| | C | 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 24 | 6 | 53 |
| | D | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 22 | 3 | 47 |
| | E | 6 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 15 | 23 | 10 | 54 |
| | F | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 24 | 8 | 54 |
| | G | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 24 | 7 | 53 |
| | H | 7 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14 | 23 | 9 | 53 |
| | I | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 24 | 8 | 54 |
| | J | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 14 | 20 | 9 | 50 |
| X | 7,2 | 3 | 2,7 | 3 | 3 | 3,2 | 14,9 | 23,3 | 7,9 | 53,3 | |
| DS | 0,8 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,6 | 1,6 | 2,4 | 3,1 | |
| ES | 0,25 | 0,00 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,18 | 0,50 | 0,77 | 0,99 | |



Esquema 1. Ciclo biológico de *Tequus sp. Smith*

Pupa. Las pupas se desarrollan dentro del suelo, a una profundidad que varía de 5 cm a 10 cm de profundidad. La larva construye su cámara de seda que ella misma produce y externamente está cubierta de partículas de la tierra, asimismo los capullos pupales toman el color del suelo donde se encuentran. El desarrollo pupal dura de 20 – 26 días, (± 1.6). Tabla 1, Figura 2.

Comportamiento de alimentación y sobrevivencia

Los adultos se encuentran alimentándose de néctares de las flores de la papa y otras plantas aledañas al cultivo como por ejemplo plantas de olluco, plantas silvestres o malezas. La presencia de los adultos en el campo del cultivo de papa inicia del borde y luego avanzan hacia el medio, en el mismo sentido inicia la dispersión de huevos y larvas. En la alimentación, las larvas del primer y segundo estadio raspan el parénquima foliar, dejando la epidermis del haz; posterior al tercer estadio mastican el limbo foliar, dejando el foliolo esqueletizado. Después de terminar su desarrollo, las larvas ingresan al suelo para empupar.

En este estudio se ha determinado, que el insecto pasa por 3 - 4 generaciones durante el año. En ausencia del cultivo y de las lluvias entre los meses de abril y octubre pasan en estado de dormancia o dormición (hibernación), dentro del capullo pupal en forma de prepupa, luego pasa al estado de pupa propiamente dicho, posteriormente emergen los adultos cuando las condiciones ambientales son favorables.

Comportamiento de reproducción. Los adultos de *Tequus sp.* S.se encuentran realizando vuelos cortos y no muy elevados por encima de la planta de papa. En horas muy tempranas del día son poco móviles y en horas de 9 a 3 de la tarde, los adultos son más ágiles; la cópula es prolongada y puede durar entre 1 - 2 horas, además se pudo observar que la hembra puede presentar dependiendo del tiempo de vida entre 4 – 9



Figura 1. Estadios larvales

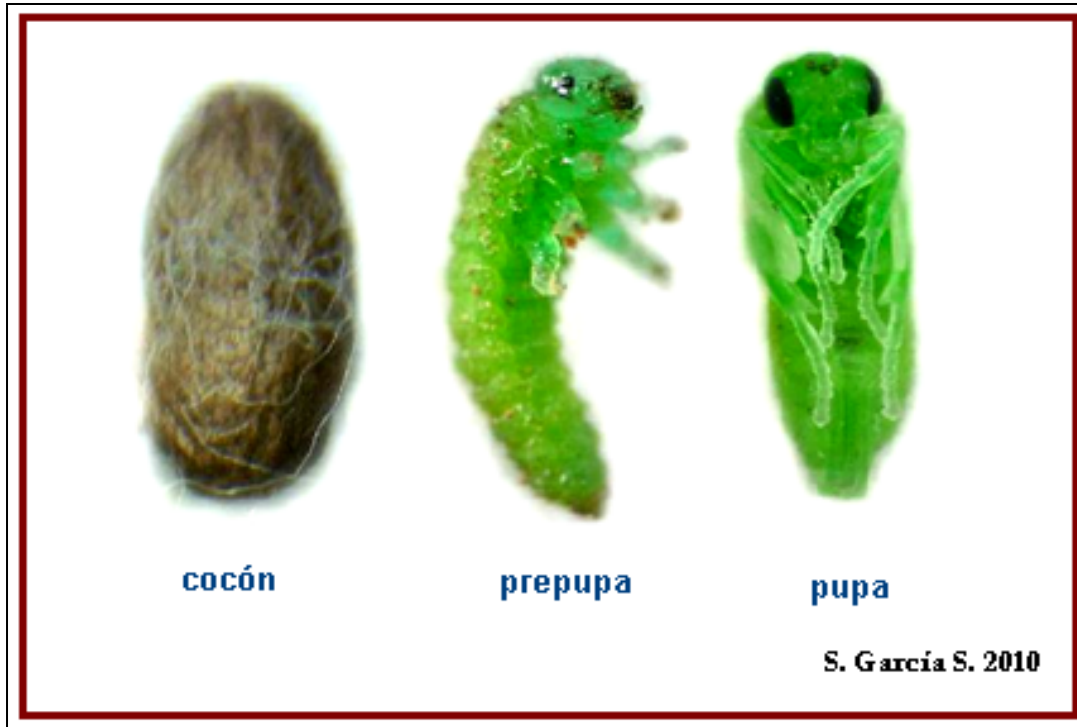


Figura 2. Estado de pupa

posturas, siendo cada oviposición diaria, variando el número de huevos desde 2 hasta 36 huevos por día; las hembras realizan la oviposición indistintamente en el envés de los folíolos, siendo hasta 60 huevos en promedio (± 10).

La presencia del adulto en las plantas de papa se da desde la emergencia de la planta, sin embargo el pico poblacional de adultos y larvas se encuentra frecuentemente antes, durante y después de la floración.

Discusión

Del estudio del ciclo biológico

En el presente trabajo, la duración del ciclo biológico en condiciones de laboratorio con la temperatura ambiental $13 - 16^{\circ} \text{C}$, tuvo una duración de 47-58 días. El ciclo biológico del “gusano esqueletizador de la papa” realizado por Galindo, 1990 registra en promedio 39 días, debido a que el autor mencionado realizó este estudio bajo condiciones de laboratorio y no precisa temperatura. Los datos del ciclo biológico obtenidos en el presente trabajo pueden acercarse a la realidad del ciclo biológico de este insecto en campos del cultivo de papa, debido a que este estudio se realizó a temperatura ambiental no manipulada, bajo ambiente cerrado, que de hecho hubo mínimas diferencias de temperatura dentro del ambiente y a campo abierto.

Las observaciones de huevo, larva y capullo pupal coinciden con los estudios de Palomino y Galindo; a cerca de la coloración verduzca en los apéndices del insecto, en este trabajo se ha observado que se debe cuando aún el insecto tiene pocos días de haber emergido, a diferencia de otros adultos que presentan coloración amarillenta oscura esclerotizada debido a que llevan varios días de haber emergido y estar en plena senescencia; esta aclaración no mencionan ninguno de los autores anteriormente mencionados. La especie del “gusano esqueletizador de la papa”, *Acordulecera ducra* Smith (1980), mencionado por Galindo, 1990 y Palomino, 1968; sobre el cual realizaron estudios del ciclo biológico, morfología y control, actualmente corresponde al

género *Tequus sp.* Smith, 1990. García y Catalán, 2010. Además el presente estudio del ciclo biológico corresponde a *Tequus sp.* , población de Pomacanchi, Acomayo - Cusco.

Del comportamiento de reproducción y sobrevivencia

En el presente trabajo se observó que los adultos copulan sobre las hojas de las plantas y frecuentemente esta actividad se realiza preferentemente en horas de la mañana a medio día cuando el brillo solar es elevado, pero también es posible la cópula en las tardes y noches sin la presencia de vientos y lluvias; la duración de la cópula se ha observado que es de 1 - 2 horas, este comportamiento no fue reportado por Galindo 1990. El lugar de oviposición fue registrado en el envés de los folíolos, donde los huevos se encontraban incrustados individualmente cerca a las nervaduras, esta observación concuerda con lo descrito por Galindo y Palomino.

Por otro lado en el presente trabajo se registró que una hembra puede ovipositar al día siguiente de la cópula en promedio 60 huevos bajo condiciones de temperatura no controlada; siendo el rango mas elevado en la primera, tercera y cuarta postura en promedio de 14, 19, y 12 huevos respectivamente y, las otras posturas variando de 1 – 9 huevos, considerando que una hembra puede presentar 4 – 9 posturas dependiendo del periodo de vida. Mientras Galindo, menciona que una hembra presenta 5 posturas y ovipone de 39 - 110 huevos. Los datos obtenidos de posturas y número de huevos en este trabajo probablemente tiene esta diferencia con los resultados de Galindo debido a que no se trabajo con temperatura manipulada.

A cerca del comportamiento de sobrevivencia de *Tequus sp.* S.; Palomino, 1968 menciona que este insecto presenta solo una generación al año, lo cual podemos rectificar y afirmar que se trataría de 3 – 4 generaciones al año, coincidiendo por lo manifestado por Galindo ,1990; también ambos autores no mencionaron la forma de sobrevivencia de este insecto a partir de los meses de abril – octubre, obviando la forma en estado de prepupa. Figura 2.

Del comportamiento de alimentación y daño

La forma de alimentación de néctares de plantas del adulto y la forma de daño de las larvas concuerda por lo mencionado por Galindo, 1990 y por Palomino, 1968.

Conclusiones

1. El “gusano esqueletizador de la papa”, *Tequus spp.* Smith (1990), es un insecto de carácter multivoltino, su ciclo varía de 47 – 58 días, con desviación estándar de 3.1, en condiciones de laboratorio a temperatura ambiental.
2. Los adultos se encuentran en las plantas de papa, las larvas en el envés de las hojas y mastican el limbo foliar dejando las nervaduras, las pupas se encuentran dentro del suelo y dentro del capullo pupal; la sobrevivencia se da en prepupa y dentro del capullo, en estas condiciones se encuentra de abril a noviembre meses de ausencia del cultivo de la papa, temperaturas frías y ausencia de lluvias, que son condiciones de la zona de estudio.
3. El daño es ocasionado por las larvas, que mastican el limbo foliar, dejando solamente las nervaduras que presenta la apariencia de una planta esqueletizada. Las altas infestaciones podría ocasionar reducciones en el rendimiento del cultivo de papa.

Agradecimientos

Este trabajo ha podido realizarse gracias a la orientación por el Ing. MS. Wilfredo Catalán y al Blgo. MSc Erick Yabar, por brindarme instrumentos del laboratorio de entomología de la Facultad de Cs. Biológicas, también al Dr. David Smith, por su interés y aclaración acerca del género *Tequus*.

Literatura Citada

Borror, D. Triplehorn C. 1981. An Introduction to the Study of the Insects. Thomson Brooks Fifth Eition. Filadelfia. pp. 659.

Galindo, Z. J. 1990. Ciclo Biológico de *Acordulecera* duera Smith (Hymenoptera : Pergidae) en la localidad del Cusco. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Cs. Biológicas 39p.

García, S. S. 2010. Identificación taxonómica y morfológica del "gusano esqueletizador de la papa" *Acordulecera* spp. Smith (Hymenoptera – Pergidae) en la Región del Cusco. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de agronomía y Zootecnia, Cusco. 90p.

Palomino, R. C. 1968. Estudio Morfológico y control de *Acordulecera* sp. en el cultivo de papa. Universidad Nacional de Sana Antonio Abad del Cusco, Facultad de agronomía y Zootecnia, Cusco. 69p.

Smith, R. D. 1990. Asinopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphyta) of America south of the United States: Pergidae. 34(1):186-190

Mapa 1. Ubicación de la zona de estudio en la Región Cusco

