



---

## ENTOMOFAUNA ASOCIADO AL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

---



Riobamba-Ecuador

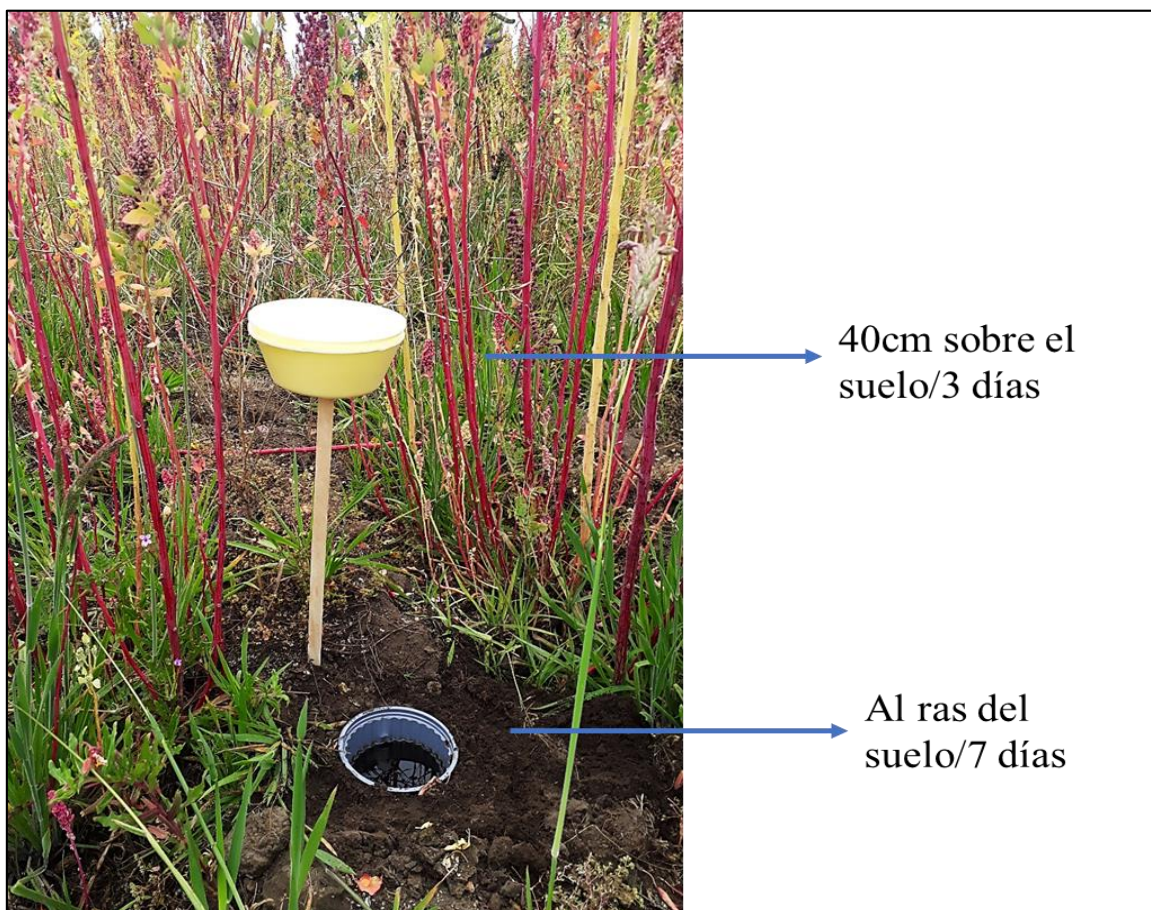
2020

## I. MÉTODOS DE RECOLECTA DE INSECTOS.

A. **TRAMPAS CON PLATOS Y TARRINAS.** Se colocaron en el interior de la parcela entre plantas para poder capturar insectos, se debe evitar colocar las trampas en los bordes de las parcelas.

1. **Trampa plato amarillo.** Estas trampas se colocaron a 40 cm del suelo sobre una estaca de madera, para la captura de insectos de los órdenes Hymenóptera y Díptera (polinizadores, depredadores y parasitoides), siendo colocadas dos trampas por cada sitio de ensayo, dejando en el campo por tres días.

2. **Trampa pit-fall con tarrina.** Estas trampas son enterradas a nivel del suelo, con la finalidad de capturar insectos del orden coleóptera y larvas de algunas Lepidópteras, se colocaron dos trampas por cada sitio de ensayo, permanecieron en el campo por 7 días. En estas trampas se puede colocar agua con jabón o agua con melaza.



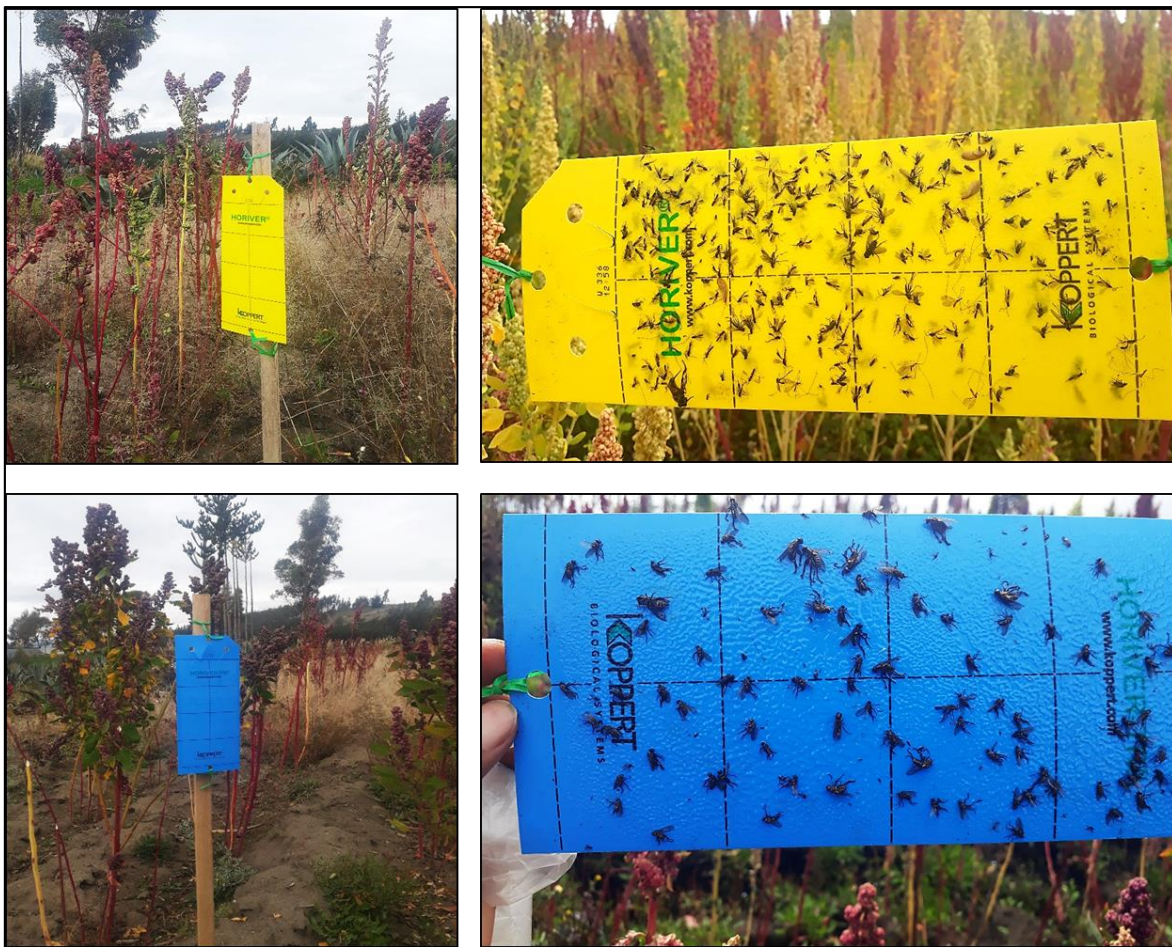
**Figura 1.** Trampas pit-fall colocadas en el campo.



## B. TRAMPAS CROMÁTICAS.

Las trampas cromáticas adherentes utilizadas fueron de color amarillo y azul, se utilizaron para capturar insectos voladores, como pulgones, minadores y trips, la altura de la colocación de las trampas va a depender mucho del tamaño de las plantas. Las trampas amarillas van a funcionar bien para capturar individuos del orden Diptera y de la familia Triozidae, mientras que las trampas azules funcionan bien para la captura de Thysanoptera.

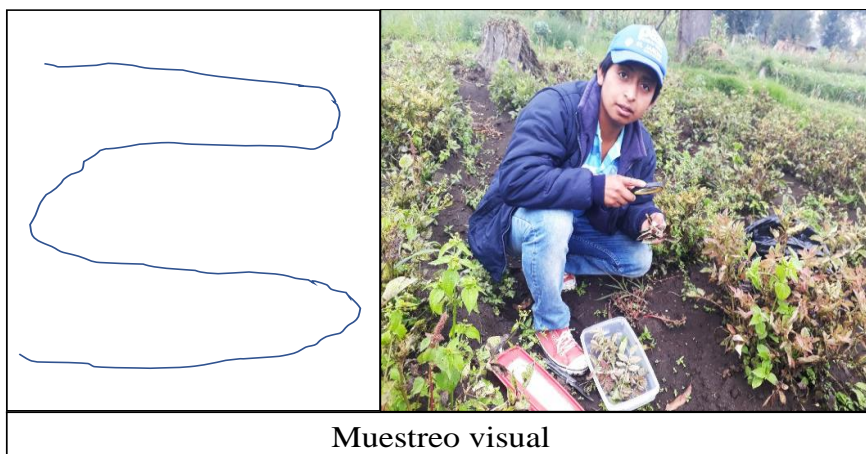
Se colocaron una trampa de cada color en todos los sitios de estudio, durante 7 días o hasta cuando crea que esté haciendo efecto.



**Figura 2.** Trampas cromáticas colocadas en el campo.

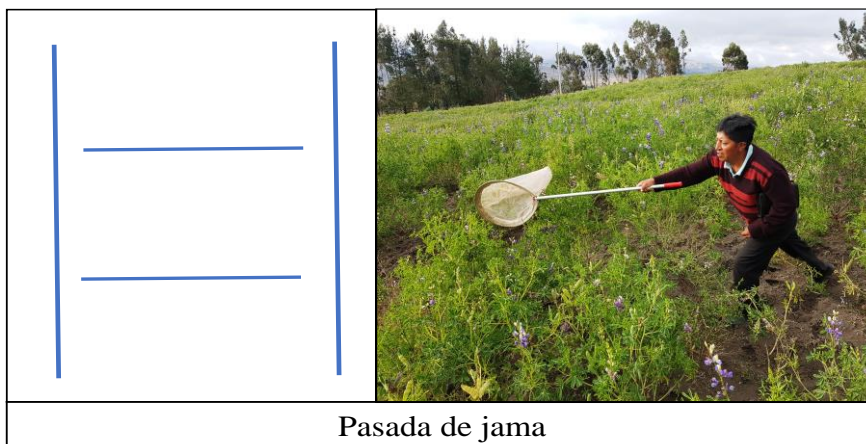
### C. MUESTREO ALEATORIO DE INSECTOS.

1. **Observación visual.** Consiste en realizar un recorrido en forma de zig-zag por toda la parcela durante 20 min, con la finalidad de observar insectos fitófagos o benéficos que estén presentes en la parcela.



**Figura 3.** Observación visual en el campo.

2. **Pasada de jama.** La pasada de jama se debe realizar en franjas en toda la parcela.



**Figura 4.** Pasada de jama.

### D. MUESTREO DESTRUCTIVO DE LA PLANTA Y DEL PAN DE SUELO.

1. **Muestreo de planta.**

Una vez escogidos los sitios de estudio, se procedió a realizar el muestreo de plantas tomando al azar tres plantas por cada sitio para realizar el análisis destructivo, las muestras fueron



guardadas en fundas de plástico de color negro de 40 x 60 cm y fueron debidamente etiquetadas.

Nunca se deben tomar las plantas de los primeros surcos o los bordes de la parcela para realizar el muestreo de plantas, por el efecto de borde.



**Figura 5.** Muestreo de plantas en el campo.

## **2. Muestreo de pan de suelo.**

El pan de suelo se toma de las tres plantas que fueron tomadas para realizar el análisis destructivo; para se debe tomar el suelo que se encuentra en un radio de 10 cm de la rizosfera (área de raíces) de planta y un peso aproximado de 1 Kg y se debe guardar en fundas debidamente etiquetada.

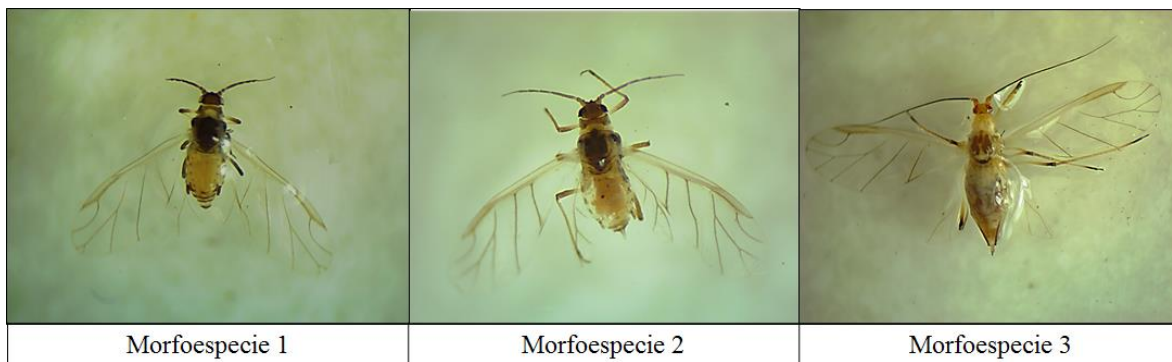


**Figura 1.** Muestreo de suelo en el campo.

## II. INSECTOS ENCONTRADAS CON EL ANÁLISIS DESTRUCTIVO.

### A. INSECTOS PLAGA.

1. **Aphididae.**- Estos insectos están presentes desde 3130 hasta 3520 msnm, siendo dominante la morfoespecie 1 y 2 en la parte baja y la morfoespecie 3 en la zona alta.



**Figura 6.** Morfoespecies de Aphididae de quinua.

- a. **Daño.**- La presencia de estos insectos en la plata están desde la primera fase del cultivo hasta la última fase del cultivo, causando daños notorios en cada una de las parcelas.



**Figura 7.** Ataque de áfidos en las plantas.

2. **Lepidoptera-Gelechiidae.**- Estos insectos están presentes desde los 3190 hasta los 3520 msnm, siendo más abundantes en el sector de Pardo Troje y Majipampa.





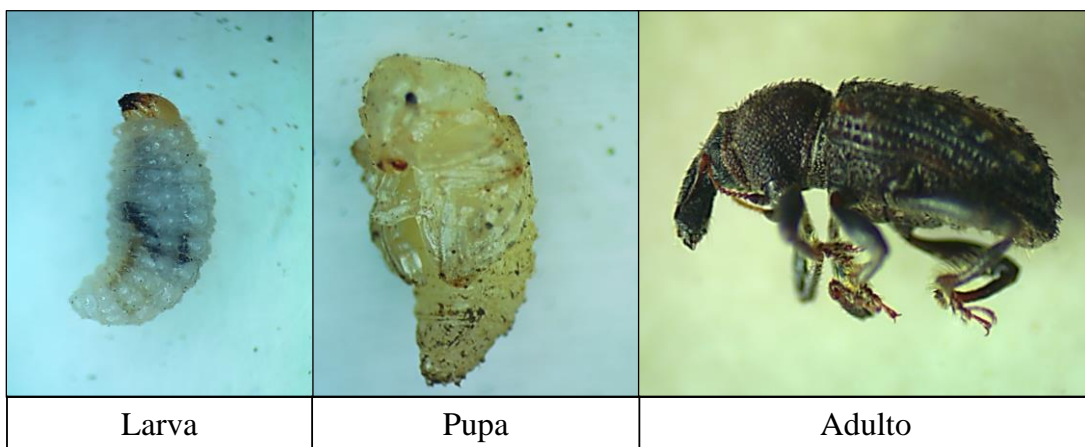
**Figura 8.** Estadios de Gelechiidae.

- a. **Daño.-** Los daños se pueden visualizar en las panojas y los tallos durante la última fase del cultivo.



**Figura 9.** Daños causados por larvas de Gelechiidae en la panoja de la quinua.

3. **Coleóptera-Curculionidae.** Estos insectos están presentes desde los 3130 hasta los 3520 msnm.



**Figura 10.** Estadios del coleóptero Curculionidae.

- a. **Daño.**- Las larvas de estos insectos se alimentan de las raíces de la planta de quinua, en la actualidad no es tan notorio los daños a simple vista, pero en un futuro podría ser una plaga potencial, existe una gran variedad de larvas de estos curculionidos que están causando daño.



**Figura 11.** Daños causados por larvas de coleóptera Curculionidae en la raíz de la quinua.

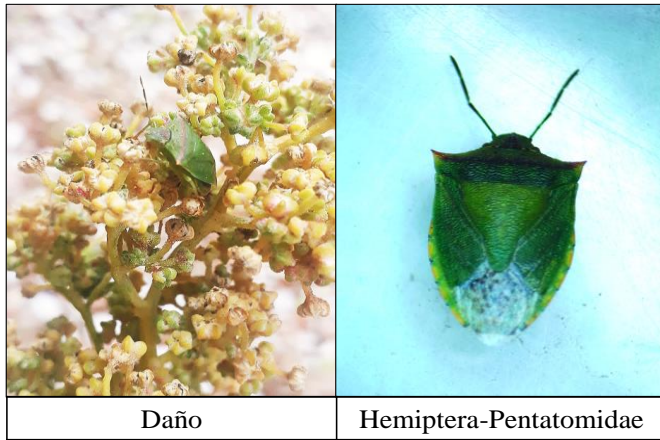
4. **Lepidóptera-Noctuidae.**- existen algunas larvas de Noctuidos que están causando daño en la parte foliar de la planta.



**Figura 12.** Larvas de Lepidoptera defoliadore de quinua.

5. **Hemiptera-Pentatomidae.**- Estos insectos causan dañar en los frutos de la quinua, están presentes en la zona de Calpi.





**Figura 13.** Daños de Hemiptera Pentatomidae en la panoja de la quinua.

6. **Lepidóptera-Arctiidae.-** Estas larvas se alimentan de los granos de quínua en la panoja, se encuentran en el sector de Calpi a los 3177 msnm.



**Figura 14.** Larvas de Lepidóptera Arctiidae y daño del grano en la panoja de quinua.

## B. INSECTOS BENÉFICOS ENCONTRADOS CON EL ANÁLISIS DESTRUCTIVO.

### 1. Insectos depredadores y parasitoides de Áfidos.

a. **Coleoptera-Coccinellidae.** Son depredadores de áfidos tanto como larvas y adultos.



**Figura 15.** Larva y adulto de Coleóptera Curculionidae.

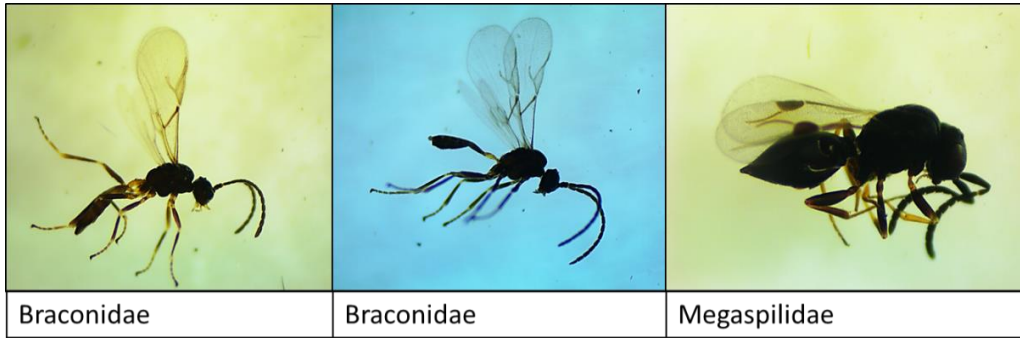
b. **Neuroptera-Hemerobiidae.** Estos insectos se los pudo observar con mayor abundancia en el los sectores de Pardo Troje, Majipampa, Ocpote, Lupaxi Central y Achullay.



**Figura 16.** Larva de Hemerobiidae alimentándose de áfidos.

c. **Hymenoptera-Braconidae.** Estos insectos parasitoides, se los pudo encontrar en áfidos momificados en distintas localidades.

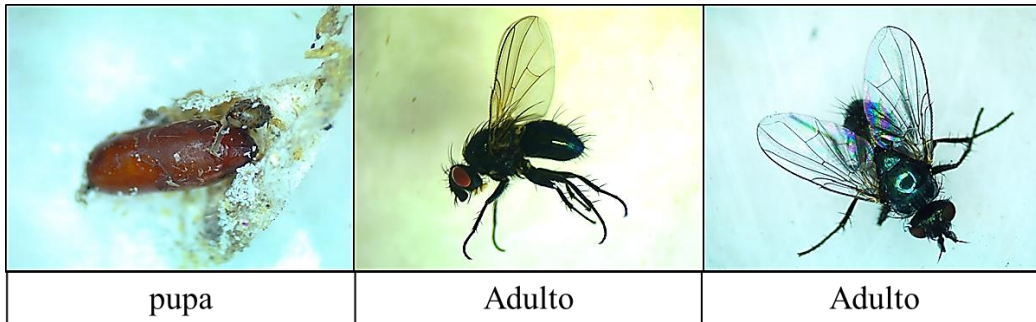




**Figura 17.** Insectos parasitoides de áfidos.

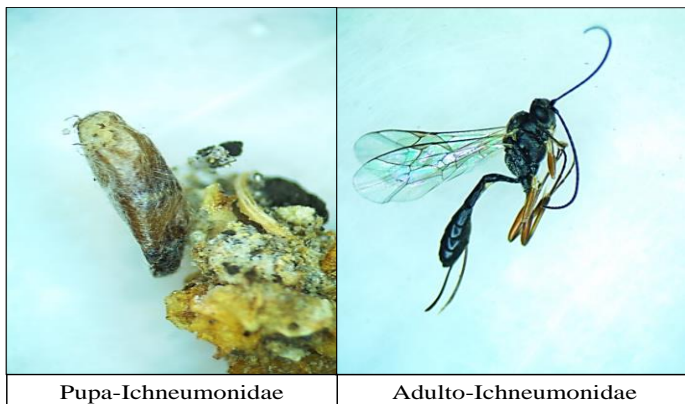
**2. Insectos depredadores y parasitoides de Lepidopteras-Gelechiidae.**

**a. Díptera-Tachinidae.-** Estos dípteros son parasitoides de larvas de Gelechiidae, se pudieron encontrar con mayor parasitismo en los sectores de Pardo Troje y Majipampa.



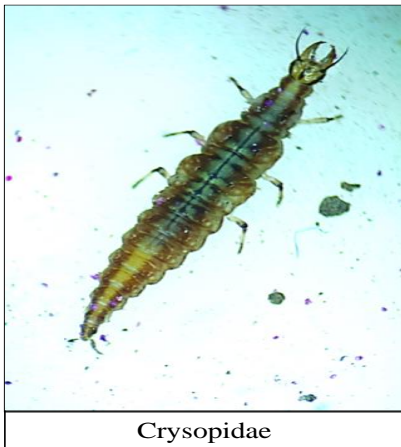
**Figura 18.** Pupa y adulto de Díptero Tachinidae parasitoide de Gelechiidae.

**b. Hymenoptera-Ichneumonidae.-** Insectos parasitoides de larvas de Gelechiidae, estos insectos estaban presentes en todos los sitios de muestreo.



**Figura 19.** Hymenoptera-Ichneumonidae parasitoide de larvas de Gelechiidae.

c. **Neuróptera-Crysopidae.** Son depredadores de larvas de Gelechiidae se los puede encontrar en los sitios de muestreo de Nitiluisa, Pardo Troje y Majipampa.



**Figura 20.** Larva de Crysopidae depredador de Gelechiidae.

d. **Otros.** Se encontraron otros artrópodos a la hora de realizar el análisis destructivo, principalmente en la raíz se pudo encontrar ciempiés, milpiés, lombriz, babosas y los arácnidos en la planta aérea.



**Figura 21.** Artrópodos encontrados en el análisis destructivo.

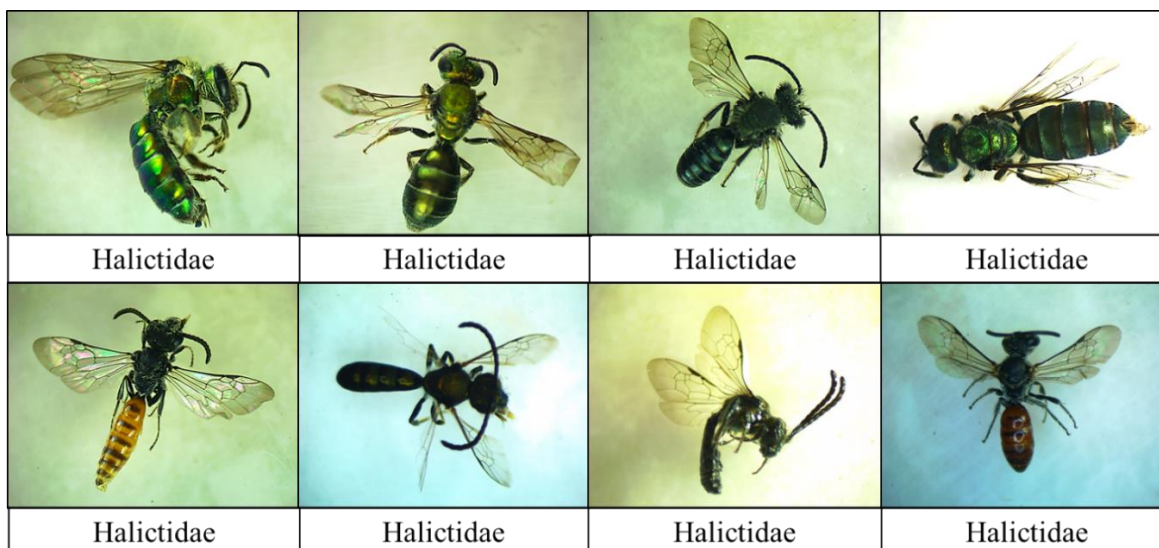


### III. INSECTOS CAPTURADOS CON LAS TRAPAS PIT-FALL.

#### A. TRAMPA PLATO AMARILLO.

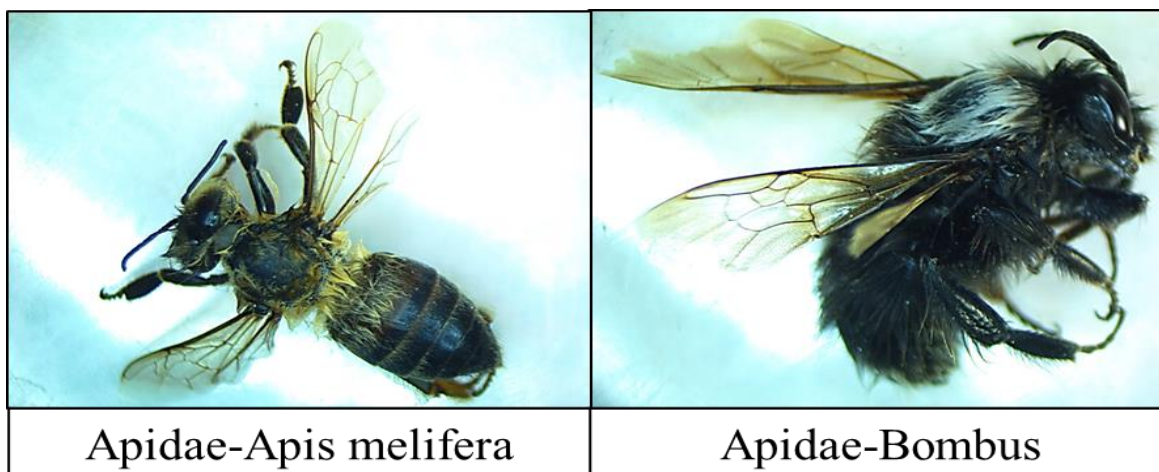
##### 1. Insectos polinizadores, parasitoides, depredadores, detritívoros y fitófagos.

a. **Hymenoptera-Halictidae.** Estos insectos son polinizadores están presentes desde los 3130 hasta los 3520 msnm.



**Figura 22.** Morfoespecies de Halictidae polinizadores capturados con platos amarillos.

b. **Hymenoptera-Apidae.** Son insectos polinizadores.



**Figura 23.** Apidae polinizadores capturadas con platos amarillos.

c. **Hymenoptera-Megachilidae.** Son insectos depredadores.



**Figura 24.** Megachilidae polinizador capturado por platos amarillos.

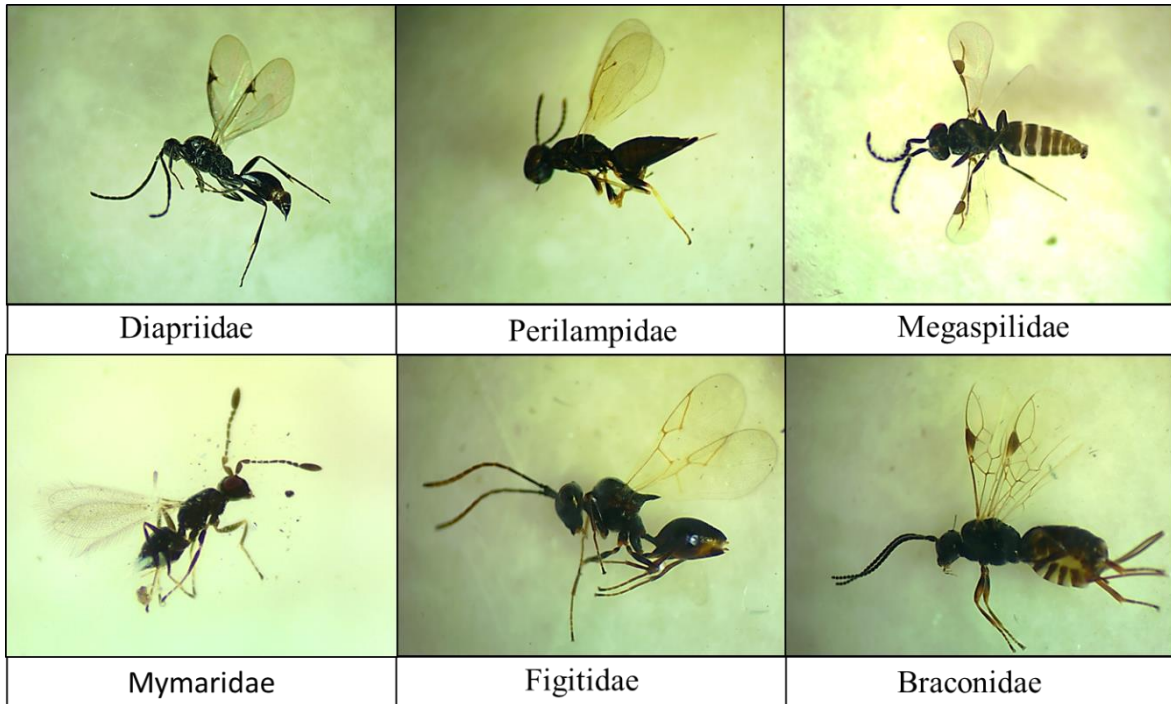
d. **Diptera-Syrphidae-Calliphoridae.** Son insectos polinizadores observados y capturados en todos los sitios de muestreo.



**Figura 25.** Syrphidae polinizador atrapados con trampas amarillas.



e. **Hymenóptera-Parasitoides.** Son insectos parasitoides encontrados en los distintos sitios donde se realizó el muestreo.



**Figura 26.** Hymenópteras parasitoides capturadas con platos amarillo.

f. **Hymenoptera-Depredador.**



**Figura 27.** Hymenópteras depredadores capturadas con platos amarillos.

**g. Neuróptera-Depredador.**



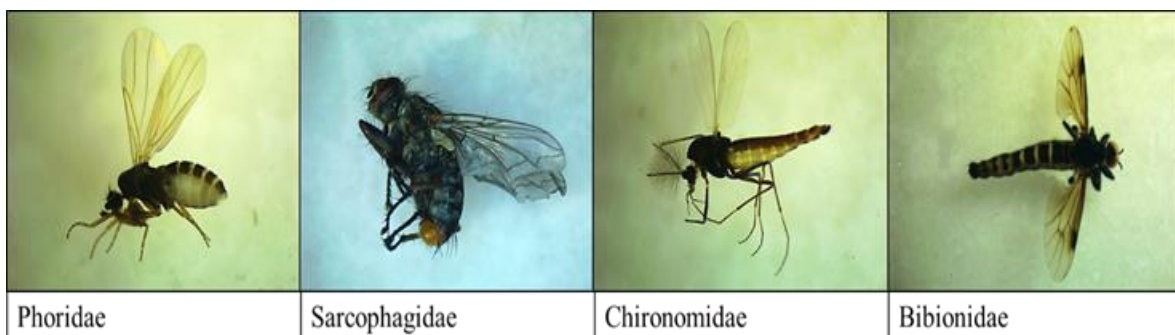
**Figura 28.** Neurópteros depredadores capturados con platos amarillos.

**h. Díptera- Depredador.**



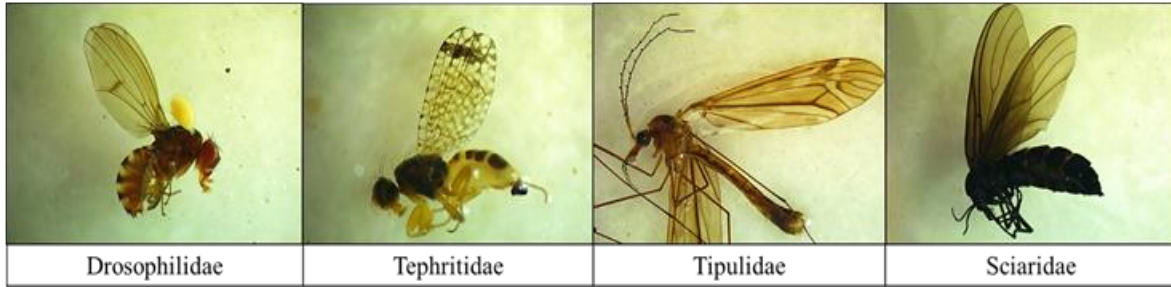
**Figura 29.** Díptero depredador capturado con platos amarillos.

**i. Dípteros-Detritívoros.**



**Figura 30.** Dípteros detritívoros capturados con platos amarillos.

**j. Dípteros fitófagos.**



**Figura 31.** Dípteros fitófagos capturados con paltos amarillos.

**k. Otros insectos fitófagos.** Tyzanoloptera:Thripidae y Hemiptera:Cicadellidae

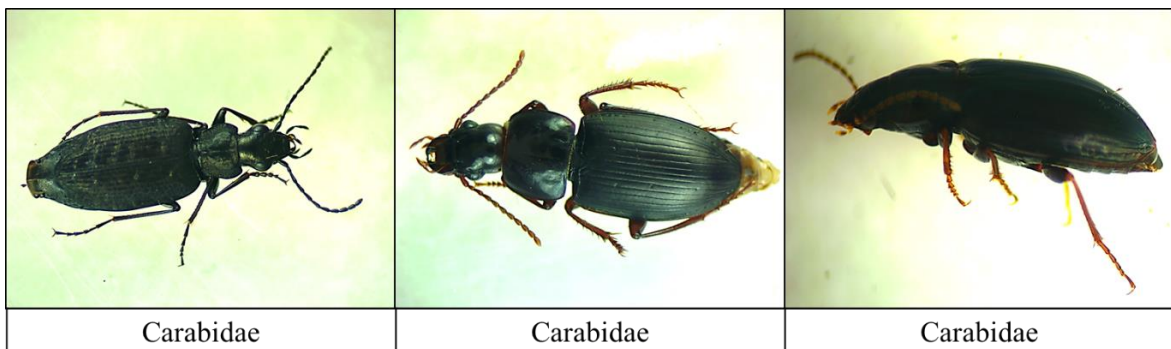


**Figura 32.** Insectos fitófagos Thripidae y Cicadellidae capturados con platos amarillos.

**B. TRAMPA TARRINA AL RAS DEL SUELO.**

**1. Insectos depredadores y fitófagos.**

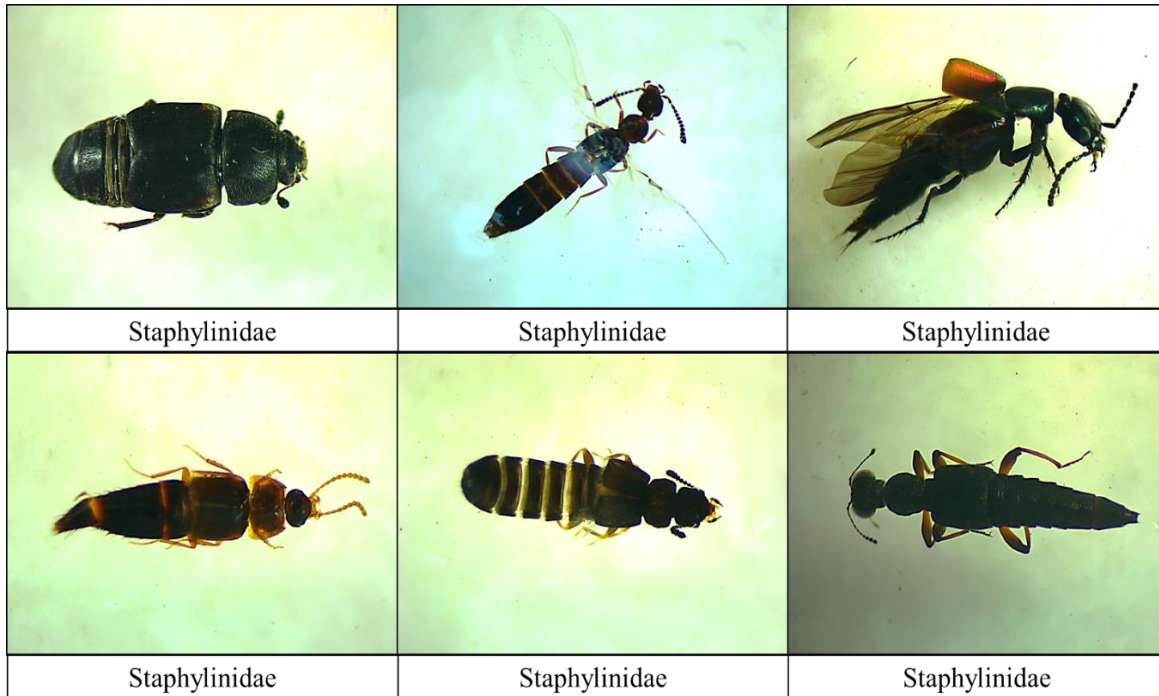
**a. Coleoptera-Carabidae.** Son insectos depredadores.



**Figura 33.** Carabidae depredador capturado con tarrina del suelo.

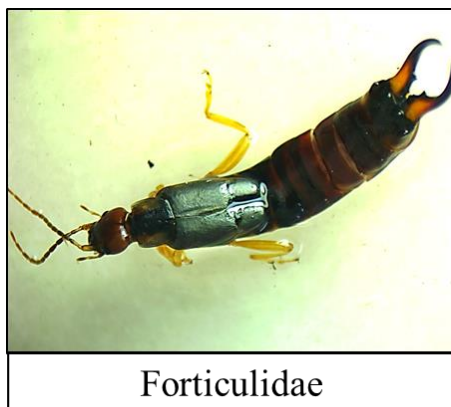


**b. Coleoptera-Staphylinidae.** Son insectos depredadores.



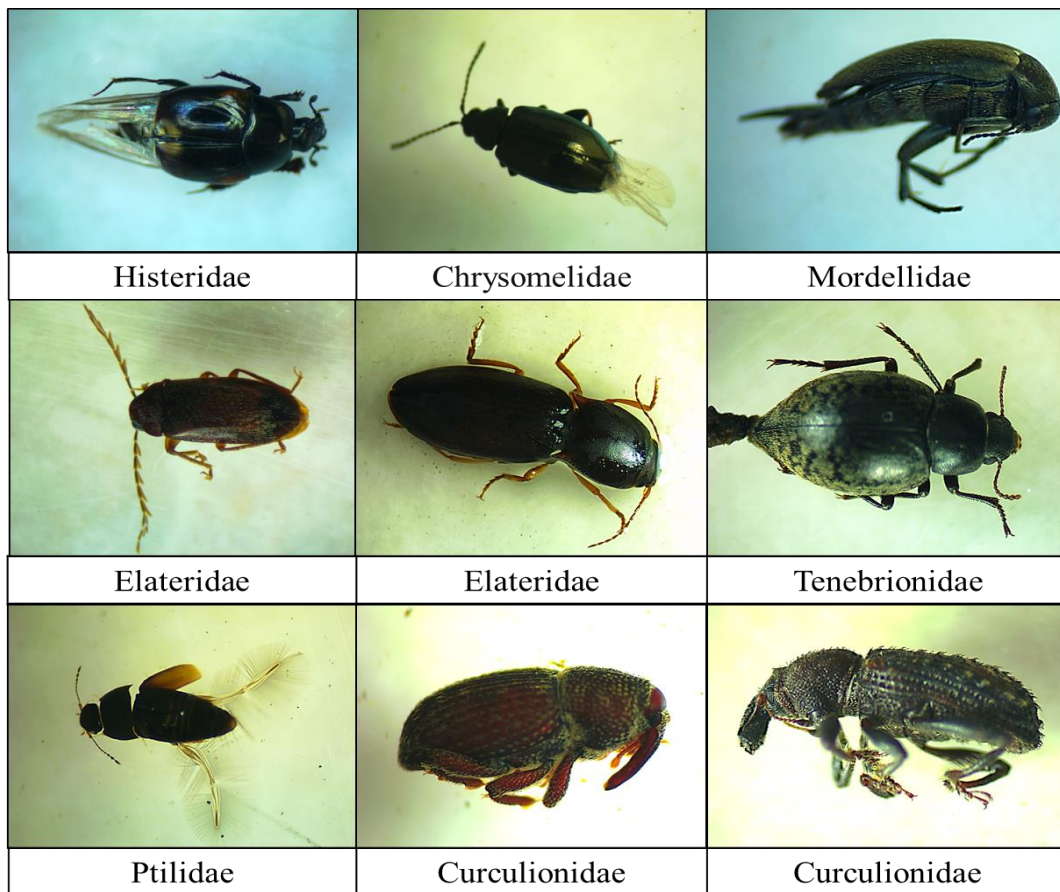
**Figura 34.** Staphylinidae depredadores capturados con tarrinas de suelo.

**c. Thysanoptera-Depredador.**



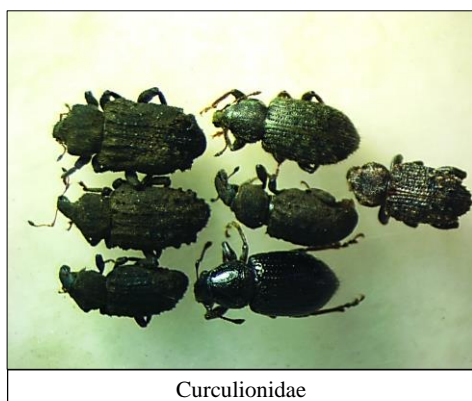
**Figura 35.** Forticulidae depredador capturado con tarrinas de suelo.

**d. Coleóptero- Fitófagos.**



**Figura 36.** Coleópteros fitófagos capturados con tarrinas del suelo.

**e. Coleóptero-Fitófago-Curculionidae.** De los coleópteros esta familia de insectos es la que más abunda en las parcelas de quínoa.



**Figura 37.** Curculionidae fitófago capturado con tarrinas de suelo.

f. **Otros.** Insectos que cayeron en las trampas de suelo.



**Figura 38.** Formicidae y Collembola capturado con tarrinas del suelo.