

## Estudio sobre la dinámica poblacional del gorgojo de los Andes bajo las condiciones actuales de cambio climático

---

### Authors:

**Miguel A. Gonzáles, Claudia Jarandilla, Carola Chambilla, Bernardo Baltazar**

Universities of Missouri and Kansas State, United States; Universidad Nacional Agraria la Molina and Centro Internacional de la Papa (CIP), Peru

---

### Prepared by:

Sustainable Agriculture and Natural Resource Management Collaborative Research Support Program (SANREM CRSP)

Office of International Research, Education, and Development (OIREd), Virginia Tech

E-mail: [oired@vt.edu](mailto:oired@vt.edu)

On the Web: [www.oired.vt.edu](http://www.oired.vt.edu)



This research was made possible by the United States Agency for International Development and the generous support of the American people through the Sustainable Agriculture and Natural Resource Management Collaborative Research Support Program (SANREM CRSP) under terms of Cooperative Agreement EPP-A-00-04-00013-00.



## Proyecto SANREM - CRSP

“Prácticas y estrategias en respuesta a riesgos climáticos y de mercado en agroecosistemas vulnerables de la Región Andina”

Estudio sobre la dinámica poblacional del gorgojo de los Andes bajo las condiciones actuales de cambio climático



Miguel A. Gonzáles  
Claudia Jarandilla  
Carola Chambilla  
Bernardo Baltazar



La Paz – Bolivia  
2008

## INDICE GENERAL

### CONTENIDO GENERAL

### INDICE DE CUADROS

### INDICE DE FIGURAS

	Resumen	5
1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	OBJETIVOS	7
2.1	Objetivo general	7
2.2	Objetivo específico	7
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	8
3.1	Localización	8
3.2	Características climáticas	8
3.3	Gorgojo de los Andes	8
3.4	Selección del área experimental	8
3.5	Diseño y construcción de la trampa de caída	8
3.6	Establecimiento del campo experimental	8
3.7	Establecimiento de trampas en áreas de intervención	8
4	RESULTADOS Y DISCUSIONES	9
4.1.	Gorgojo de los Andes	9
4.1.1.	Fluctuación poblacional respecto al factor climático	10
4.2	Incidencia y severidad	15
5.	Conclusiones	27

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Implementación de las trampas en las parcelas.	4
Cuadro 2	Especies de gorgojos encontrados	4

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Fluctuación poblacional <i>Premnotrypes spp</i> en relación con la etapa fenológica del cultivo (gestión 2006 - 2007).	3
Figura 2	Fluctuación poblacional <i>Premnotrypes spp</i> en relación con la etapa fenologica del cultivo (gestión 2007 - 2008).	5
Figura 3	Fluctuación poblacional <i>Rhigopsidius piercei</i> en relación con la etapa fenológica del cultivo (gestión 2006 - 2007).	6
Figura 4	Figura 4. Fluctuación poblacional <i>Rhygopsidius piercei</i> en relación con la etapa fenologica del cultivo (gestión 2007 - 2008).	6
Figura 5	Figura 5. Fluctuación poblacional <i>Premnotrypes spp</i> en la gestión 2006 - 2007).con relación a la humedad relativa	7
Figura 6	Figura 6. Fluctuación poblacional <i>Premnotrypes spp</i> en la gestión 2007 - 2008).con relación a la humedad relativa	9
Figura 7	Figura 7. Fluctuación poblacional <i>Premnotrypes spp</i> en la gestión 2006 - 2007).con relación a la precipitación	10
Figura 8	Figura 8. Fluctuación poblacional <i>Premnotrypes spp</i> en la gestión 2007 - 2008).con relación a la precipitación	11
Figura 9	Figura 9. Fluctuación poblacional <i>Premnotrypes spp</i> en la gestión 2006 - 2007).con relación a la temperatura máxima	13
Figura 10	Figura 10. Fluctuación poblacional <i>Premnotrypes spp</i> en la gestión 2007 - 2008).con relación a la temperatura máxima	13

Figura 10

Figura 11      Figura 11. Fluctuación poblacional *Premnotrypes spp* en la gestión 2006 - 2007).con relación a la temperatura mínima

Figura 12      Figura 12. Fluctuación poblacional *Premnotrypes spp* en la gestión 2007 - 2008).con relación a la temperatura mínima

Figura 13      Figura 13. Fluctuación poblacional *Rhygopsidius piercei* en la gestión 2006 - 2007).con relación a la humedad relativa

Figura 14      Figura 14. Fluctuación poblacional *Rhygopsidius piercei* en la gestión 2007 - 2008).con relación a la humedad relativa

Figura 15      Figura 15. Fluctuación poblacional *Rhygopsidius piercei* en la gestión 2006 - 2007).con relación a la precipitación

Figura 16      Figura 16. Fluctuación poblacional *Rhygopsidius piercei* en la gestión 2007 - 2008).con relación a la precipitación

Figura 17      Figura 17. Fluctuación poblacional *Rhygopsidius piercei* en la gestión 2006 - 2007).con relación a la temperatura máxima

Figura 18      Figura 18. Fluctuación poblacional *Rhygopsidius piercei* en la gestión 2007 - 2008).con relación a la temperatura máxima

- Figura 19      Figura 19. Fluctuación poblacional *Rhygopsidius piercei* en la gestión 2006 - 2007).con relación a la temperatura mínima
- Figura 20      20. Fluctuación poblacional *Rhygopsidius piercei* en la gestión 2007 - 2008).con relación a la temperatura mínima
- Figura 21      Figura 21. Incidencia y severidad de daño de gorgojo de los Andes en el tubérculo



# ESTUDIO SOBRE LA DINÁMICA POBLACIONAL DEL GORGOJO DE LOS ANDES BAJO LAS CONDICIONES ACTUALES DE CAMBIO CLIMÁTICO

## RESUMEN

Mediante estudios de investigación realizada en dos gestiones se quiere comparar el comportamiento de la plaga, su fluctuación y como se comporta ante los nuevos cambios climáticos que se están suscitando actualmente.

El estudio se llevo a cabo, en la comunidad de Vinto Coopani, dos años agrícolas consecutivos. En el primer año agrícola (2006-2007) se utilizaron trampas con atractantes, en el segundo año (2007-2008), se utilizaron las mismas trampas, pero con hojas de papa. En la comunidad de Vinto Coopani, se verificó la presencia de dos especies, *Premnotrypes spp* y *Rhigopsidius piercei*. En la primera gestión se encontró mayor cantidad de *Rhigopsidius piercei*, contrario a la segunda gestión, en donde se encontró mayor población de *Premnotrypes spp*.

La poblaciones tuvieron diferente época de aparición, en el primer año apareció primeramente *Rhigopsidius piercei*, en el momento de desarrollo del cultivo, pero *Premnotrypes spp*, apareció cuando el cultivo estaba en la época de tuberización. Contrario al segundo año de estudio, en donde tuvo su aparición primeramente *Premnotrypes spp*, seguida de *Rhigopsidius piercei*.

En la primera gestión de estudio realizado, se encontraron mayor número de adultos, en comparación a la segunda gestión que fue más reducida el tamaño de población. Es posible que la especie con mayor número de individuos ya no es *Rhigopsidius piercei*, sino *Premnotrypes spp*. Además que en el primer año *Rhigopsidius piercei*, aparece en diciembre y en el segundo año aparece en febrero; en el caso de *Premnotrypes spp*, ambos aparecen en febrero.

El número de adultos capturados en las dos gestiones de estudio difiere en cantidad, en el año 2006-2007 se obtuvieron mayores números de adultos de la especie *Rhigopsidius piercei* que el año actual. El comportamiento de la plaga fue irregular, en la anterior gestión se presento la especie *Rhigopsidius piercei*, durante el desarrollo del cultivo, lo que no sucedió en la segunda gestión, que apareció después coincidiendo con la fase de floración del cultivo.

Dentro de los factores climáticos la precipitación y la humedad, son los factores que tuvieron mayor preponderancia en la fluctuación poblacional del gorgojo de los Andes. En cambio las temperaturas no influyen en nada al tamaño de la población.

## 1. INTRODUCCIÓN

El gorgojo de los Andes es una de las plagas importantes del cultivo de la papa, por lo que se hizo el seguimiento a la fluctuación poblacional, en dos años agrícolas consecutivos, y ver si existe relación con el factor climático.

En este trabajo se presenta información sobre la fluctuación poblacional *Premnotrypes spp* y *Rhigopsidius piercei*, producto de investigación realizada en el Municipio de Umala, situado en la localidad Patacamaya.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

- Determinar el efecto de la variación climática de dos años consecutivos, con la dinámica poblacional de dos especies del gorgojo de los Andes presentes en el municipio de Umala

### 2.2 Objetivos Específicos

- Determinar el comportamiento de dos especies (*Premnotrypes spp* y *Rhigopsidius piercei*) en el cultivo de la papa respecto a las variaciones climáticas en comunidades del altiplano Central.
- Determinar el comportamiento del gorgojo de los Andes durante el desarrollo del cultivo respecto a la precipitación y temperatura en comunidades del altiplano Central.
- Analizar la correlación de los factores ambientales (temperatura, humedad relativa, precipitación) con relación a la dinámica poblacional.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización

El trabajo se realizó en las comunidades de Vinto Coopani que pertenece al Cantón de San Miguel, ubicado a 17 Km. respectivamente al sur de la Localidad de Patacamaya entre 118 y 126 Km de la ciudad de La Paz, a una altura de 3750 a 3880 msnm.

#### 3.2. Características climáticas

La temperatura promedio = 11.2 °C

La temperatura mínima (abril-julio) = 0.8°C

La temperatura máxima (octubre-noviembre) = 17.9 °C

La precipitación anual = 384.13 mm

Días con heladas = 85

Vientos = 25 Km/h

#### 3.3. Gorgojo de los Andes

El estudio se llevo a cabo, en la comunidad de Vinto Coopani, dos años agrícolas consecutivos. En el primer año agrícola (2006-2007) se utilizaron trampas con atractantes, pero en el segundo año (2007-2008), se utilizaron las mismas trampas, pero con hojas de papa.

Cuadro1. Implementación de las trampas en las parcelas.

		
Trampa con attractante	Trampa instalada	Parcela implantada con trampas.

### 3.4. Selección del área experimental

Se seleccionaron las áreas experimentales tomando en consideración la información sobre la presencia de gorgojos en la Provincia Aroma. Las parcelas seleccionadas pertenecen a los agricultores de la comunidad.

### 3.5. Diseño y construcción de la trampa de caída

Las trampas de caída fueron fabricadas con botellas plásticas de refresco de 2 l, las cuales se cortaron a  $\frac{3}{4}$  partes de la botella que se constituye en el colector, en el interior se realizaron tres ventanas laterales, de 2 x 10 cm., que sirven para el ingreso de los gorgojos del exterior hacia el colector, por encima del colector se colocó una tapa realizada de forma casera de pedazos de galón, en donde se localizó el atrayente, que es un compuesto de alcoholes de las hojas de papa, enganchado de la parte media de la tapa.

### 3.6 Establecimiento del campo experimental

El campo experimental se estableció, cerca a las parcelas de papa, del año anterior. El ensayo se realizó, en la comunidad Vinto Coopani de la provincia Aroma

### 3.7 Establecimiento de trampas en áreas de intervención

#### a) Instalación de las trampas de caída

La instalación de las trampas de caída se realizó en el momento de la siembra, en el límite de cada parcela, en donde se realizaron hoyos de 20 cm de profundidad y 15 cm de diámetro para la introducción de las trampas, enterrándolos hasta la base de las ventanas de captura, sobre los camellones de tal manera que éstas coincidan con la superficie del terreno para facilitar la caída de los gorgojos a la trampa.

#### b) Limpieza de trampas y registro de datos

La limpieza de las trampas se realizó cada siete días al mismo tiempo se registró el número de gorgojos adultos caídos, en una planilla se anotó la fecha de conteo y números de especímenes capturados.

#### c) Identificación de los especímenes

La identificación de los especímenes se las realizó por comparación y a la vez utilizando las claves taxonómicas, para su posterior montaje en una hoja de plastroformo.

d) Registro de datos climáticos

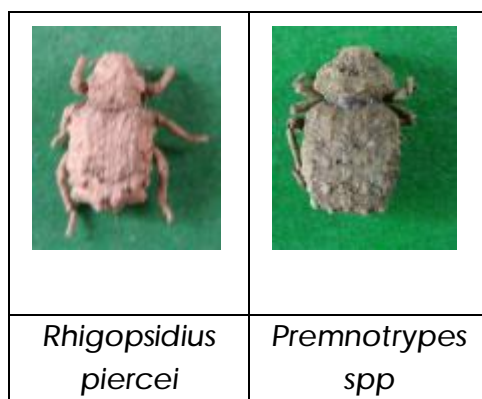
Los datos climáticos se las obtuvieron de la Estación Agroclimatológica encontrada en la comunidad San Juan Circa.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

##### 4.1. Gorgojo de los Andes

En la comunidad de Vinto Coopani, se verificó la presencia de dos especies, *Premnotrypes spp* y *Rhigopsidius piercei*, de las cuales tuvieron variación en los dos tiempos. En la primera gestión se encontró menor cantidad de *Rhigopsidius piercei*, con un máximo de 26 adultos registrados, contrario a la segunda gestión, en donde se encontró mayor población de *Rhigopsidius piercei*, con 77 adultos registrados. Además las poblaciones tuvieron diferente época de aparición, en el primer año apareció primeramente *Rhigopsidius piercei*, en el momento de desarrollo del cultivo, pero *Premnotrypes spp*, apareció cuando el cultivo estaba en la época de tuberización. Contrario al segundo año de estudio, en donde tuvo su aparición primeramente *Premnotrypes spp*.

Cuadro 2. Especies de gorgojos encontrados



En el primer año de estudio se verificó la presencia de las dos especies *Premnotrypes spp*, y *Rhigopsidius piercei*, registrando este último mayor número de adultos, mayor población.

En la figura 1, se muestra la fluctuación poblacional de *Premnotrypes spp*, en la gestión inicial (2006-2007), en donde se observa que la población es irregular se presenta en dos ocasiones, tiene su pico de 2 adultos atrapados, aparece en la floración y tuberización del cultivo en el mes de febrero y marzo.

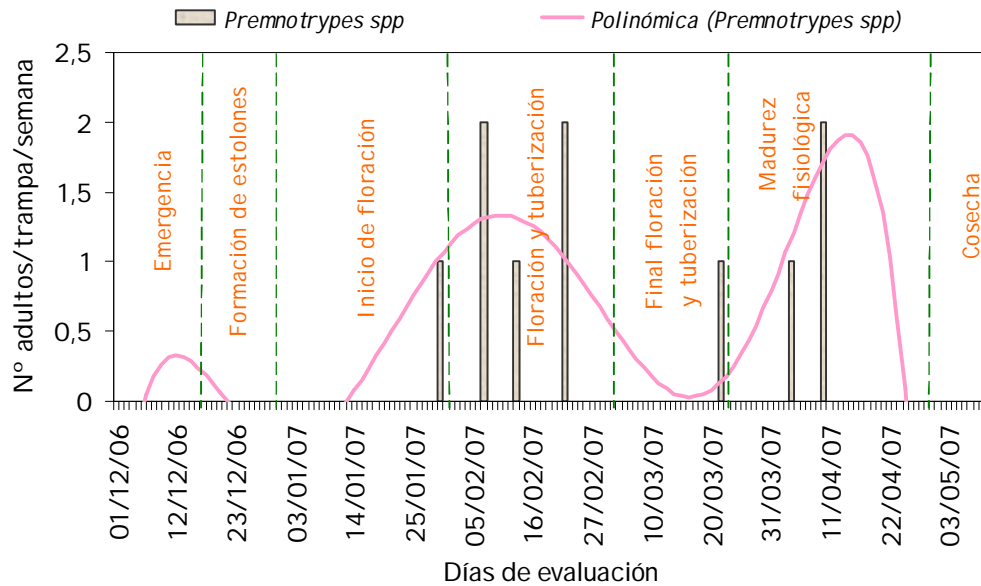


Figura 1. Fluctuación poblacional *Premnotrypes spp* en relación con la etapa fenológica del cultivo (gestión 2006 – 2007).

En la figura 2, el ritmo es la misma aparece en el mes de febrero, pero en una cantidad mayores llegando a un pico de 61 adultos atrapados, en la fase de final floración y tuberización, además que en esta gestión la fluctuación poblacional es más regular que el anterior año.

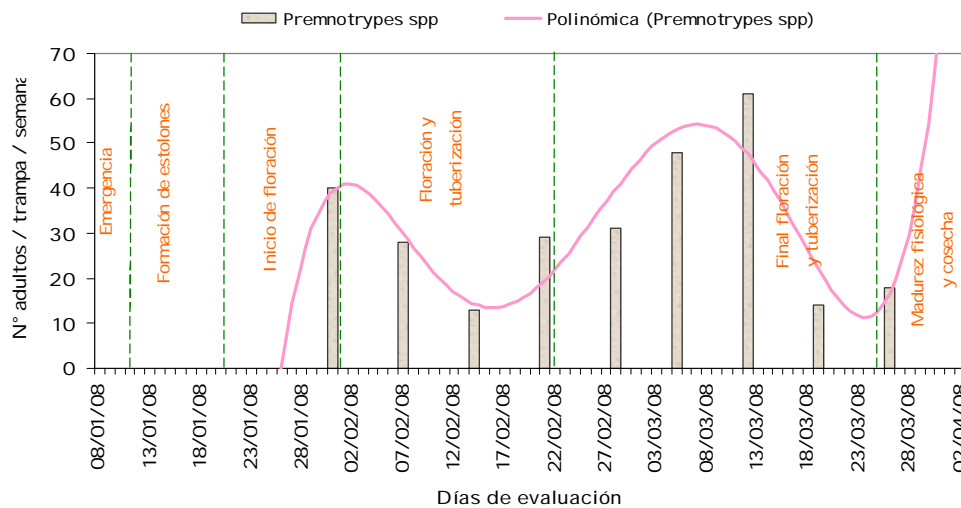


Figura 2. Fluctuación poblacional *Premnotrypes spp* en relación con la etapa fenológica del cultivo (gestión 2007 – 2008).

Para el caso de *Rhigopsidius piercei*, la situación es diferente, esta especie aparece desde la emergencia de la planta, en menores cantidades, pero aumenta en la

fase de floración y tuberización manteniéndose en poblaciones altas hasta la madurez fisiológica, llega a un pico de 26 adultos registrados en el mes de marzo (figura 3).

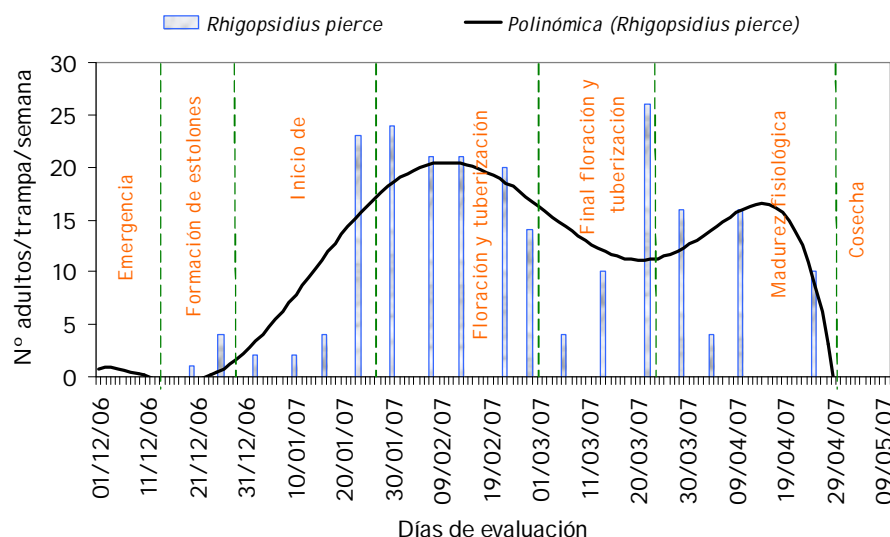


Figura 3. Fluctuación poblacional *Rhigopsidius piercei* en relación con la etapa fenológica del cultivo (gestión 2006 – 2007).

En la figura 4, la población aparece recién en febrero, y en pocas cantidades, pero que tiende a aumentar llegando a registrarse 77 adultos en el mes de marzo.

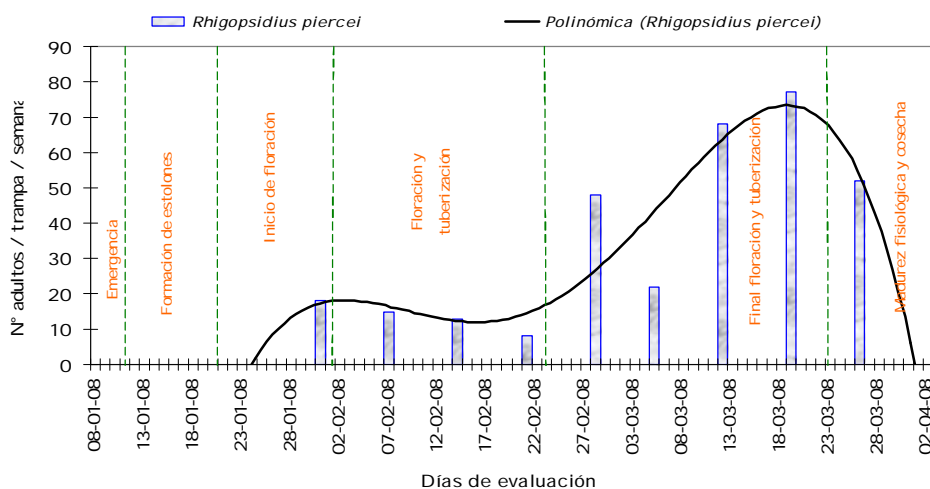


Figura 4. Fluctuación poblacional *Rhigopsidius piercei* en relación con la etapa fenológica del cultivo (gestión 2007 – 2008).

La especie con mayor número de individuos registrados para las dos especies se presenta en el segundo año de evaluación, además se aprecia que en el primer año *Rhigopsidius piercei*, aparece en diciembre y en el segundo año aparece en febrero; en el caso de *Premnotypes spp*, ambos aparecen en febrero.

#### 4.1.1. Fluctuación poblacional respecto al factor climático

##### a) *Premnotypes spp*

En el caso de *Premnotypes spp*, en la figura 5, se puede advertir, con las líneas de tendencia, que la humedad relativa tiene relación con el tamaño de la población, cuando la precipitación aumenta la población también aumenta.

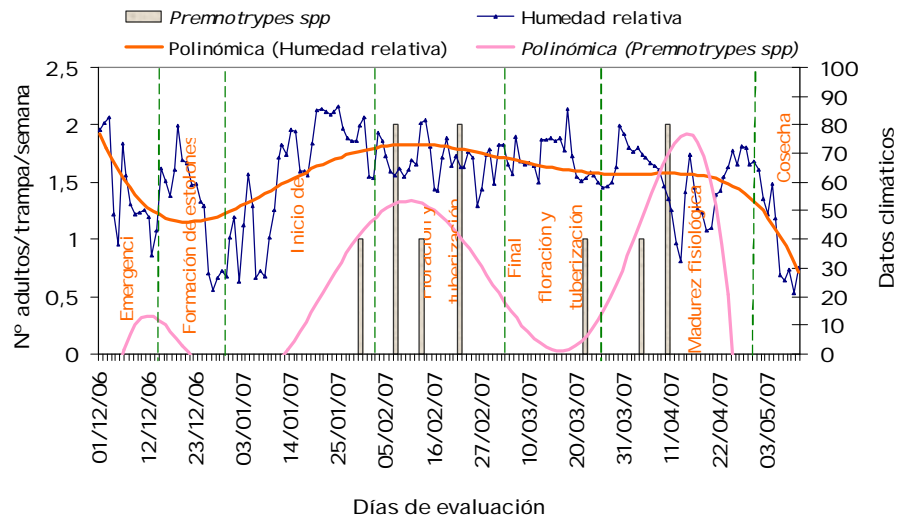


Figura 5. Fluctuación poblacional *Premnotypes spp* en la gestión 2006 – 2007). con relación a la humedad relativa

En la figura 6, se distingue claramente la relación que existe entre la humedad relativa con el tamaño de la población, en dos puntos en donde la población rebaja, la humedad es también baja.

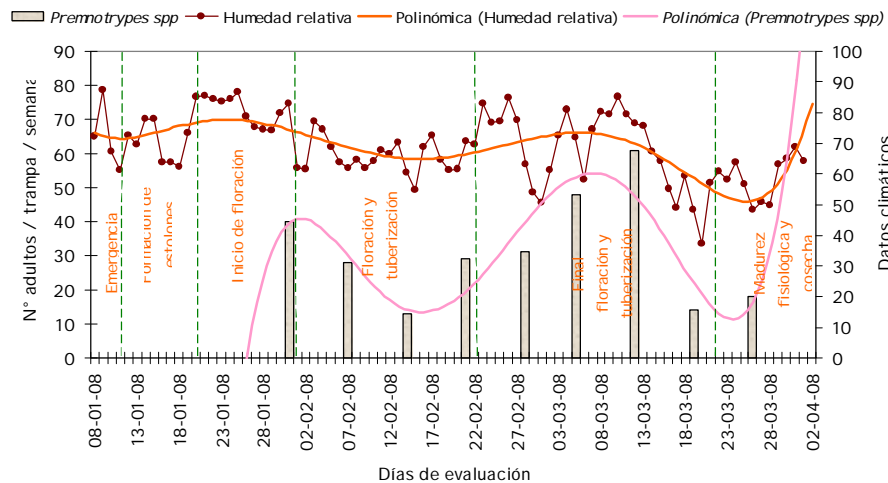




Figura 6. Fluctuación poblacional *Premnotrypes spp* en la gestión 2007 – 2008).con relación a la humedad relativa

Relacionando la población con la precipitación, se nota claramente en la figura 7, cuando termina de caer la precipitación, la población empieza a aumentar, esto debido a que la buena humedad del suelo favorece que el adulto invernante salga de su cocon del suelo y empieza su actividad en busca de alimento.

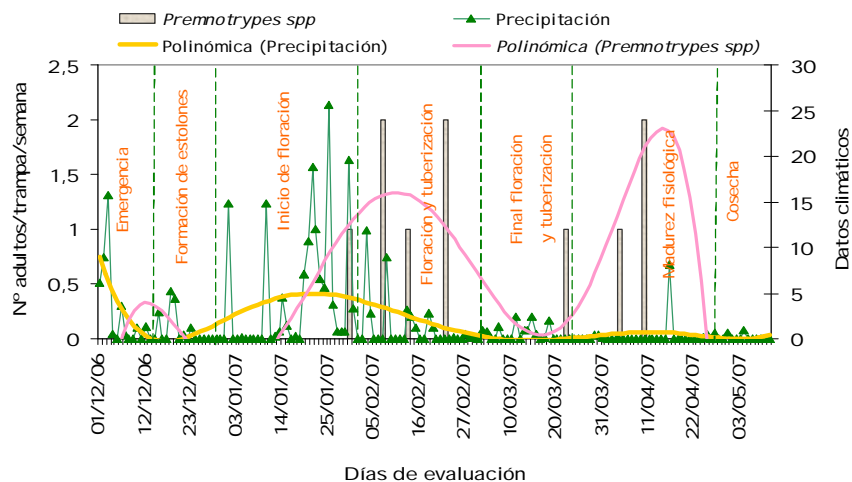


Figura 7. Fluctuación poblacional *Premnotrypes spp* en la gestión 2006 – 2007).con relación a la precipitación

En la figura 8, no se nota claramente la relación de la precipitación con la población, en el inicio de la investigación, pero en el mes de marzo se tiene precipitación de 10 a 15 mm que despiertan a los adultos invernantes para que empiecen su actividad, donde se nota la relación de estos dos factores.

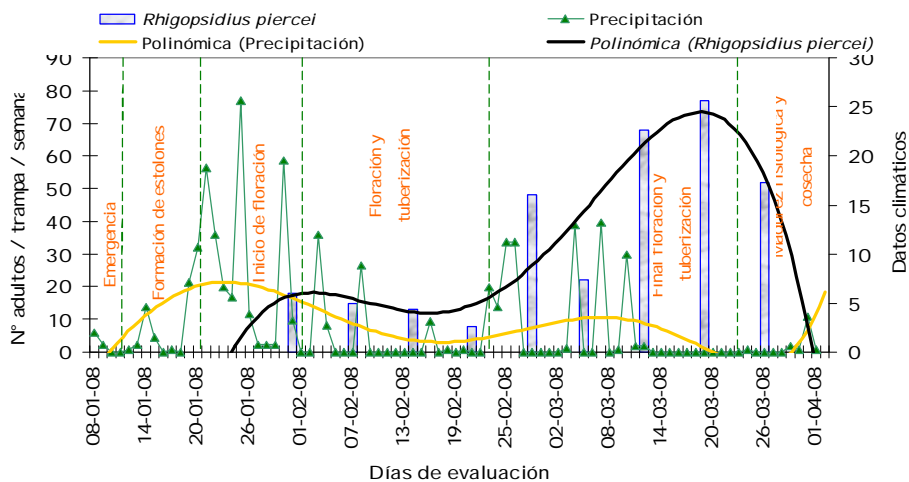


Figura 8. Fluctuación poblacional *Premnotypes spp* en la gestión 2007 – 2008).con relación a la precipitación

En el caso de la temperatura máxima, no existe relación, en ninguno de los dos casos (Figura 9 y 10).

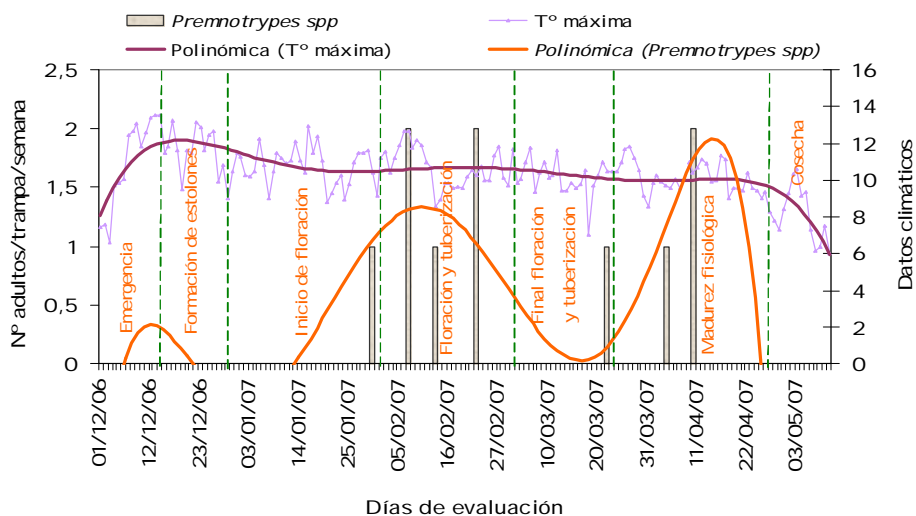


Figura 9. Fluctuación poblacional *Premnotypes spp* en la gestión 2006 – 2007).con relación a la temperatura máxima

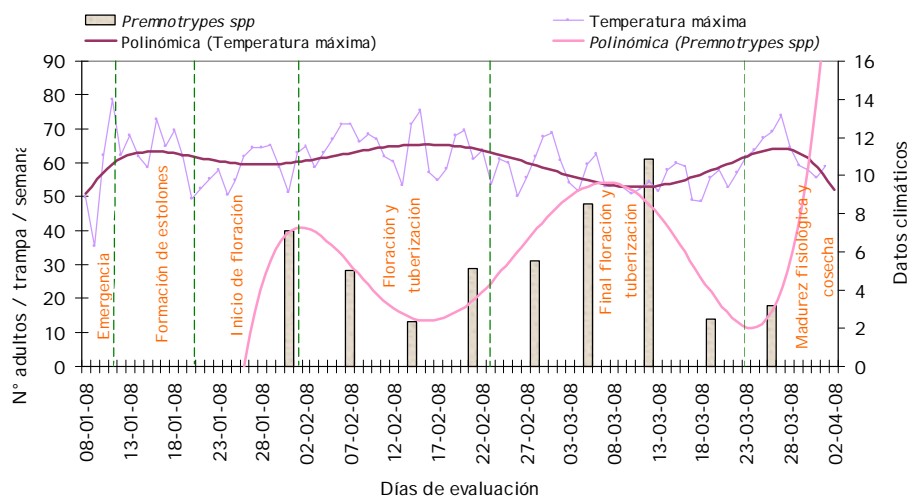


Figura 10. Fluctuación poblacional *Premnotypes spp* en la gestión 2007 – 2008).con relación a la temperatura máxima

La temperatura mínima muestra lo mismo que la temperatura máxima, no hay ninguna relación con la fluctuación poblacional (figura 11 y 12).

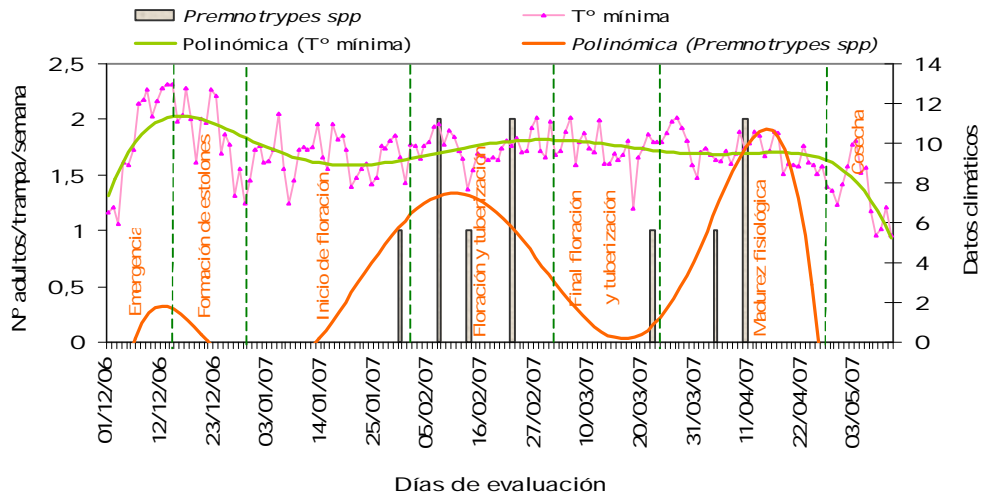


Figura 11. Fluctuación poblacional *Premnotrypes spp* en la gestión 2006 – 2007).con relación a la temperatura mínima

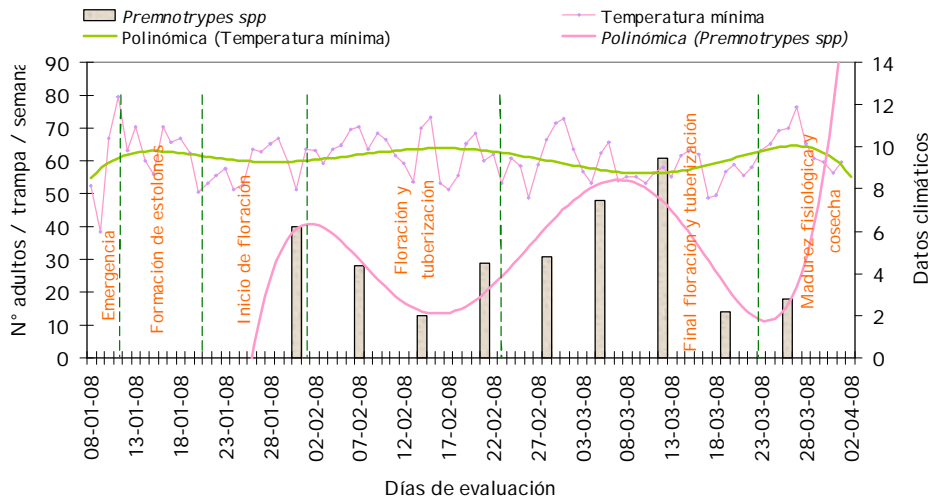


Figura 12. Fluctuación poblacional *Premnotrypes spp* en la gestión 2007 – 2008).con relación a la temperatura mínima

b) *Rhygopsidius piercei*

En la figura 13, se puede ver, según las líneas de tendencia, que la humedad relativa tiene relación con la población, cuando la humedad tiende a subir, la población también tienen la tendencia a subir.

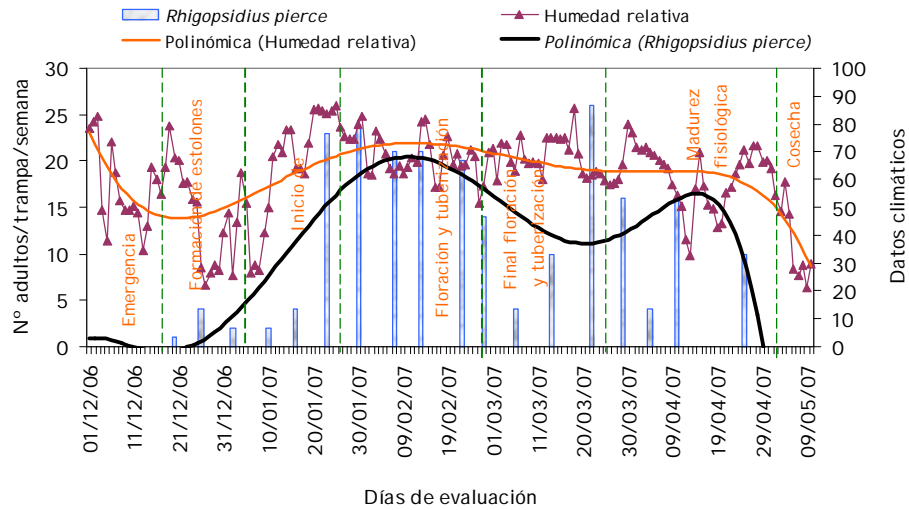


Figura 13. Fluctuación poblacional *Rhigopsidius piercei* en la gestión 2006 – 2007).con relación a la humedad relativa

En la figura 14, se puede ver, al inicio de la evaluación la humedad relativa tiene relación con el tamaño de la población, pero ya en la última fase existe una variación, la humedad llega a un punto bajo de 38 % y la población aumenta llega a su pico.

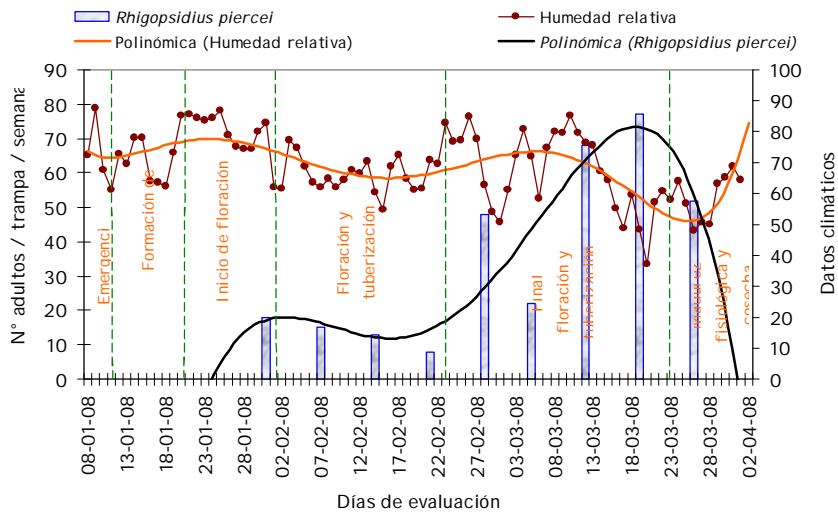


Figura 14. Fluctuación poblacional *Rhigopsidius piercei* en la gestión 2007 – 2008).con relación a la humedad relativa

De acuerdo a la grafica 15, se observa que la precipitación influye en la población, al mantener húmedo el suelo las pupas y adultos invernantes despiertan y emergen a la superficie para continuar con su ciclo.

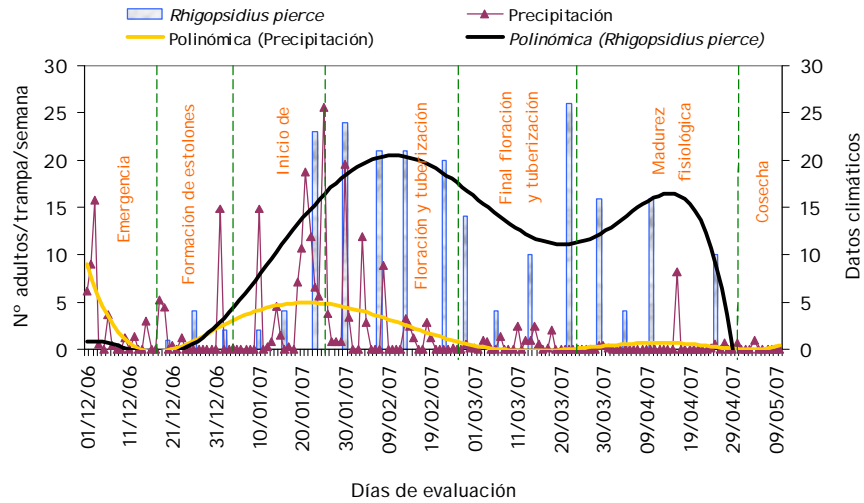


Figura 15. Fluctuación poblacional *Rhigopsidius piercei* en la gestión 2006 – 2007).con relación a la precipitación

En la figura 16, se aprecia similar a la anterior pero en cantidades mayores, se ve que cuando cae una precipitación en el mes de enero, pasado un tiempo la población tiende a aumentar.

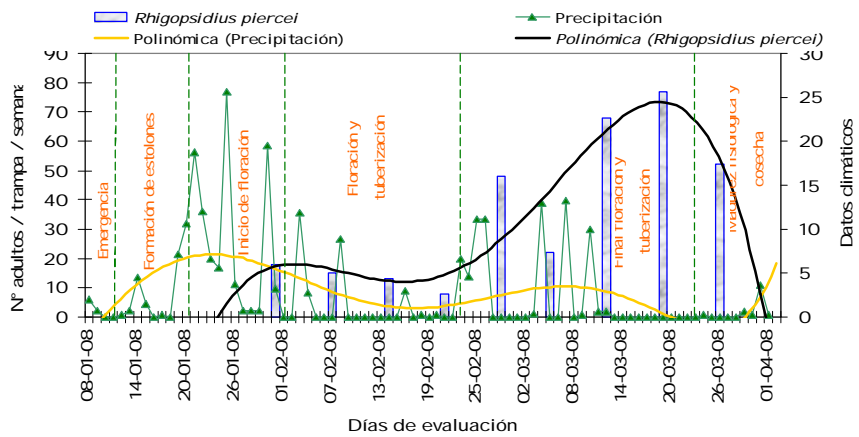


Figura 16. Fluctuación poblacional *Rhigopsidius piercei* en la gestión 2007 – 2008).con relación a la precipitación

En cuanto a la temperatura máxima no existe ninguna relación, en ninguna fase y estado (figura 17 y 18).

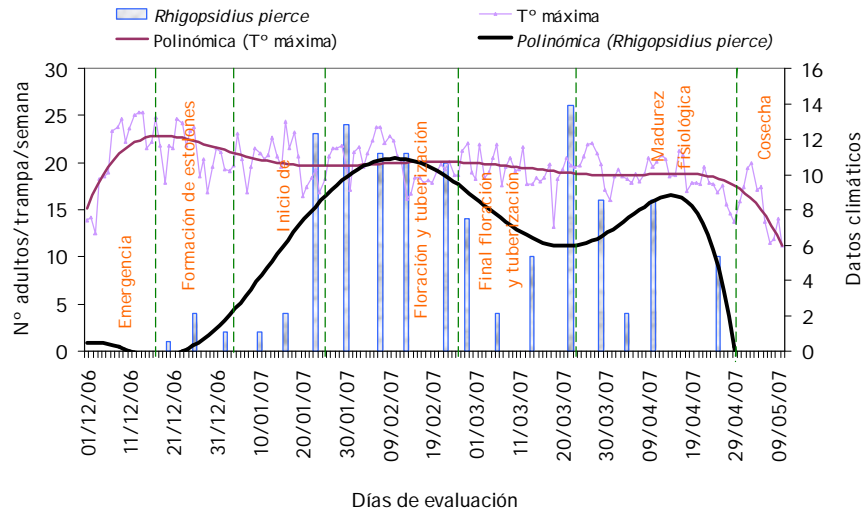


Figura 17. Fluctuación poblacional *Rhygopsidius piercei* en la gestión 2006 – 2007).con relación a la temperatura máxima

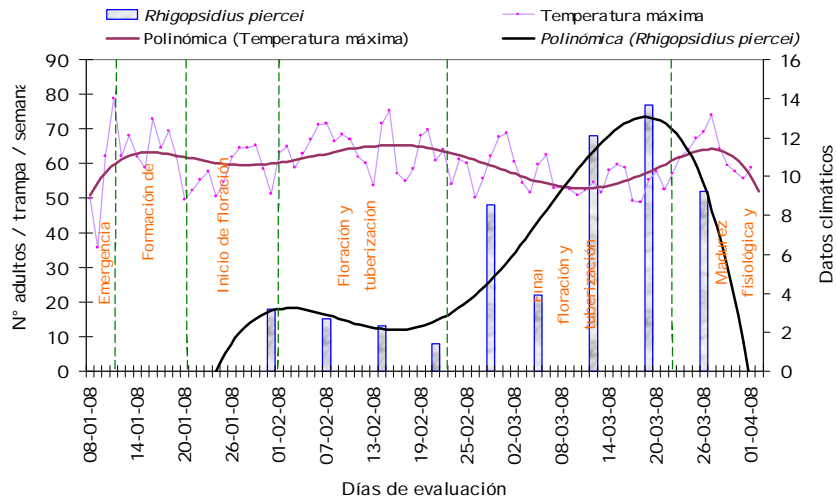


Figura 18. Fluctuación poblacional *Rhygopsidius piercei* en la gestión 2007 – 2008).con relación a la temperatura máxima

Lo mismo para la temperatura mínima, no hay relación con la población.

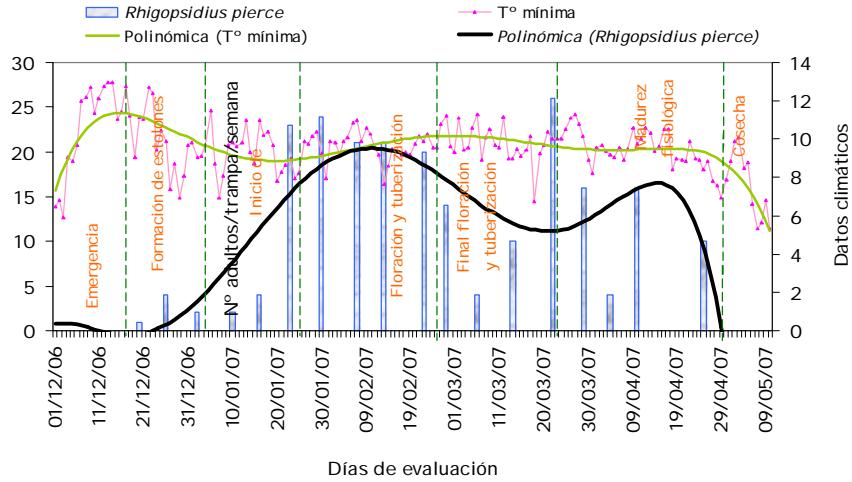


Figura 19. Fluctuación poblacional *Rhigopsidius piercei* en la gestión 2006 – 2007).con relación a la temperatura mínima

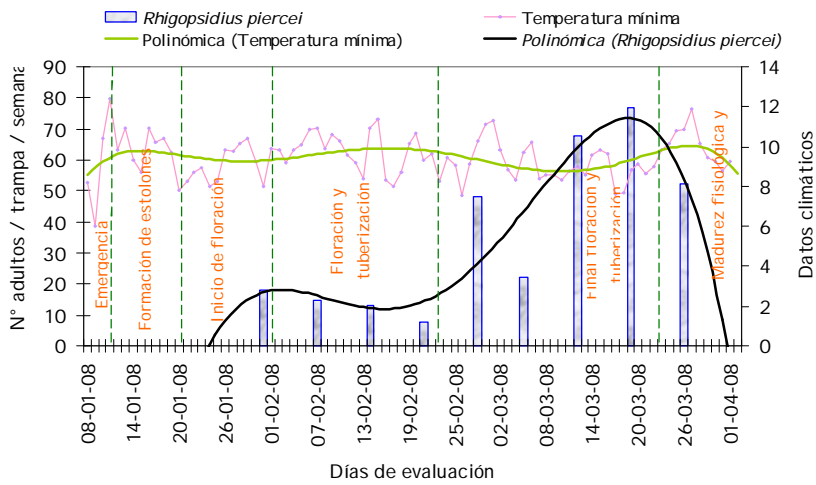


Figura 20. Fluctuación poblacional *Rhigopsidius piercei* en la gestión 2007 – 2008).con relación a la temperatura mínima

#### 4.2. Incidencia y severidad

La incidencia como se ve en la figura 21, tiene una tendencia a aumentar, hasta el año pasado iba rebajando la incidencia, pero este año va subiendo. En cuanto a la severidad de daño al tubérculo va rebajando a comparación del año pasado.

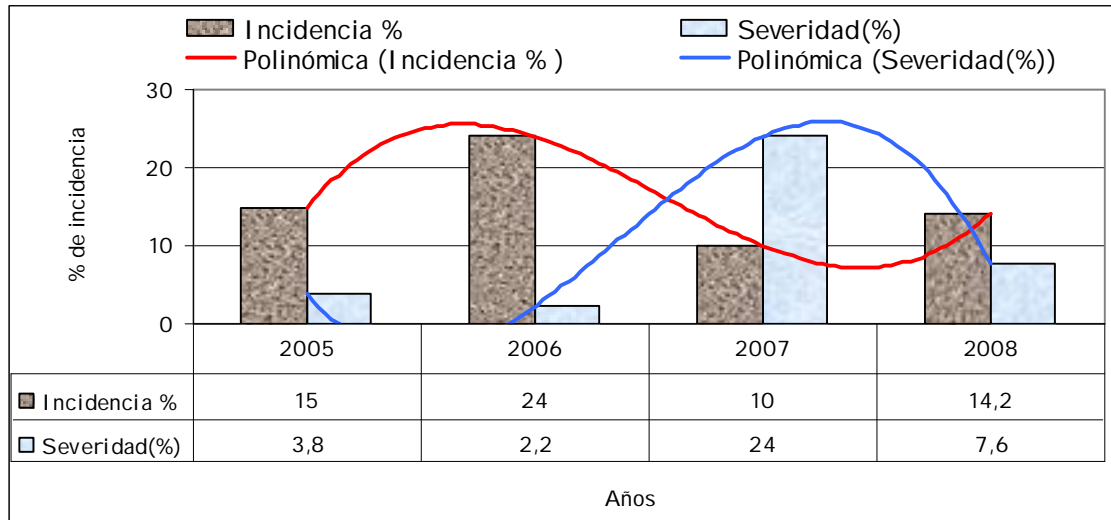


Figura 21. Incidencia y severidad de daño de gorgojo de los Andes en el tubérculo

## 5. Conclusiones

- Ø El número de adultos capturados en las dos gestiones de estudio difiere en cantidad, en el año 2006-2007 se obtuvieron mayores números de adultos de la especie *Rhygopsidius piercei* que el año actual.
- Ø El comportamiento de la plaga fue irregular, en la anterior gestión se presentó la especie *Rhygopsidius piercei*, durante el desarrollo del cultivo, lo que no sucedió en la segunda gestión, que apareció después coincidiendo con la fase de floración del cultivo.
- Ø Dentro de los factores climáticos la precipitación y la humedad, son los factores que tuvieron mayor preponderancia en la fluctuación poblacional del gorgojo de los Andes.



