



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD  
Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

# Modelos de distribución potencial de plagas fitosanitarias.

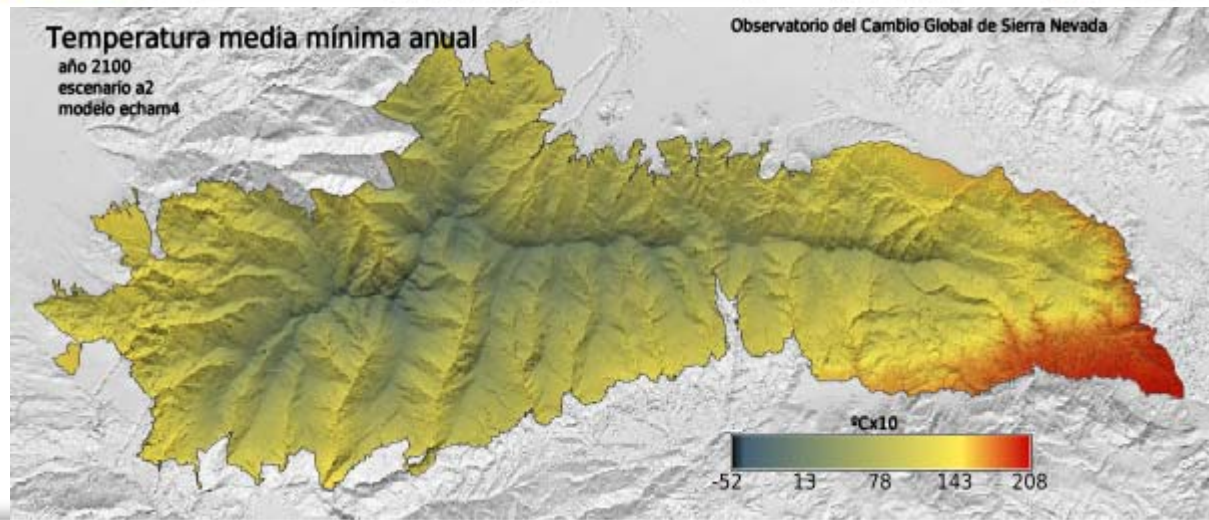
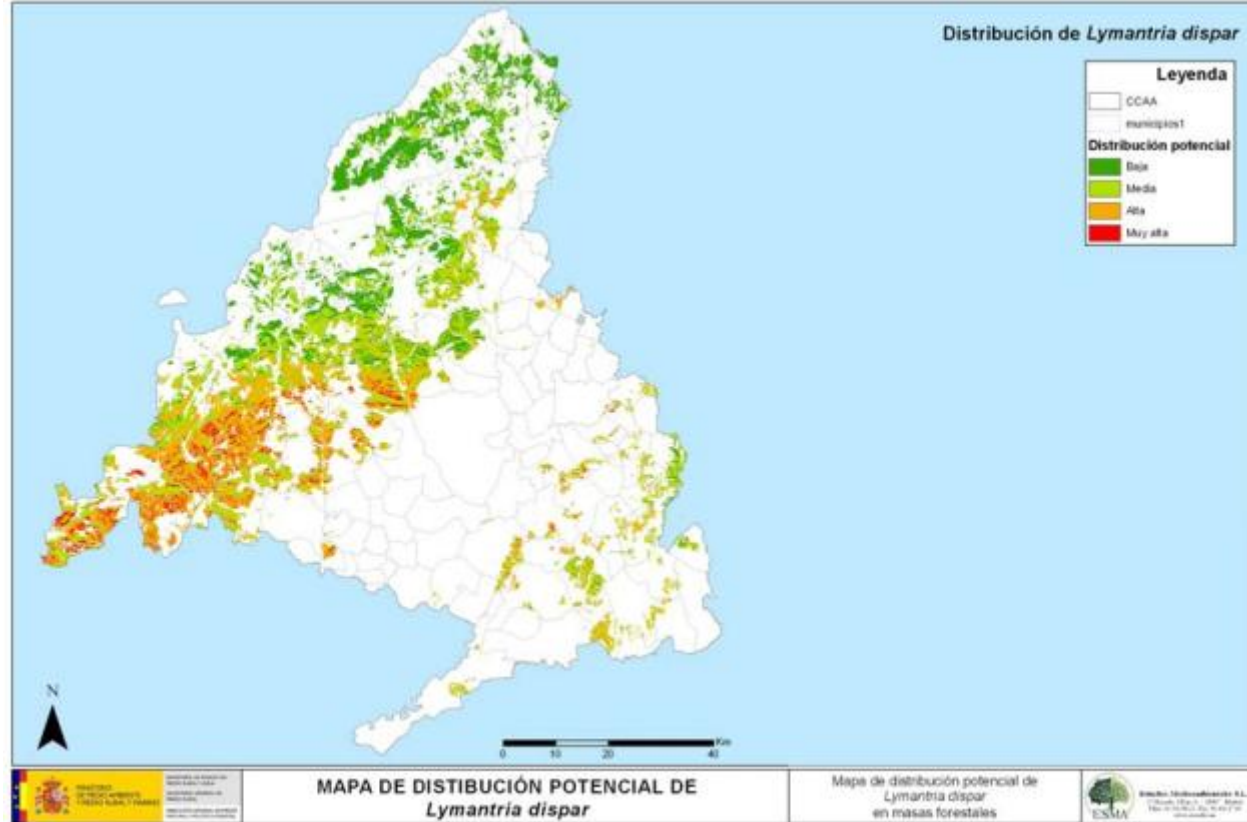
# Modelo de distribución potencial de plagas fitosanitarias.

## Presentación y Análisis de caso

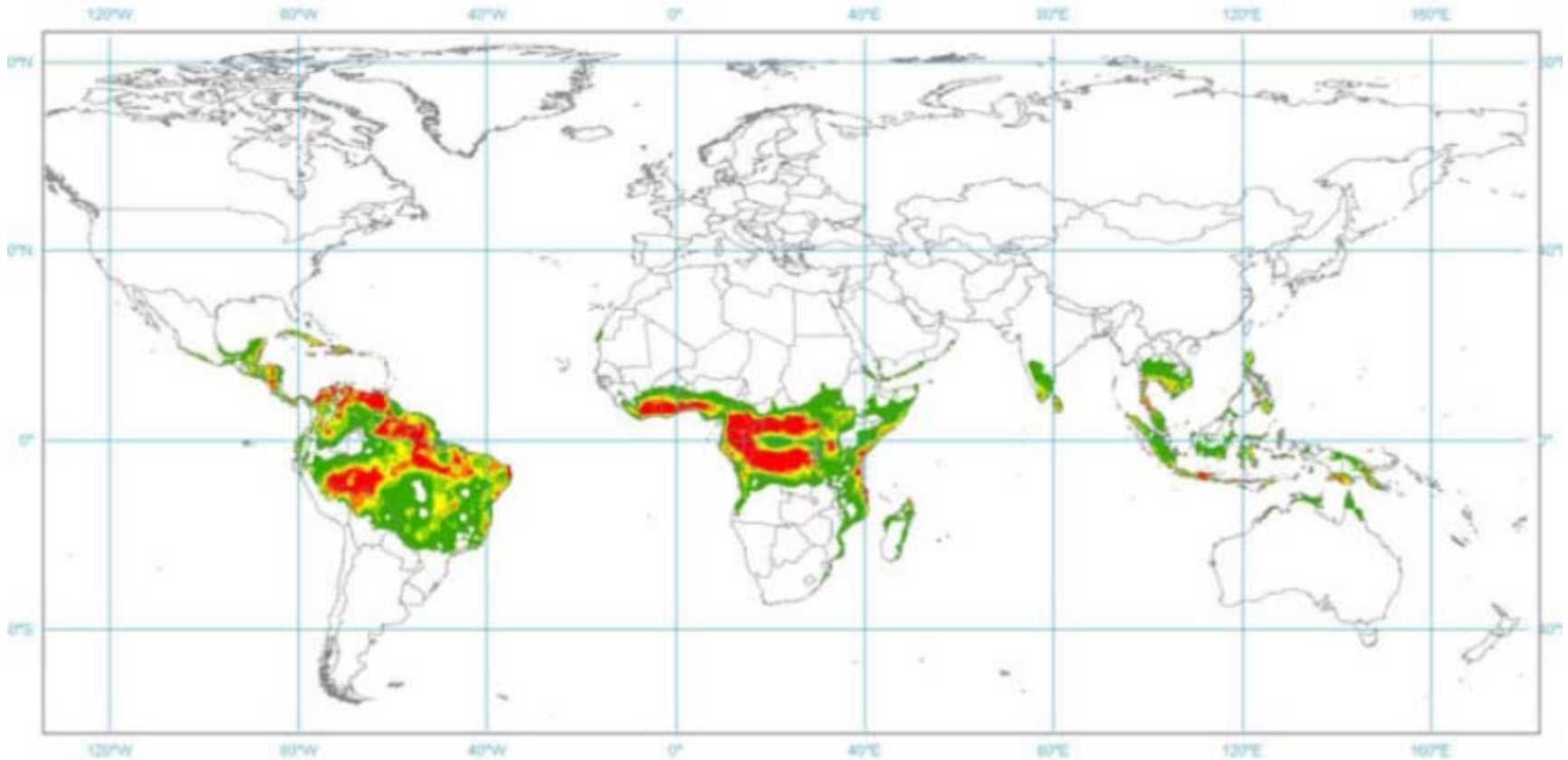


Los Modelos de Distribución de Especies (MDE) están jugando un rol cada vez más destacado en la comprensión de las distribuciones actuales y potenciales de especies, incluso ante escenarios hipotéticos.

MDE relacionan la distribución las especies vegetales y/o animales a los patrones de distribución de las variables ecológicas que contribuyen a su persistencia y / o reproducción.

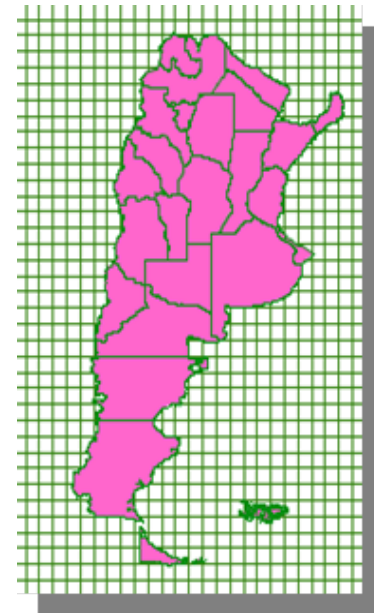
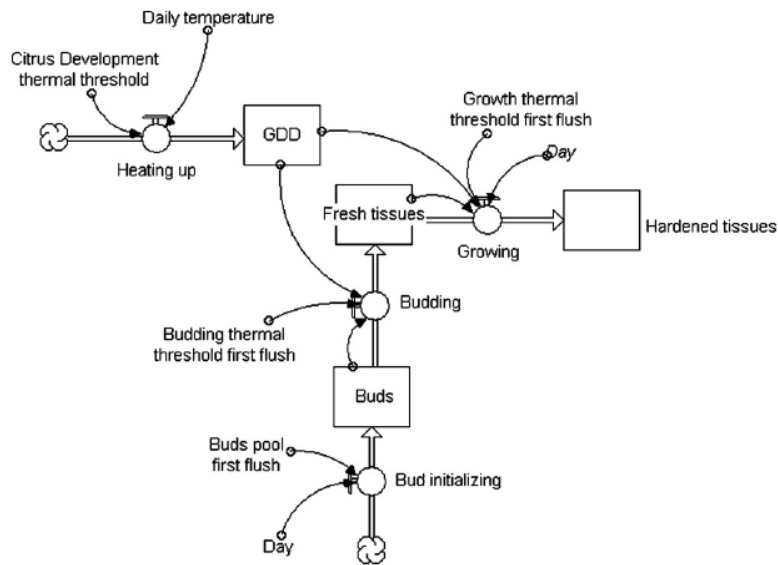


MDE relacionan la distribución las especies vegetales y/o animales a los patrones de distribución de las variables ecológicas que contribuyen a su persistencia y / o reproducción.

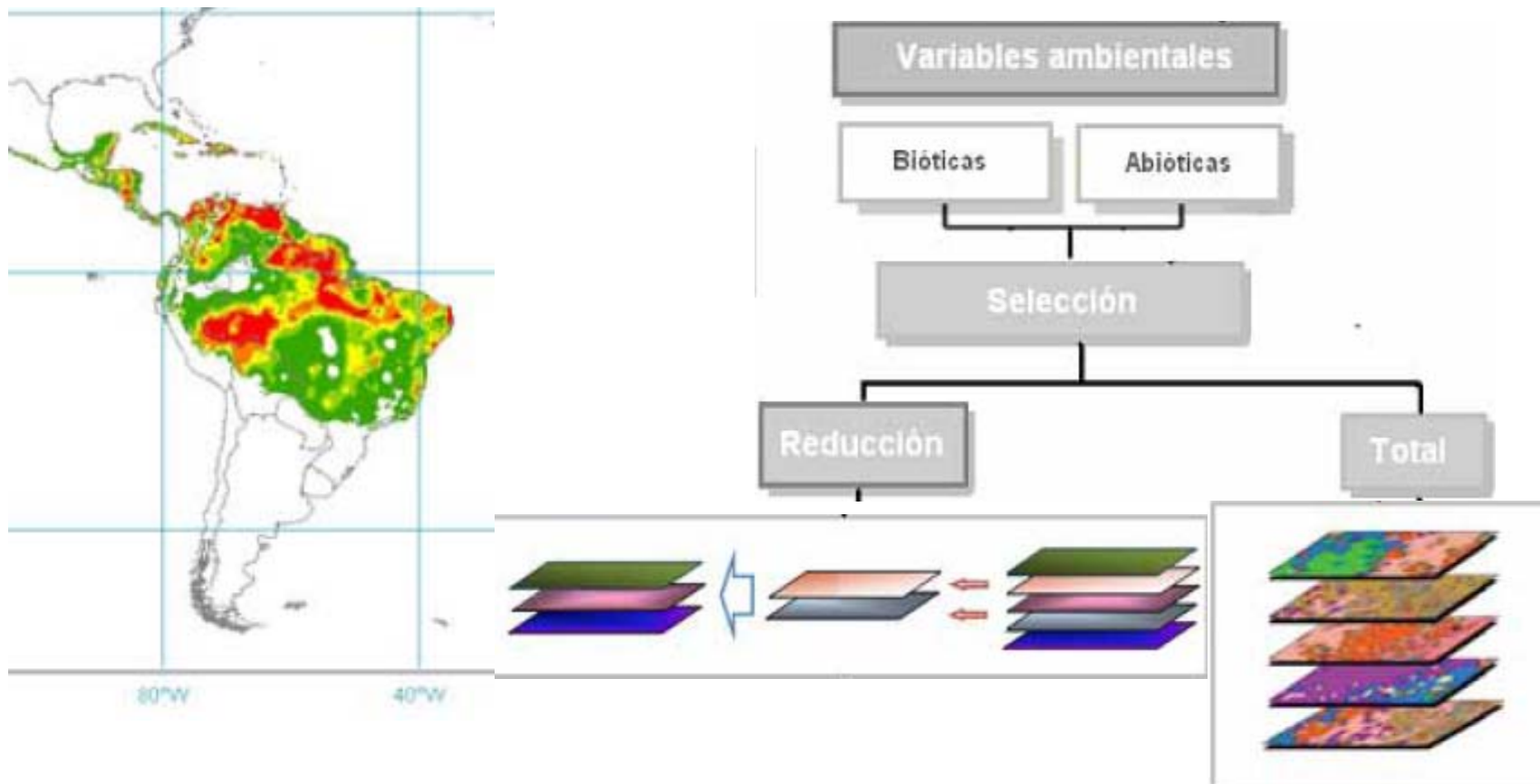


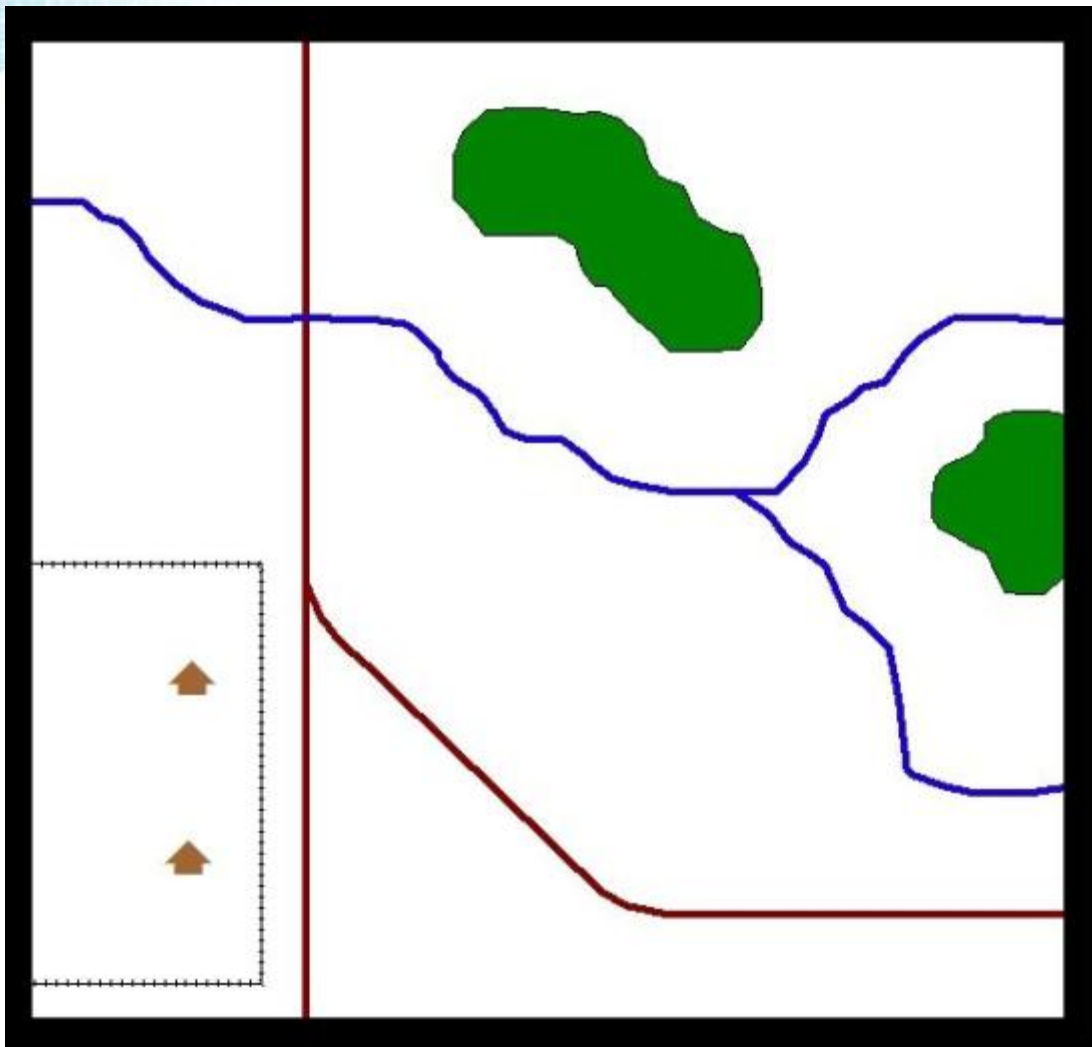
El objetivo de estos modelos es predecir la distribución espacial más probable de una especie o comunidad biológica.

Para conseguirlo trabajan sobre una base matemático-estadística que relaciona el suceso de ocurrencia de la especie con los valores de variables ambientales que tienen influencia en la distribución, apoyándose en un entorno SIG.

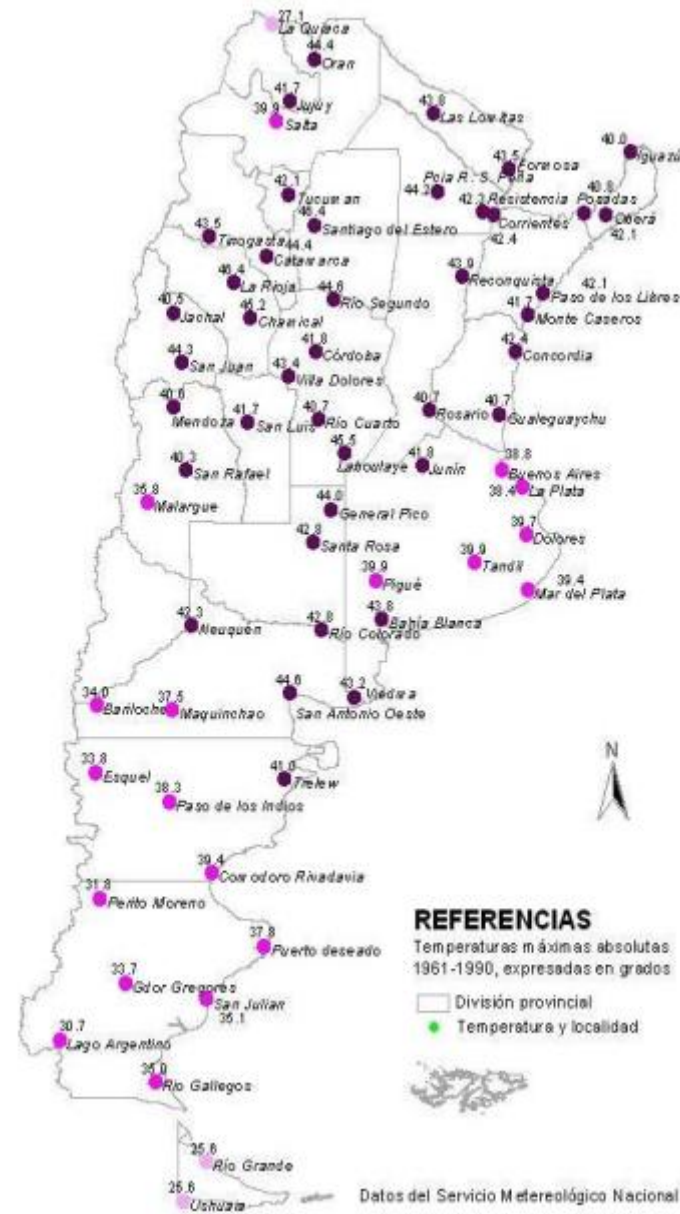


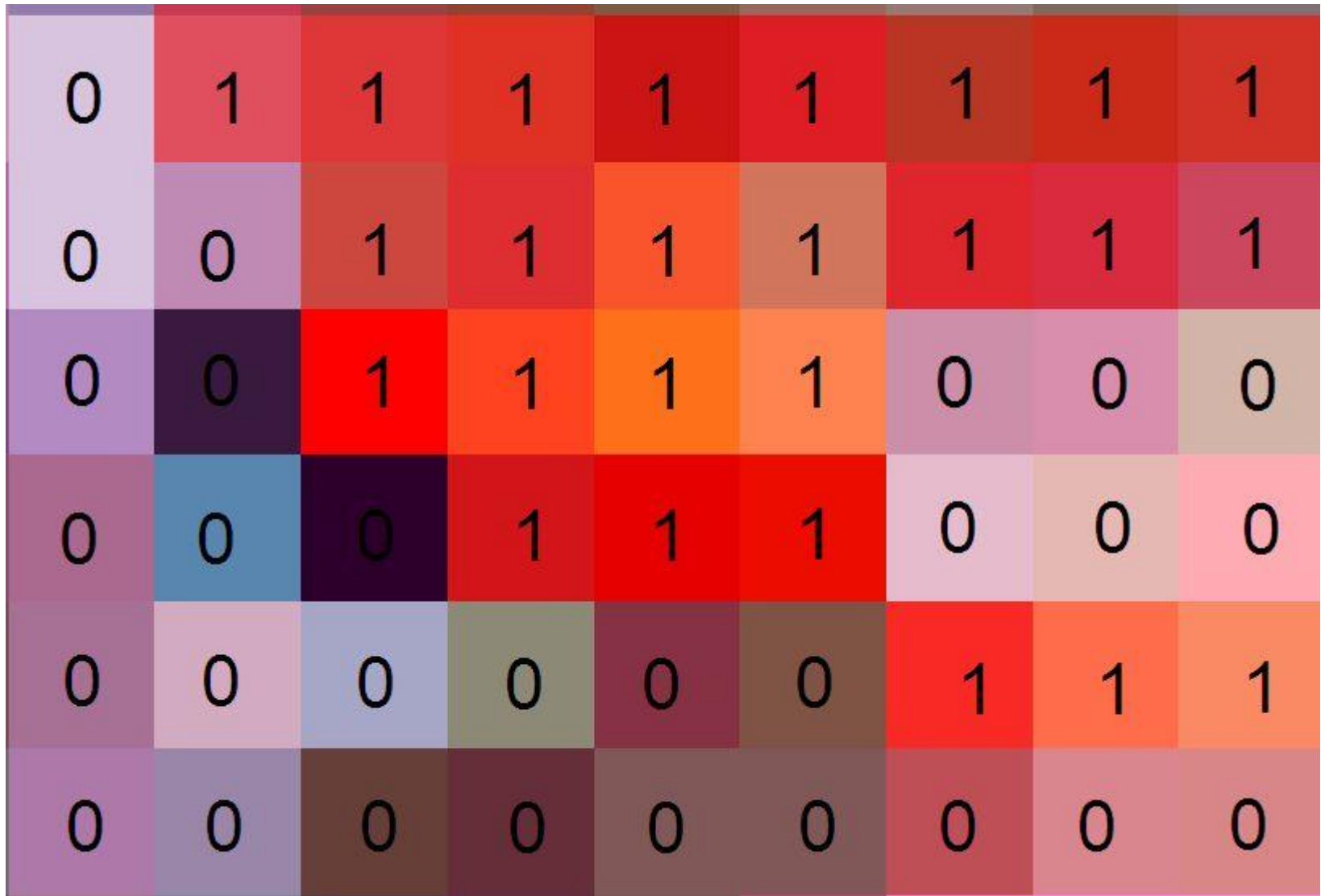
El resultado final es un mapa digital que expresa la distribución espacial del hábitat de la especie de estudio.





**MAPA  
VECTORIAL**



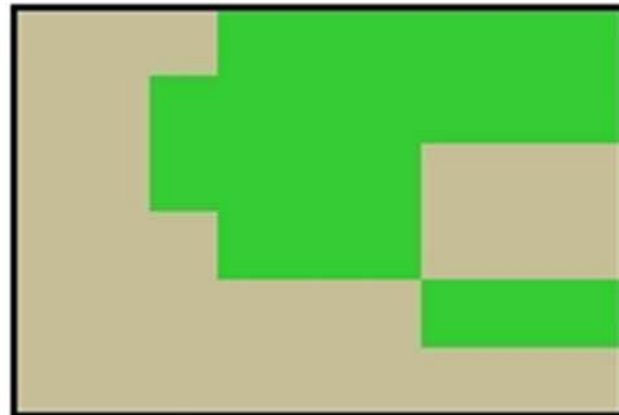






AREAS DE CULTIVO

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

AREAS DE CULTIVO



 Areas cultivadas  
 Areas sin cultivo

AREAS DE CULTIVO

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



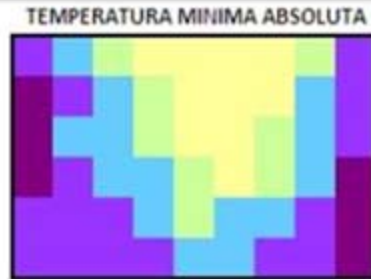
Areas cultivadas  
Areas sin cultivo

C

Mapa riesgo de plaga  
=  
A \* B \* C

TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 |
| 1 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |



5  
4  
3  
2  
1

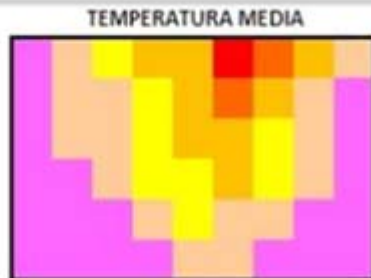
T° min sup 4°

A

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

TEMPERATURA MEDIA

|   |   |   |    |    |    |    |    |   |
|---|---|---|----|----|----|----|----|---|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 12 | 11 | 10 | 8 |
| 7 | 8 | 8 | 9  | 10 | 11 | 10 | 8  | 7 |
| 6 | 8 | 8 | 9  | 10 | 10 | 9  | 8  | 7 |
| 6 | 7 | 8 | 9  | 9  | 10 | 9  | 8  | 6 |
| 7 | 7 | 7 | 8  | 9  | 8  | 8  | 7  | 6 |
| 7 | 7 | 7 | 7  | 8  | 8  | 7  | 7  | 6 |



12  
11  
10  
9  
8  
7

T° min des 9°  
T°max des 15°

B

|   |   |   |    |    |    |    |    |   |
|---|---|---|----|----|----|----|----|---|
| 0 | 0 | 9 | 10 | 10 | 12 | 11 | 10 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 9  | 10 | 11 | 10 | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 9  | 10 | 10 | 9  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 9  | 9  | 10 | 9  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0  | 9  | 0  | 0  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |

Mapa riesgo de plaga

=

A \* B \* C

T° min sup 4°

T° min des 9°  
T°max des 15°

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

x

|   |   |   |    |    |    |    |    |   |
|---|---|---|----|----|----|----|----|---|
| 0 | 0 | 9 | 10 | 10 | 12 | 11 | 10 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 9  | 10 | 11 | 10 | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 9  | 10 | 10 | 9  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 9  | 9  | 10 | 9  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0  | 9  | 0  | 0  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |

x

AREAS DE CULTIVO

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

=

RIESGO DE PLAGA

|   |   |   |    |    |    |    |    |   |
|---|---|---|----|----|----|----|----|---|
| 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 12 | 11 | 10 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 9  | 10 | 11 | 10 | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 9  | 10 | 10 | 0  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0  | 9  | 10 | 0  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |

A

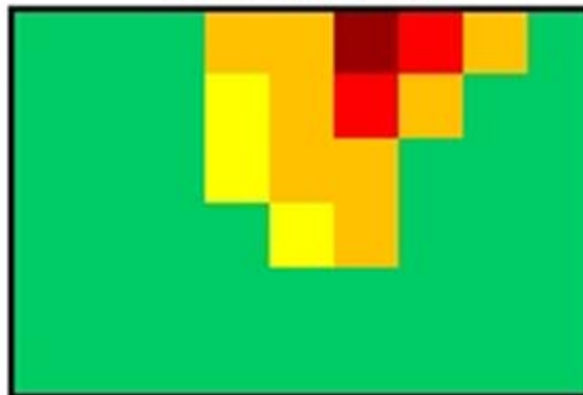
B

C

RIESGO DE PLAGA

|   |   |   |    |    |    |    |    |   |
|---|---|---|----|----|----|----|----|---|
| 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 12 | 11 | 10 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 9  | 10 | 11 | 10 | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 9  | 10 | 10 | 0  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0  | 9  | 10 | 0  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |

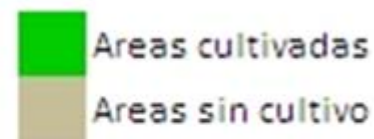
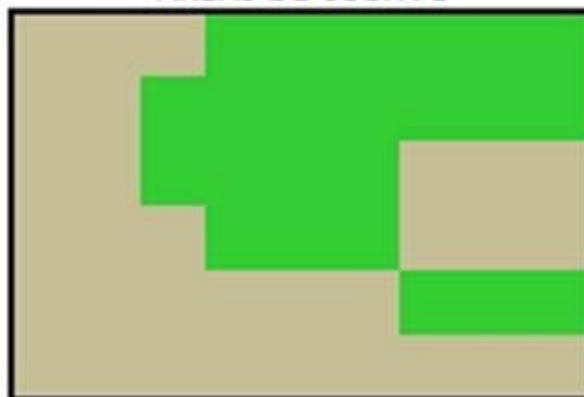
RIESGO DE PLAGA



AREAS DE CULTIVO

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

AREAS DE CULTIVO



## ***Estudio de Caso:***

***“Análisis de la distribución potencial de *Lobesia botrana* (Den. y Schiff., 1776) en base a parámetros agroclimáticos”.***

### **Objetivo:**

**“Desarrollar un mapa de distribución potencial de *Lobesia botrana* en Argentina, en base a factores agroclimáticos que regulan su distribución espacial en los países en los que se halla presente”.**

## Modelo para zonificación:

Para la identificación de **zonas potenciales** del país con características ambientales óptimas para el desarrollo y establecimiento de la especie mediante un SIG, se realizaron los siguientes pasos:

### 2-a) Variables consideradas:

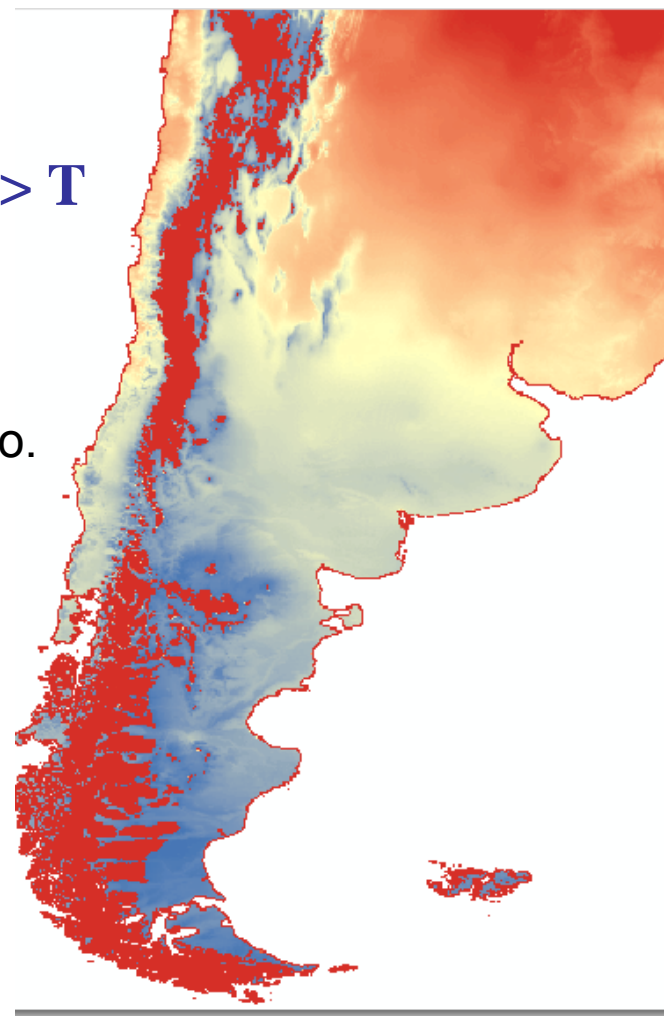
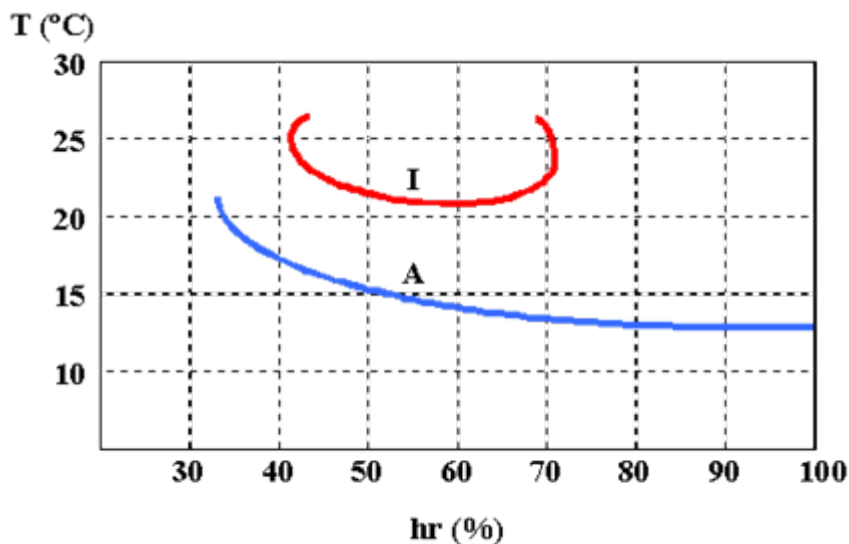
- ❑ Temperatura Media ( $T_{media-WC}$ ): de Octubre a Marzo (en Europa: inicio de primavera hasta comienzo de otoño). (Hijmans *et al*, 2005).
- ❑ Precipitación acumulada anual ( $Bio12_{anualprec}$  -WC). (Hijmans *et al*, 2005).
- ❑ Índice de vegetación MODIS (NDVI): NDVI promedio cada uno de los meses considerados en el modelo (Oct a Mar), para la serie histórica 2002-2008.
- ❑ Distribución de cultivos hospederos por Departamentos. Censo Nacional Agropecuario 2002.

## ***Criterios de reclasificación para Temperatura Media Mensual:***

**Zonas óptimas  $22^{\circ}\text{C} \geq T \leq 26^{\circ}\text{C}$**

**Zonas subóptimas  $10^{\circ}\text{C} > T < 22^{\circ}\text{C}$  o  $26^{\circ}\text{C} > T < 30^{\circ}\text{C}$**

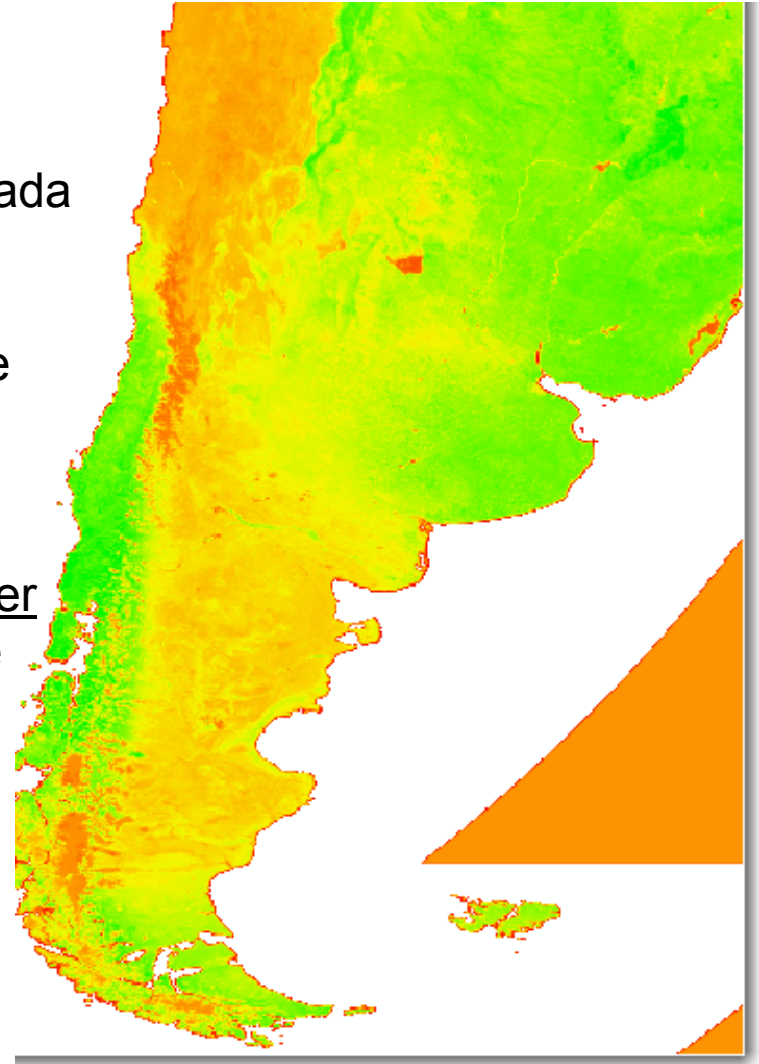
En base a la bibliografía consultada, iniciamos el análisis a partir del 1 de octubre, hasta el 31 de marzo.



**Índice de vegetación MODIS (NDVI): NDVI promedio** cada uno de los meses considerados en el modelo (Oct a Mar), para la serie histórica 2002-2008.

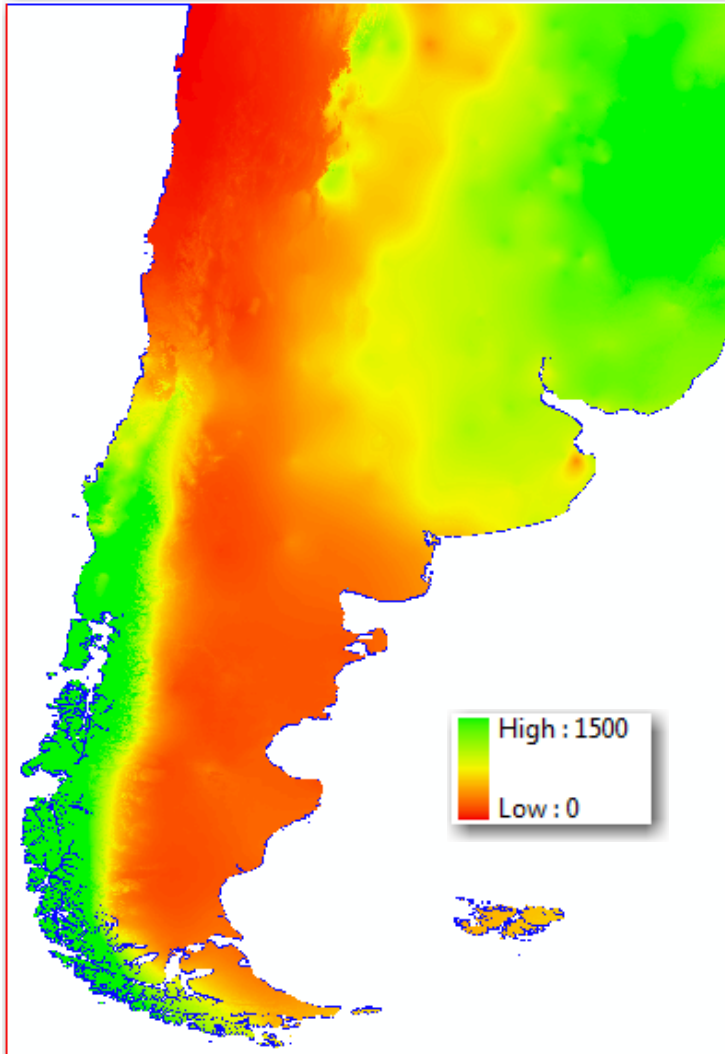
En base a serie histórica de NDVI (MODIS), se calculó el promedio mensual del promedio para cada uno de los meses considerados en el estudio. Se asumió que las celdas con valores de NDVI menores a 0,3 representan un bajo porcentaje de cobertura vegetal.

El criterio de selección de tal umbral, fue reconocer aquellas celdas con presencia de vegetación y se descartan aquellas con un elevado porcentaje de suelo descubierto ( $NDVI < 0,3$ ).





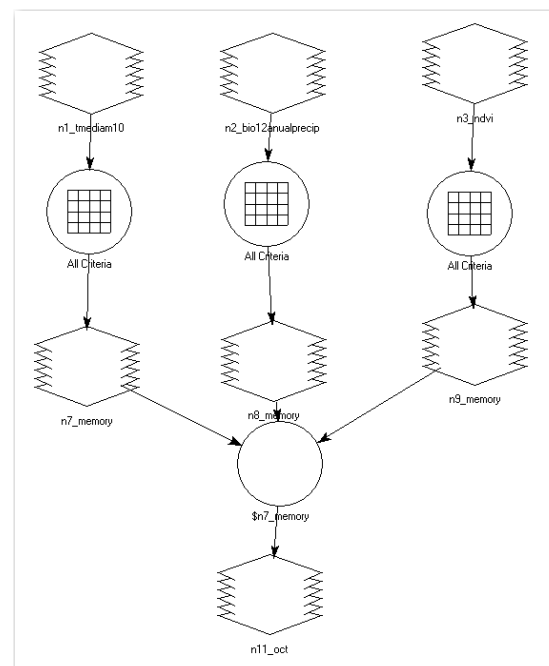
## ***Criterios de reclasificación precipitación acumulada annual (Bio12anualprecip):***



“Distribución de *Lobesia botrana* asociada a **climas secos o templados**” (Venette *et al.*, 2003).

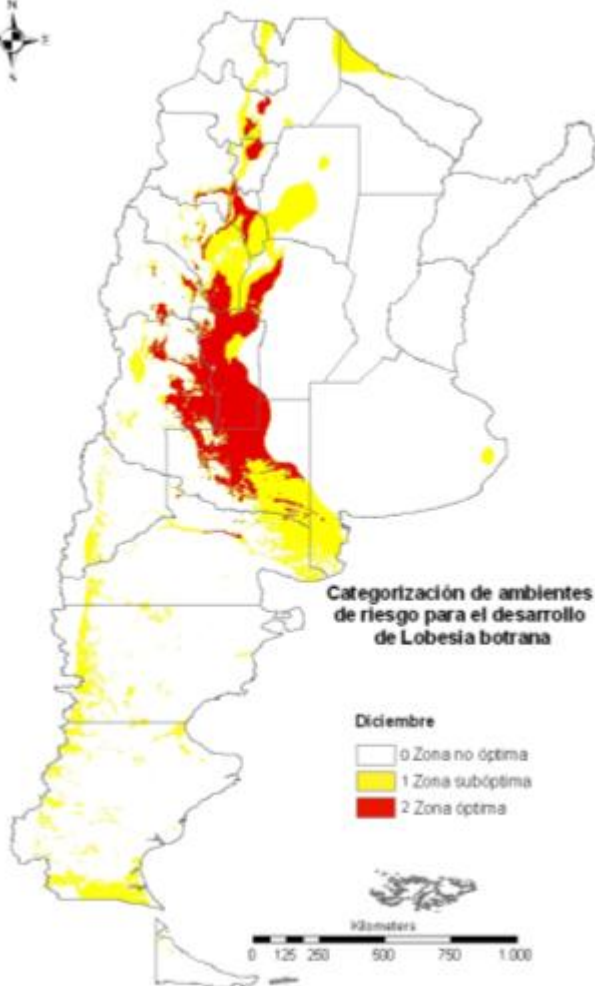
Criterio de selección: “mantener aquellas regiones con precipitación menor a 600 mm (semiárido y árido)”

Para la identificación de “**Aquellas regiones que cumplen estas condiciones para cada mes**” se procedió a multiplicar los resultados de cada una de las operaciones de selección anterior

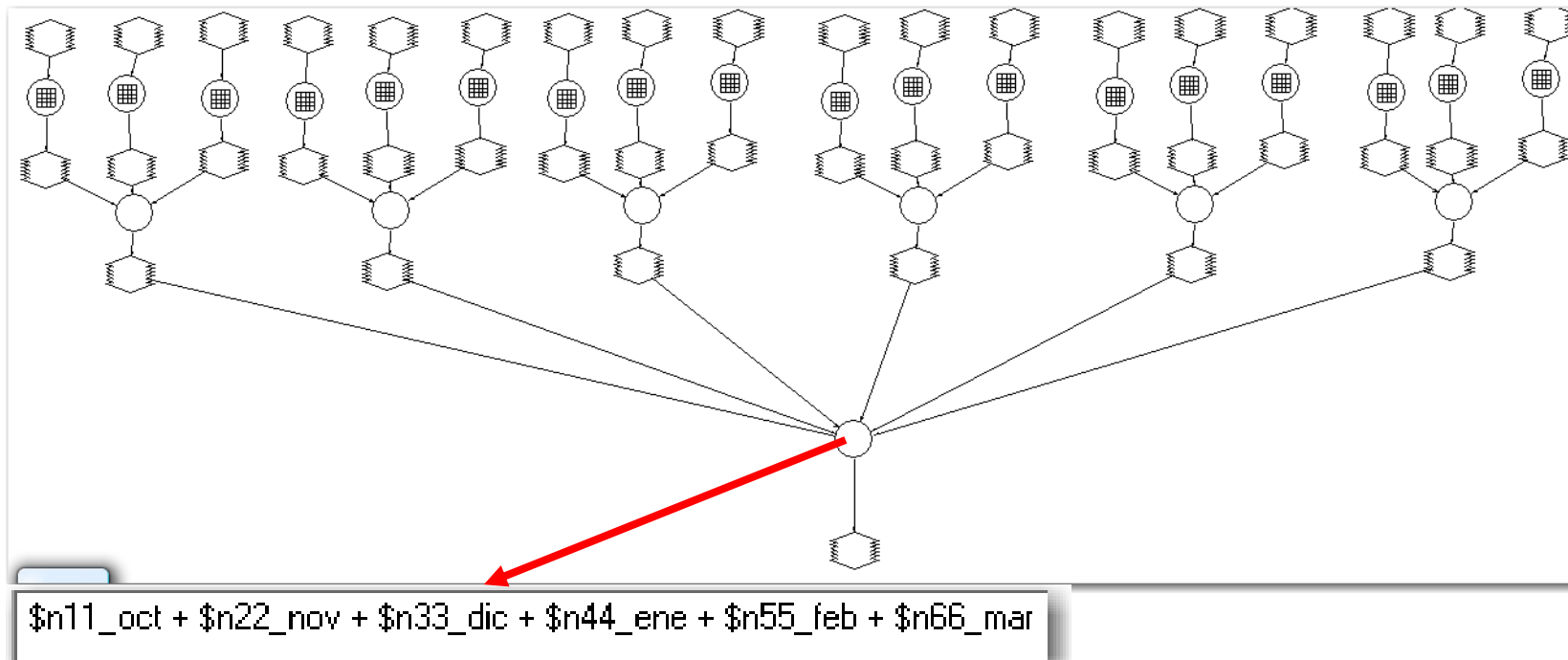


**Regiones con valor 1 en el mes de Octubre (temperatura sub-óptima y Precipitación acumulada anual <600 y NDVI>0.3).**

**Regiones con valor 2 en el mes de Octubre (temperatura óptima y Precipitación acumulada anual <600 y NDVI>0.3)**



Se realizó la **sumatoria de los datos mensuales** -----> de manera que se regionalizó el país de acuerdo al **potencial** del ambiente para el desarrollo de la plaga, donde:

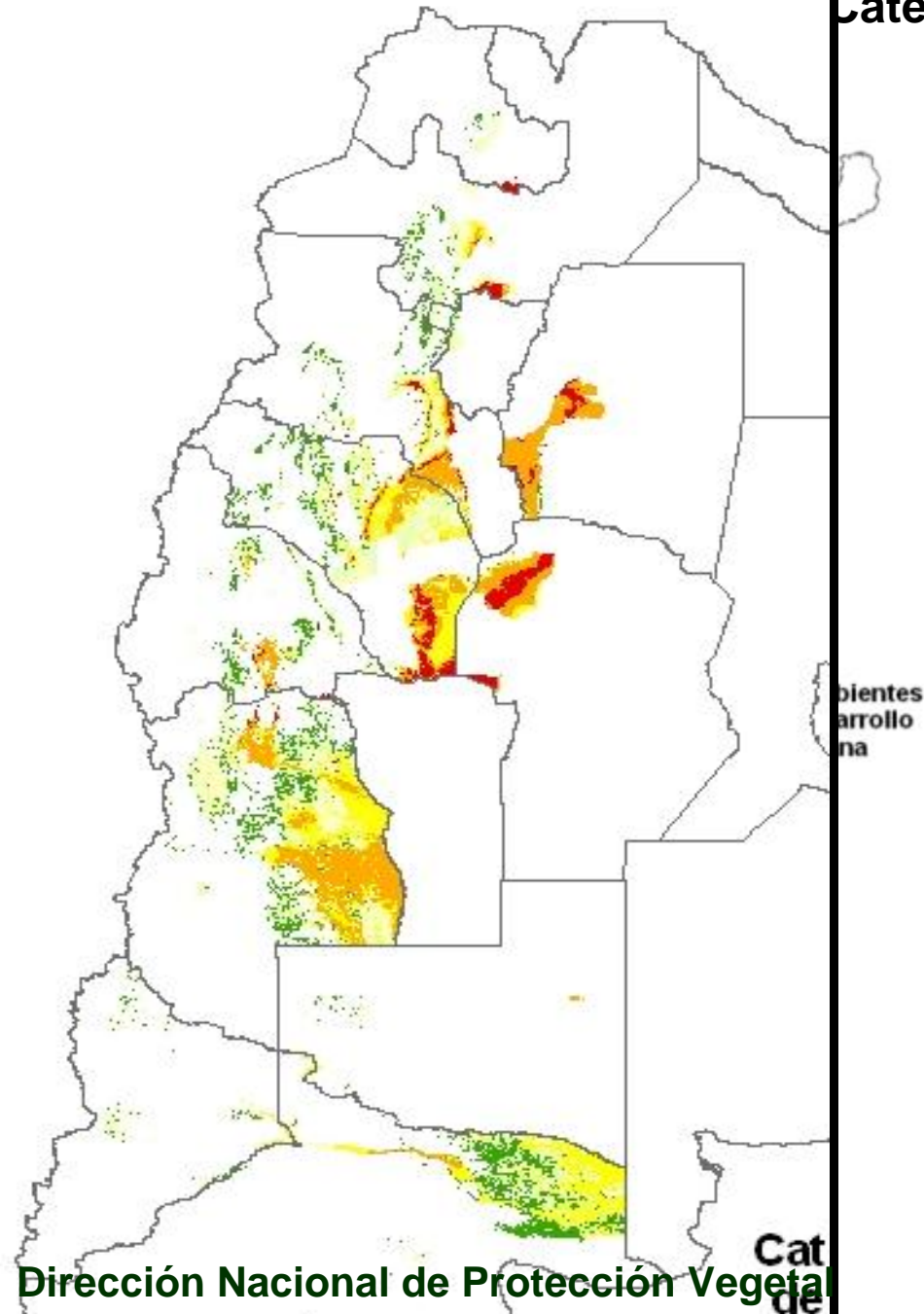


De este modo se obtuvo un rango de valores de **0 a 12** como máximo. El **valor 12** indica que en ese píxel se dan las **mejores condiciones** para que prospere la plaga y el valor 0 donde no se cumple ninguna de las condiciones en ninguno de los meses evaluados.

## Categorización de ambientes de riesgo para el desarrollo de *L. botrana*

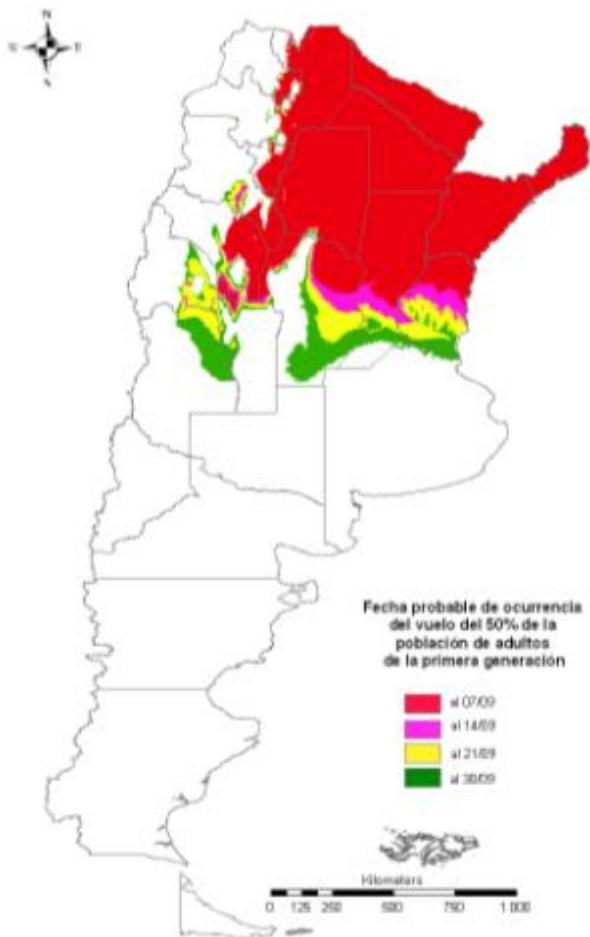
**valor 0** indica ausencia de riesgo

**valor 12** condiciones óptimas para el desarrollo de *L. Botrana* durante los meses de actividad de la plaga (áreas con temperatura óptima ( $\geq 22^{\circ}\text{C}$  y  $\leq 26^{\circ}\text{C}$ ), precipitación acumulada anual  $< 600\text{mm}$  y  $\text{NDVI} > 0.3$ ).



## Cálculo del número de generaciones potenciales

Fecha de ocurrencia de vuelo del 50 % de los adultos de cada generación potencial de *L. botrana* en Argentina, en base a la tiempo térmico acumulado desde el 1 de julio hasta el 31 de marzo.

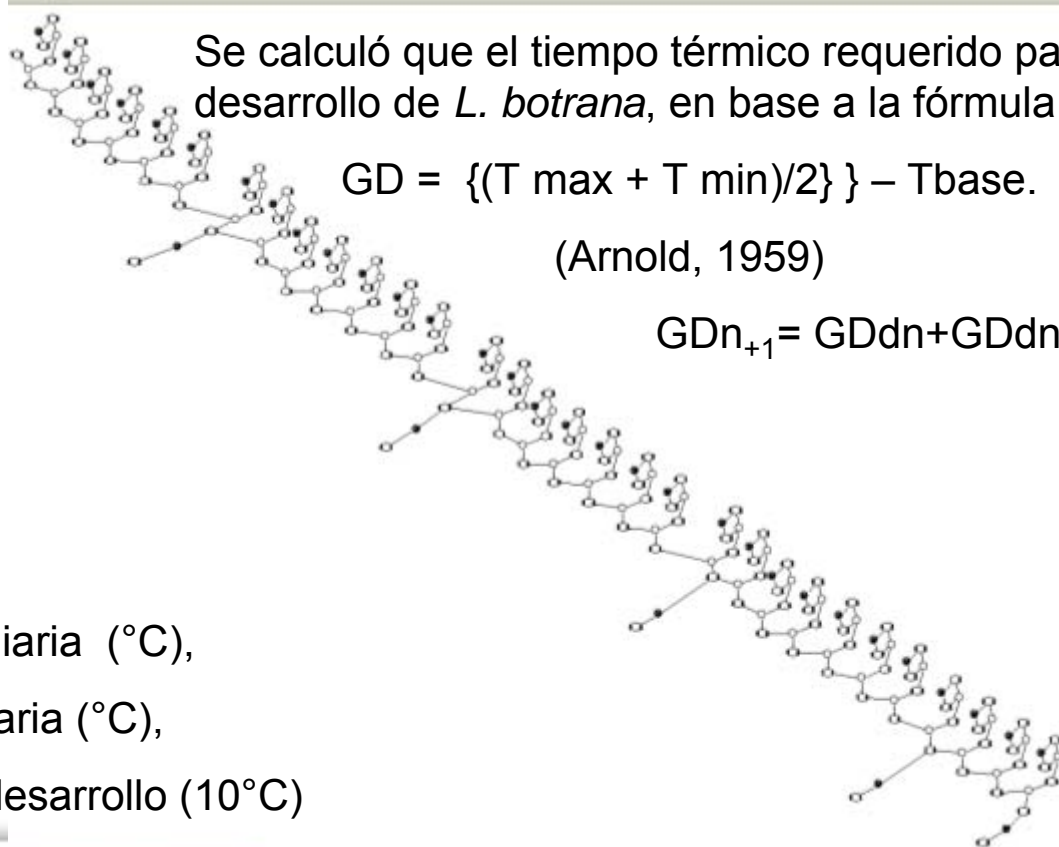


Se calculó que el tiempo térmico requerido para el desarrollo de *L. botrana*, en base a la fórmula

$$GD = \{(T \text{ max} + T \text{ min})/2\} - T_{\text{base}}$$

(Arnold, 1959)

$$GD_{n+1} = GD_n + GD_{n+1}$$

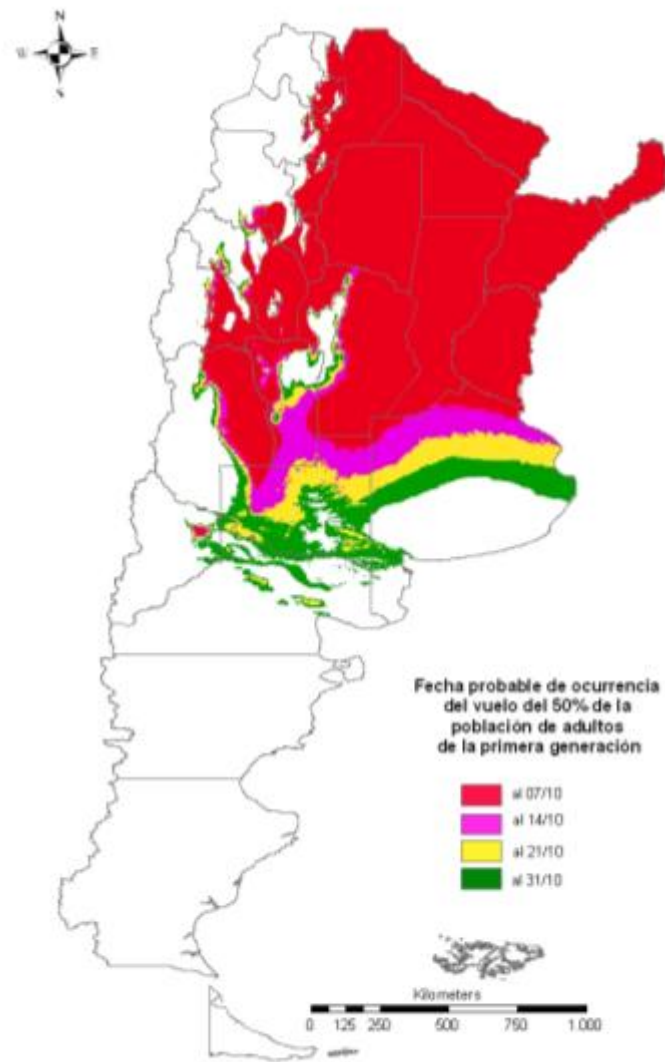


T máx.= Temperatura máxima diaria (°C),

T mín.= Temperatura mínima diaria (°C),

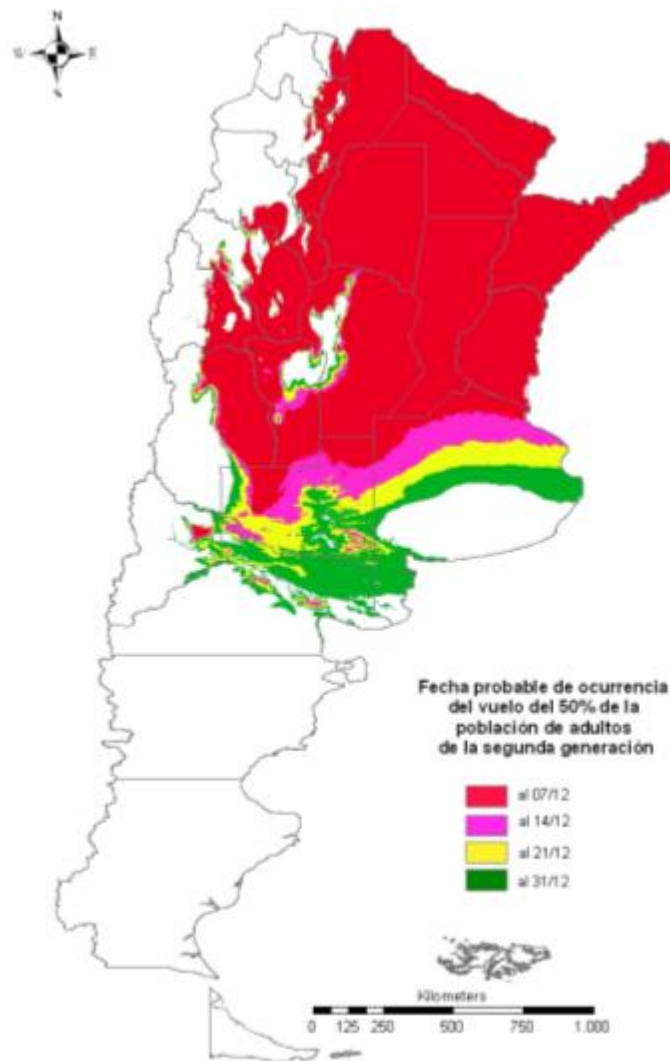
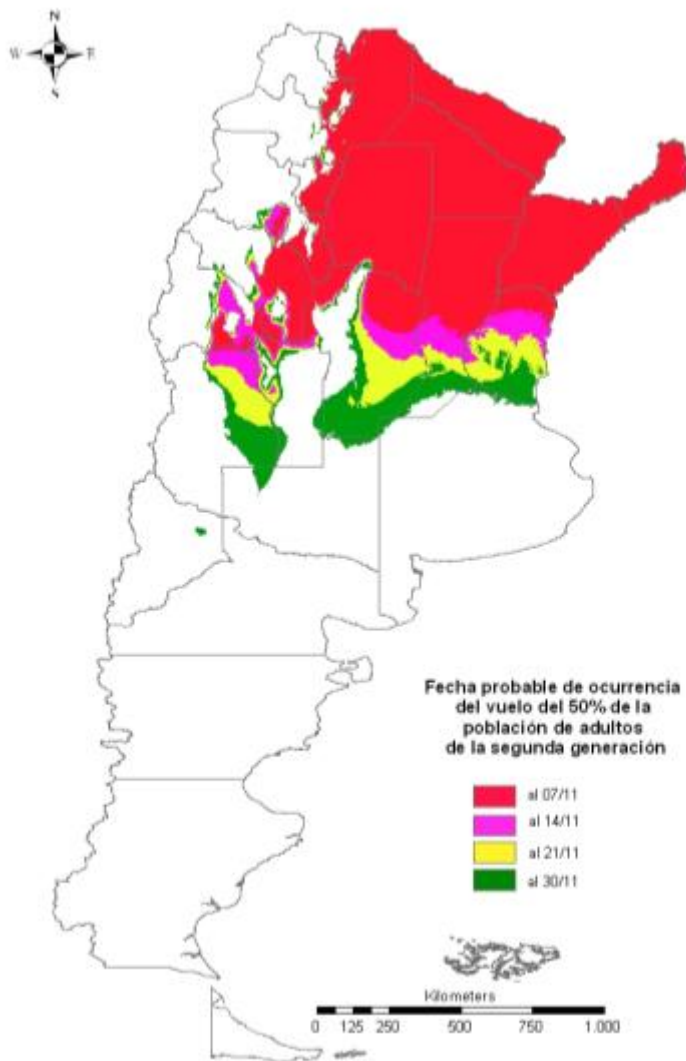
T base= Temperatura base de desarrollo (10°C)

# Fecha probable de ocurrencia del vuelo del 50% de la población de adultos provenientes de la generación invernante de *L. botrana*



Primer vuelo: 236 °D

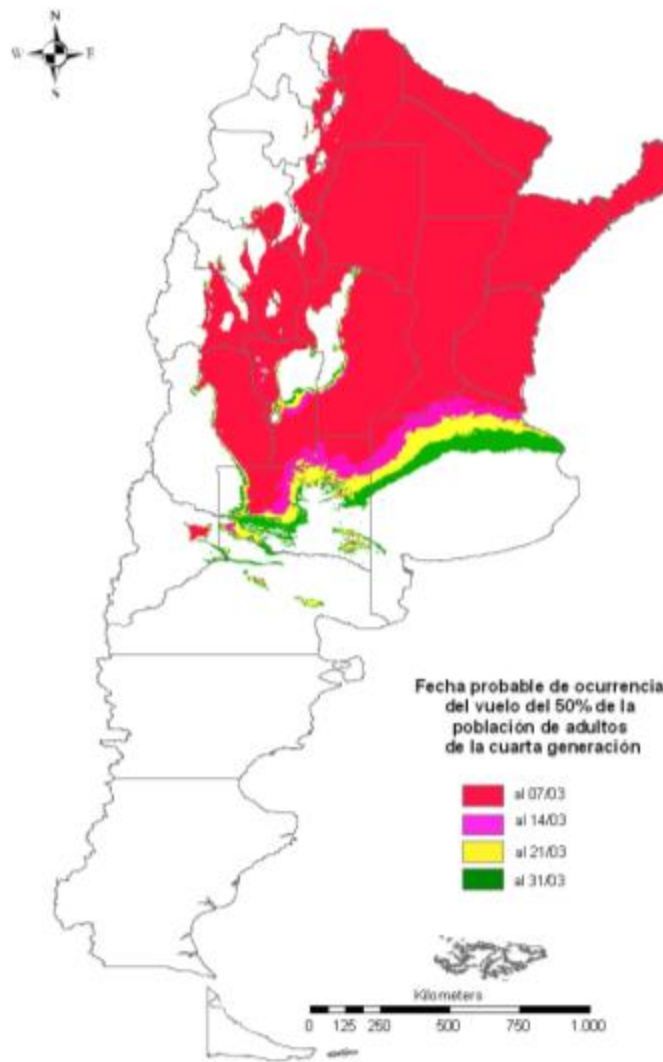
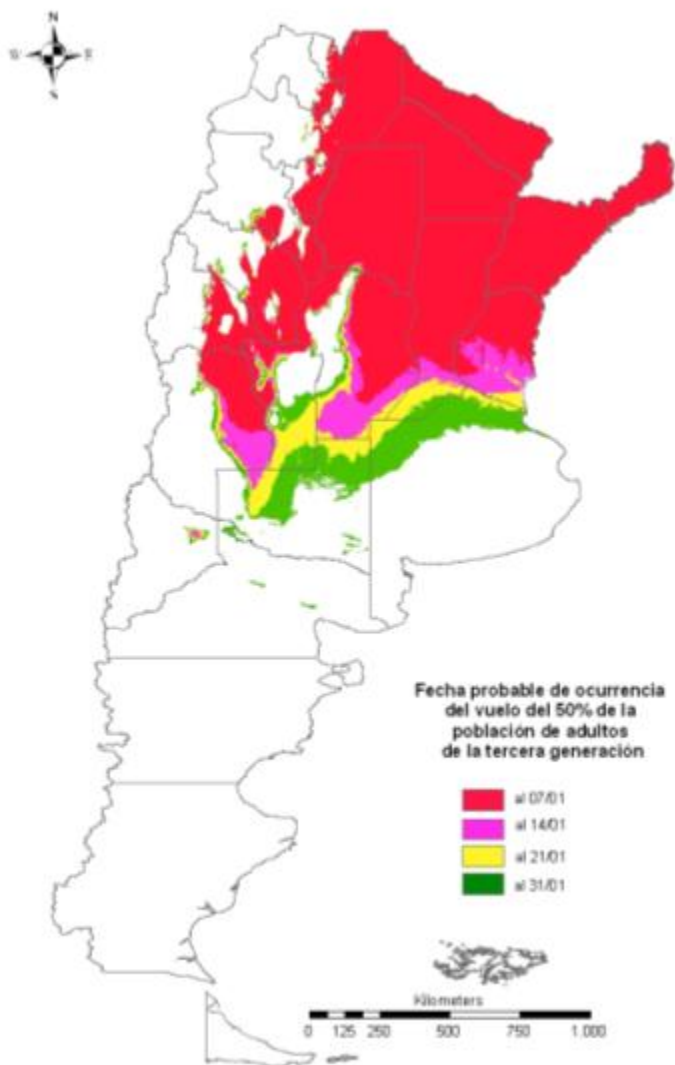
# Fecha probable de ocurrencia del vuelo del 50% de la población de adultos de la segunda generación de *L. botrana*



Segundo vuelo: 782 °D

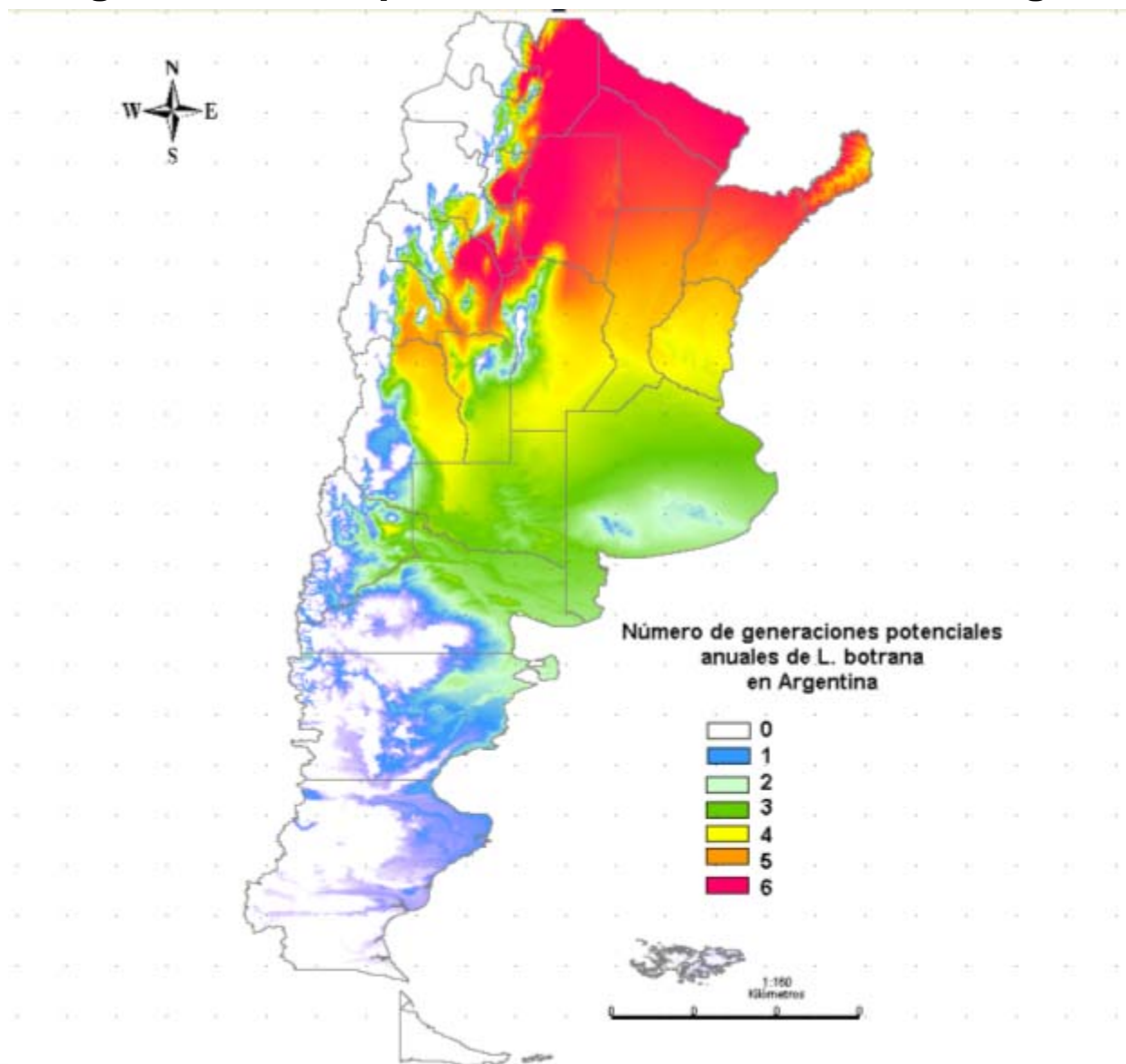


# Fecha probable de ocurrencia del vuelo del 50% de la población de adultos de la tercera y cuarta generación de *L. Botrana*



Tercer vuelo: 1.462 °D; Cuarto vuelo: 2.024 °D

# Número de generaciones potenciales de *L. botrana* en Argentina



# Sistema de Información Geográfica para Aplicaciones Fitosanitarias (SIGAFIT)

Características del sistema



**SINAVIMO**

Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas

Buscar en este sitio:

Buscar

## BASE DE DATOS FITOSANITARIOS

Plaga (nombre vulgar o científico):

Ingrese el nombre vulgar o científico de una plaga.

Buscar

- Búsqueda avanzada (aplique los filtros lógicos de la base de datos)

## SISTEMAS DE VIGILANCIA

Red de Referentes:

Ingrese el nombre de un especialista.

Buscar

- Búsqueda avanzada (aplique los filtros lógicos de la base de datos)
- Sistema Integrado de Gestión de Información para la Vigilancia Fitosanitaria

## GEOVIMO

- Sistema de Información Geográfica para Aplicaciones Fitosanitarias (SIGAFIT)
- *Lobesia botrana* (ormiga del racimo de la vid), Sistema de monitoreo
- Sistema de Monitoreo de Huanglongbing (HLB) en cultivos cítricos
- Programa de Vigilancia en cultivos de Tabaco
- Programa de Roya de la Soja y EFC

## COMUNIQUESE CON EL SINAVIMO



- Comunicación de detecciones: Resolución 778/04

Informe sobre la aparición de una nueva plaga o cambio en la situación de una plaga presente.



## Módulo de exploración de datos

El módulo de exploración de datos permite realizar consultas sobre la base de datos del Sistema de Información Geográfica Fitosanitaria (SIGAFIT) de una forma simple, amigable y efectiva para el desarrollo de modelos de distribución espacial de especies (MDE) en base a datos ambientales.

De forma básica, al comenzar un proceso de consulta se presenta una pantalla inicial donde se muestran las distintas categorías o grupos de datos en que la base SIGAFIT se halla organizada, las cuales son:

- Datos Administrativos/políticos
- Datos Biogeográficos/cobertura
- Datos Censo Agropecuario 2002
- Datos Fotoperíodo/heliofanía
- Datos Índices de vegetación
- Datos Suelos
- Datos Topográficos
- Datos Bioclimáticos
- Datos Climáticos mensuales

.: [ Datos Administrativos/políticos ]

.: [ Datos Biogeográficos/cobertura ]

.: [ Datos Censo Agropecuario 2002 ]

.: [ Datos Fotoperíodo/heliofanía ]

.: [ Datos Índices de vegetación ]

.: [ Datos Suelos ]

.: [ Datos Topográficos ]

.: [ Datos Worldclim bioclimáticos ]

.: [ Datos Worldclim climáticos ]

[\[Ayuda\]](#)

-

-

-

-



## Módulo de exploración de datos

- Modelo: *Lobesia botrana* -

.: [ Parámetros del Modelo ]

| Parámetro   | valor                            |
|---|----------------------------------|
| Valor menor de temperatura en "Zona subóptima inferior" | <input type="text" value="11"/>  |
| Valor mayor de temperatura en "Zona subóptima inferior" | <input type="text" value="22"/>  |
| Valor menor de temperatura en "Zona óptima"             | <input type="text" value="22"/>  |
| Valor mayor de temperatura en "Zona óptima"             | <input type="text" value="26"/>  |
| Valor menor de temperatura en "Zona subóptima superior" | <input type="text" value="26"/>  |
| Valor mayor de temperatura en "Zona subóptima superior" | <input type="text" value="30"/>  |
| Valor de precipitación anual acumulada - Menor que      | <input type="text" value="600"/> |
| Valor de índice RDVI MODIS - Mayor que                  | <input type="text" value="0.3"/> |

Establecer Valores por Defecto

Ejecutar Modelo



.: [ Sobre el Modelo ]

Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas.  
Av. Paseo Colón 315 4º A oficina 15 - C.P. 1063 - Cap.Fed - Buenos Aires - Argentina.  
Tel / Fax: (54)-11-4121-5196



## Módulo de exploración de datos

- Resultados de la Consulta -

[Ver resultado consulta en formato tabular](#)

[Ver resultado de consulta en formato mapa](#)

[Ver resultado en Google Map/Earth \(1\)](#)

Descargar archivo respuesta en formato Google Earth [\[kml\]](#)

Descargar archivo respuesta en formato GML [\[gml\]](#)

*(1) Google Earth posee restricciones en el tamaño de visualización, si la grilla es grande no la mostrará.*

Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas.  
Av. Paseo Colón 315 4º A oficina 15 - C.P. 1063 - Cap.Fed - Buenos Aires – Argentina.  
Tel / Fax: (54)-11-4121-5196



- Herramientas
- Datos administrativos
    - Grilla Resultado
    - Limites
    - Departamentos
    - Ciudades
    - PCC
    - Poblacion
    - Grilla Base - Centroides
    - Grilla Base - Poligonos
    - Caminos
    - Fracciones Rurales
  - Recursos naturales
    - Cursos Agua
    - Curvas Nivel
    - modis
    - Evapotranspiracion
    - Isohietas
    - Isotermas
    - Ecoregiones
    - Suelos (INTA)
    - Heliofania - Enero
    - Heliofania - Febrero
    - Heliofania - Marzo
    - Heliofania - Abril
    - Heliofania - Mayo
    - Heliofania - Junio
    - Heliofania - Julio
    - Heliofania - Agosto
    - Heliofania - Septiembre
    - Heliofania - Octubre
    - Heliofania - Noviembre





SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD  
Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

**Gracias por su atención**

[www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)