

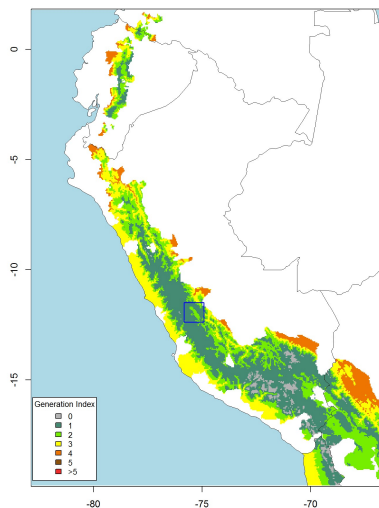


UNIVERSITY OF
HOHENHEIM

Innovate
Perú

LXI CONVENCIÓN NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA

Ica, 03-07 noviembre de 2019



DISTRIBUCIÓN REGIONAL Y ABUNDANCIA DEL GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes suturicallus* Kuschel) MEDIANTE UN MODELO FENOLÓGICO Y GEOGRÁFICO BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

[Catherine Coronado](#), Pablo Carhuapoma,
Jesús Alcázar, Marc Sporleder y Jürgen Kroschel



ÍNDICE DE CONTENIDO

- **Introducción:**
 - Importancia del gorgojo de los Andes (*Premnotrypes suturicallus*)
 - Programa ILCYM (Insect Life Cycle Modeling).
 - Objetivos de investigación.
- **Metodología:**
 - Crianza de *P. suturicallus*.
 - Modelo fenológico de *P. suturicallus*.
 - Modelo geográfico de *P. suturicallus*.
- **Resultados y Discusión:**
 - Índice de riesgo de establecimiento (ERI) de *P. suturicallus*.
 - Índice de generación (GI) de *P. suturicallus*.
 - ERI y GI de *P. suturicallus* bajo escenarios de temperatura.
- **Conclusiones**



Complejo del gorgojo de los Andes, *Premnotrypes* spp. (Coleoptera: Curculionidae)

Gorgojo de los Andes: plaga de importancia para los pequeños agricultores de papa debido a su amplia distribución en la región andina (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, y el norte de Argentina y Chile).

Gorgojo de los Andes: un complejo de 15 especies en tres géneros (*Premnotrypes*, *Rhigopsidius* y *Phyrdenus*) (Coleoptera: Curculionidae).

Se han reportado 10 especies de *Premnotrypes* en la región andina del Perú: *P. vorax* (norte), *P. suturicallus* (centro) y *P. latithorax* (sur).

Las larvas de *P. suturicallus* dañan los tubérculos en el campo y, en menor medida, en los almacenes (entre 3,000 y 4,000 m), con pérdidas entre 20-70% en el valle del Mantaro (Junín).

Fuentes: Alcázar (1988), Ewell et al. (1990).

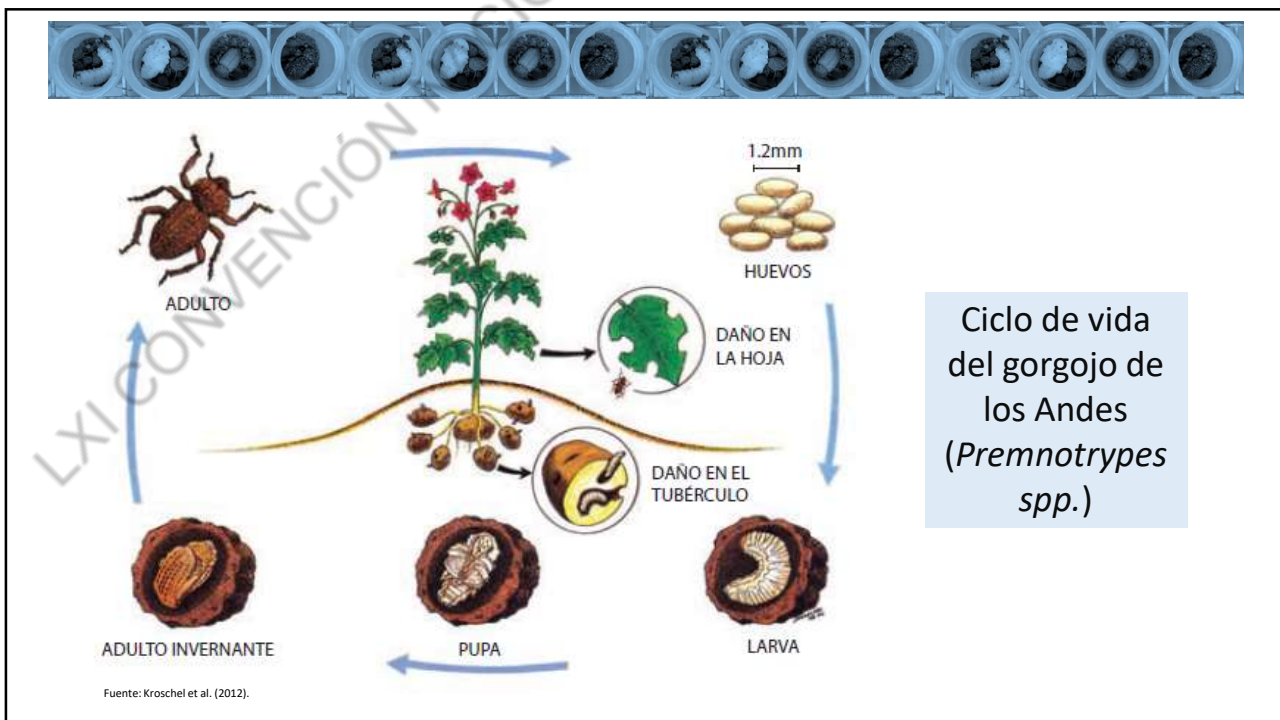


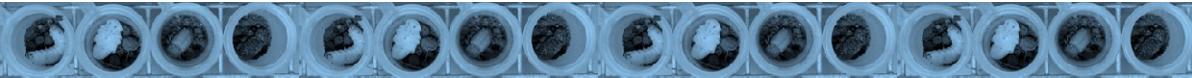




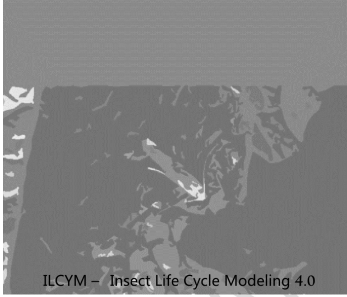
Fuente: CIP (n.d.).

Fuente: Coronado (2018).





Programa ILCYM (Insect Life Cycle Modeling)



ILCYM – Insect Life Cycle Modeling 4.0

A software package for developing temperature-based insect phenology models with applications to regional and global analysis of insect population and mapping.

Marc Sporleder
Pablo Carhuapoma
Henry S. Juarez
Heidy Gamarra
Reinhard Simon
Jurgen Kroschel

Fuente: Sporleder et al. (2017).

ILCYM es un programa desarrollado originalmente por Sporleder *et al.* (2009), que empleó a la polilla de la papa (*Phthorimaea operculella*) como modelo de insecto plaga.

ILCYM se basa en el desarrollo de modelos fenológicos de insectos basados en temperatura, así como la evaluación del riesgo de plagas a escala mundial, regional y local.

ILCYM sigue las siguientes etapas:

Colecta de información sobre el ciclo de vida del insecto (temperaturas constantes y fluctuantes)

➔

Desarrollo del modelo fenológico para el insecto plaga seleccionado

➔

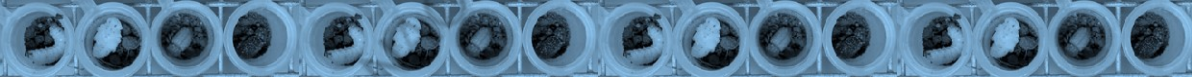
Validación del modelo fenológico (temperaturas fluctuantes)

➔


Creación de mapas de riesgos del insecto plaga a diferentes escalas geográficas (GIS)

➔

Elaboración de índices (índice de generación, actividad y establecimiento)



Objetivos de investigación



Fuente: CIP (n.d.).

Evaluar el modelo geográfico del gorgojo de los Andes (*Premnotrypes suturicallus* Kuschel) en los Andes centrales del Perú.

Medir los cambios en el índice de riesgo de establecimiento (ERI) y el índice de generación (GI) para las condiciones de temperatura actuales y futuras (años 2000 y 2050) a escala regional (Andes centrales de Perú) y local (valle del Mantaro, Junín).

Analizar los posibles cambios en ERI y GI causados por escenarios de cambio climático (+1 °C y +2 °C) proyectados a escala local (el valle del Mantaro).



Metodología: Modelo geográfico de *P. suturicallus*

Índice de riesgo de establecimiento (ERI)

$$ERI = \frac{\sum_{i=1}^{12} I_i}{I_1}$$

Donde: I_i = intervalo del mes i ($i = 1, 2, \dots, 12$).

ERI varía de 0 a 1:

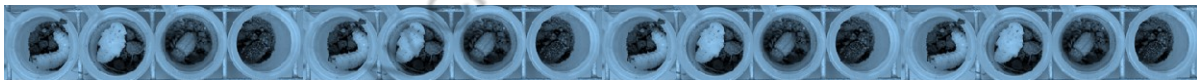
- ERI = 1: "se espera que la población de especies crezca durante todo el año" en un área determinada.
- ERI < 1: "el crecimiento de la población está restringido a ciertos períodos del año" en una zona particular.

Índice de generación (GI)

$$GI = \frac{\sum_{i=1}^{365} \frac{365}{T_i}}{365}$$

Donde: T_x = tiempo de generación predicha en días en un día juliano, x ($x = 1, 2, \dots, 365$).

GI calcula "el número medio de generaciones que pueden producirse en un año determinado e indirectamente da una idea sobre la posible infestación de un cultivo".



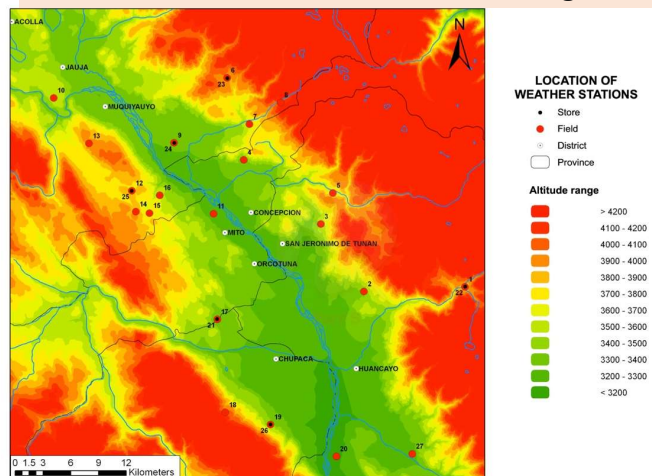
Ubicación de *Premnotrypes suturicallus*



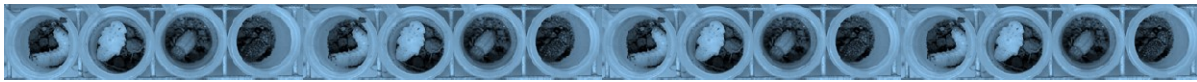
P. suturicallus: Plaga endémica de papa en América del Sur (Perú).

P. suturicallus: Los reportes incluyen solo Perú, específicamente en los Andes centrales peruanos en la región de Junín.

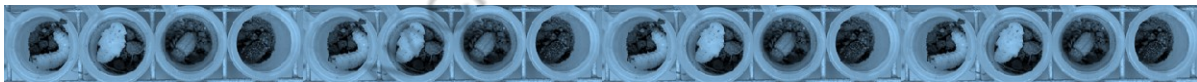
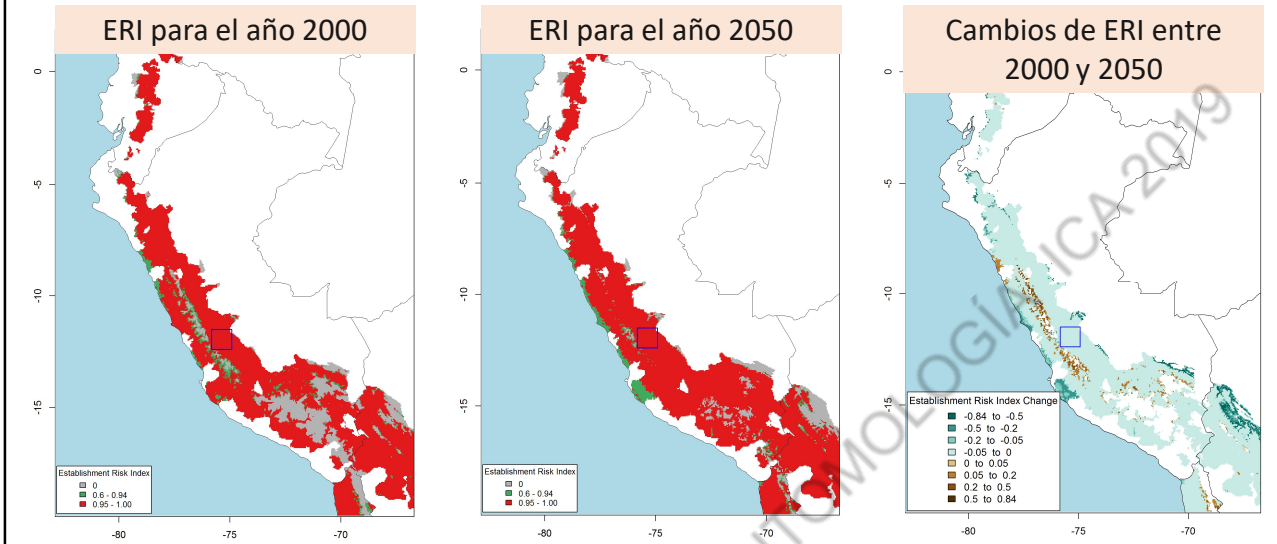
Ubicación de las estaciones meteorológicas



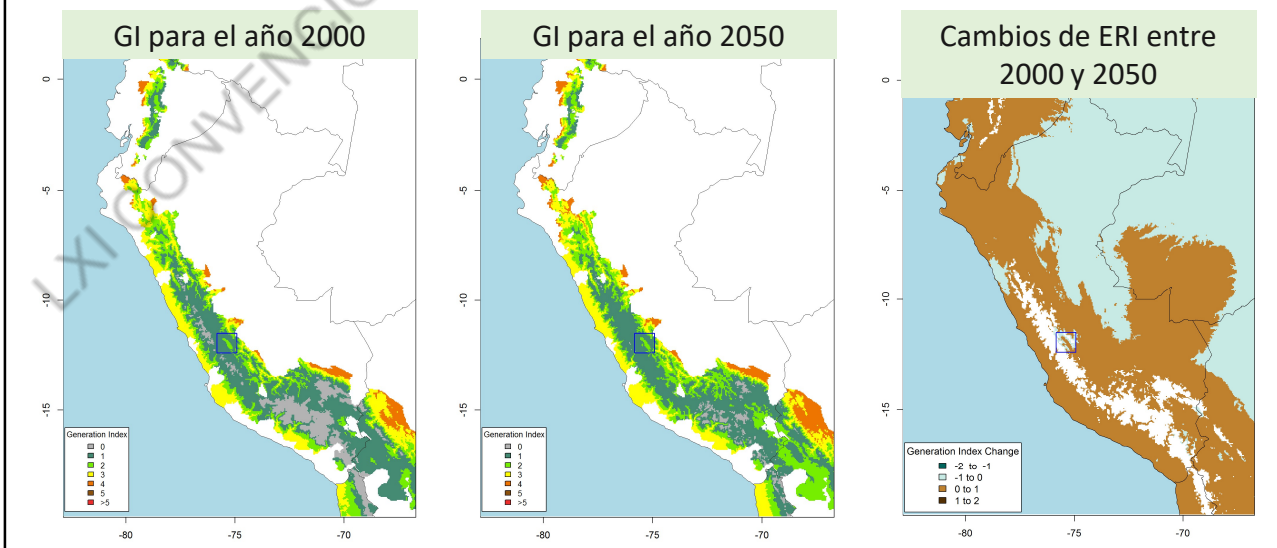
21 estaciones meteorológicas: cada 100 m, rango altitudinal de 3,200 – 4,100 m, ambas márgenes del río Mantaro.



Resultado 1: Índice de riesgo de establecimiento (ERI) de *P. suturicallus*

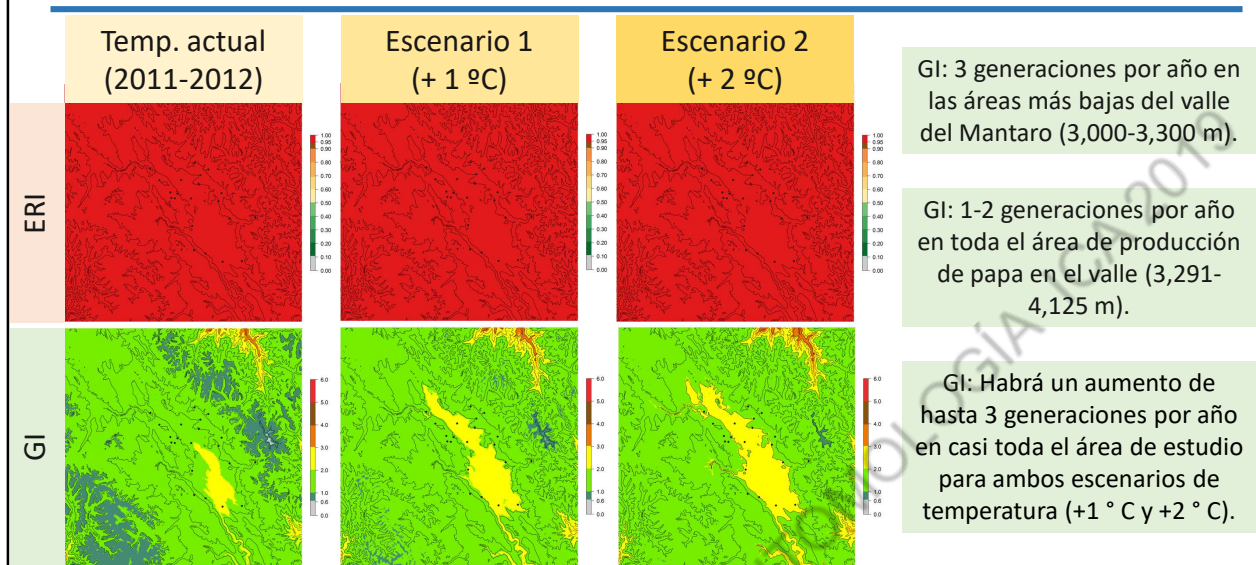


Resultado 1: Índice de generación (GI) de *P. suturicallus*





Resultado 2: ERI y GI de *P. sutoricallus* bajo escenarios de temperatura



Conclusiones

1. El índice de riesgo de establecimiento (ERI) fue máximo en toda el área de estudio, con valores de 1.00 bajo el escenario del año 2000, situación que no cambiará bajo escenarios potenciales de aumento de temperatura (+1 °C y +2 °C).
2. El índice de generación (GI) mostró valores de 3 generaciones por año en las áreas más bajas del valle del Mantaro (3,000-3,300 m) y 1-2 generaciones por año en toda el área de producción de papa (3,291-4,125 m).
3. Los escenarios de cambio climático (+1 °C y +2 °C) para GI predijeron un incremento de hasta 3 generaciones por año en casi toda el área de estudio para ambos escenarios de temperatura, aumentando en las áreas inferiores y expandiéndose hacia las áreas superiores.



**Muchas gracias por la
atención**

LXI CONVENCION NACIONAL DE ENTOMOLOGIA 2019