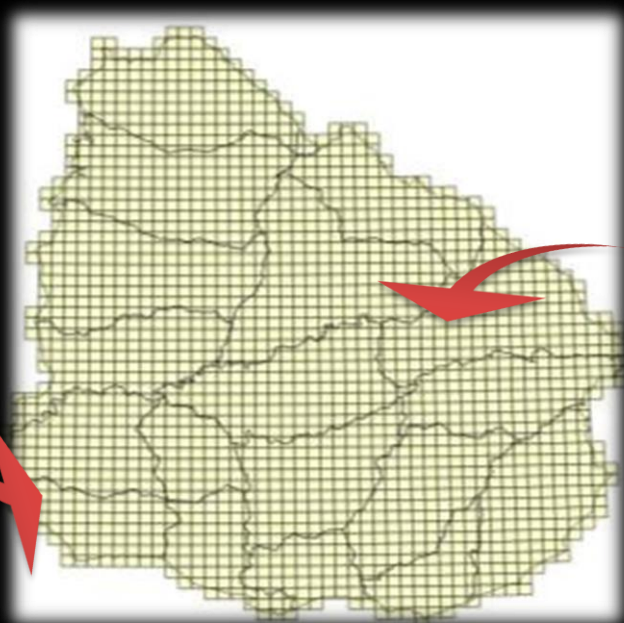


# Zonas de riesgo de invasión de *Gleditsia triacanthos* en Uruguay: factores relevantes desde la combinación de la resolución regional y local

David Romero, Stephanie Ugalde, Beatriz Sosa & José Carlos Guerrero



# Antecedentes

Las invasiones biológicas son una de las principales causas de pérdida de biodiversidad, además de generar impactos económicos astronómicos (Pimentel *et al.* 2001)

Pimentel, *et al.* 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 84: 1–20.



# Introducción

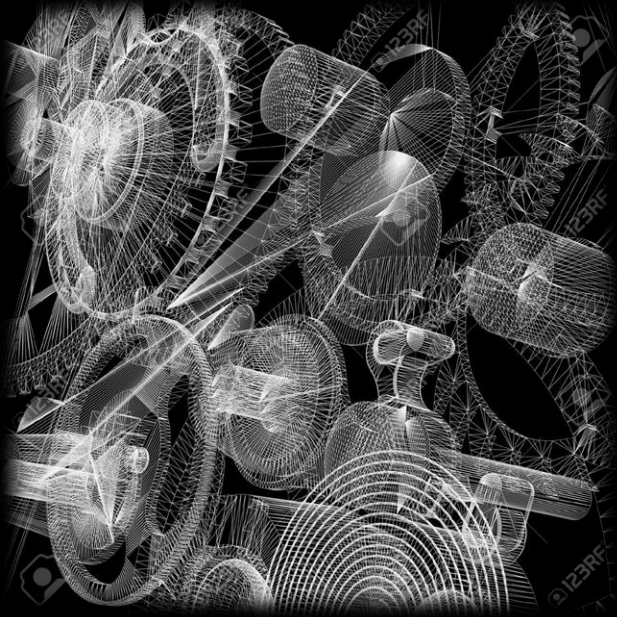
*Gleditsia triacanthos* se designa para Uruguay como una de las especies con mayor potencial para afectar a los ecosistemas nativos (Nebel, 2006).

Sin embargo, no se conoce con su patrón de distribución a nivel nacional. Lo que es básico para identificar y jerarquizar las áreas de prioridad para el control de su ocupación invasiva



Nebel, J. & Porcile, J. 2006. La contaminación del Bosque Nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas. [http://www.guayubira.org.uy/monte/Contaminacion\\_monte\\_nativo\\_exoticas.pdf](http://www.guayubira.org.uy/monte/Contaminacion_monte_nativo_exoticas.pdf) (Last revision May, 2017).

# Introducción



Los Modelos de Distribución de Especies aplicados al manejo de problemáticas dependientes de la situación espacial, como el caso de las invasiones biológicas, se consolidan como una herramienta con potencial para inferir la distribución de los organismos en función de sus requerimientos y las condiciones ambientales del entorno  
(Real *et al.* 2006)

Real, R., Barbosa, A. M. & Vargas, J. M. 2006. Obtaining environmental favourability functions from logistic regression. *Environmental and Ecological Statistics*, 12: 237–245.

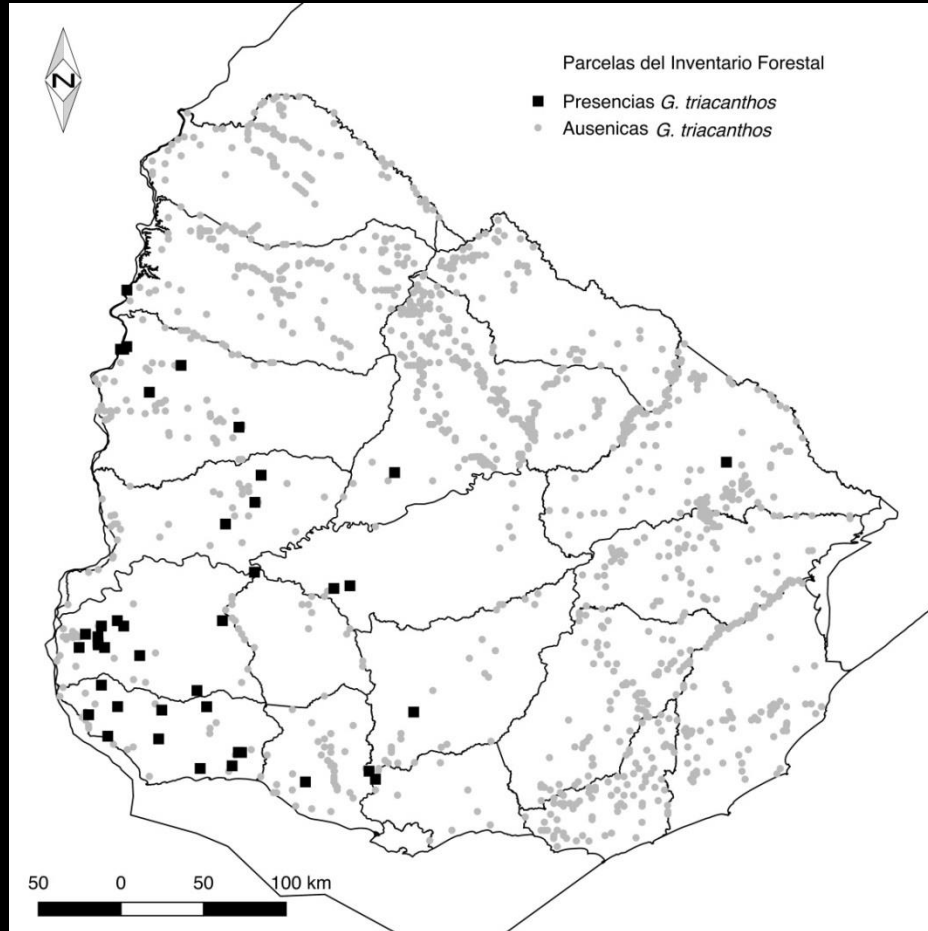
# Objetivo

En este trabajo se aplica la modelización de la distribución de las especies para predecir las zonas favorables o de riesgo a ser invadidas por *G. triacatnhos* a una resolución regional y a otra local de parcelas, y generando así información para priorizar las áreas de control y erradicación de la especie en el territorio Uruguayo



# Metodología

## Especie y área de estudio



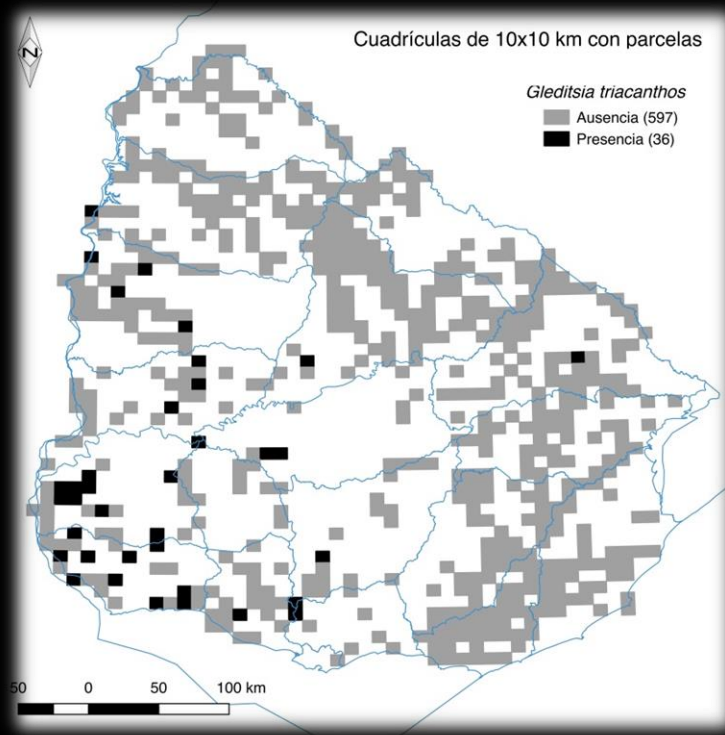




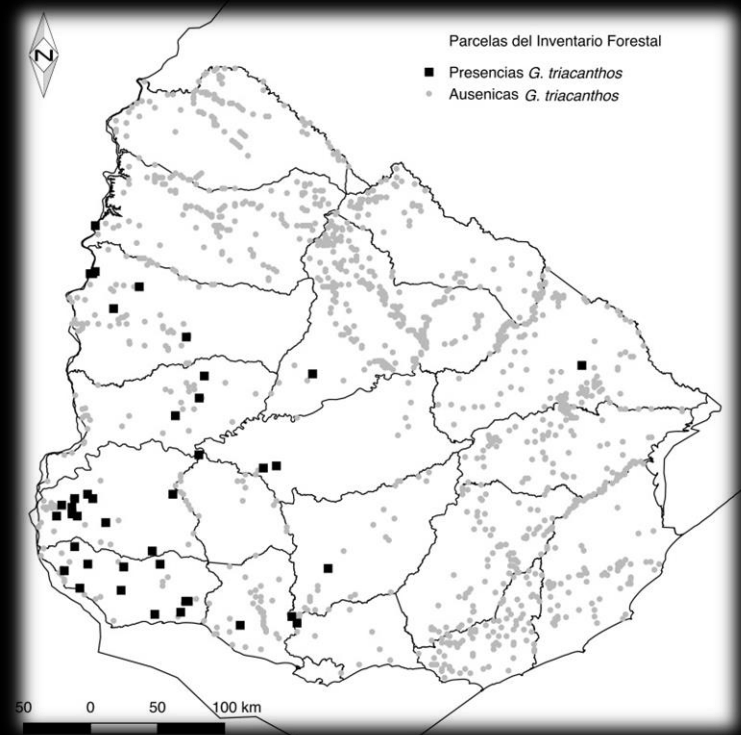
# Metodología

## Presencias/Ausencias

### Resolución Regional: 10x10 km<sup>2</sup>



### Resolución Local: Parcelas 20x10 m<sup>2</sup>





# Metodología

## Variables ambientales

- ✓ *Localización espacial*  
Longitud  
Latitud

- ✓ *Topografía*  
Orientación  
Altitud  
Pendiente  
....

- ✓ *Clima*  
Precipitación  
Temperatura  
....

- ✓ *Actividad humana*  
Distancia a ciudades  
Distancia a carreteras  
Usos de suelo  
....







# Metodología

- Función de favorabilidad

Modelo de distribución

Regresión logística

$$F = \frac{e^y}{\frac{n_1}{n_0} + e^y}$$

$$y = a + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$$

$n_1$ : presencias  
 $n_0$ : ausencias

Real *et al.* (2006) Obtaining environmental favourability functions from logistic regression. *Environ. Ecol. Stat.* 13, 237-245

Acevedo & Real (2012 ) Favourability: Concept, distinctive characteristics and potential usefulness. *Naturwissenschaften* 99, 515-522



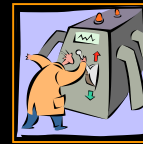
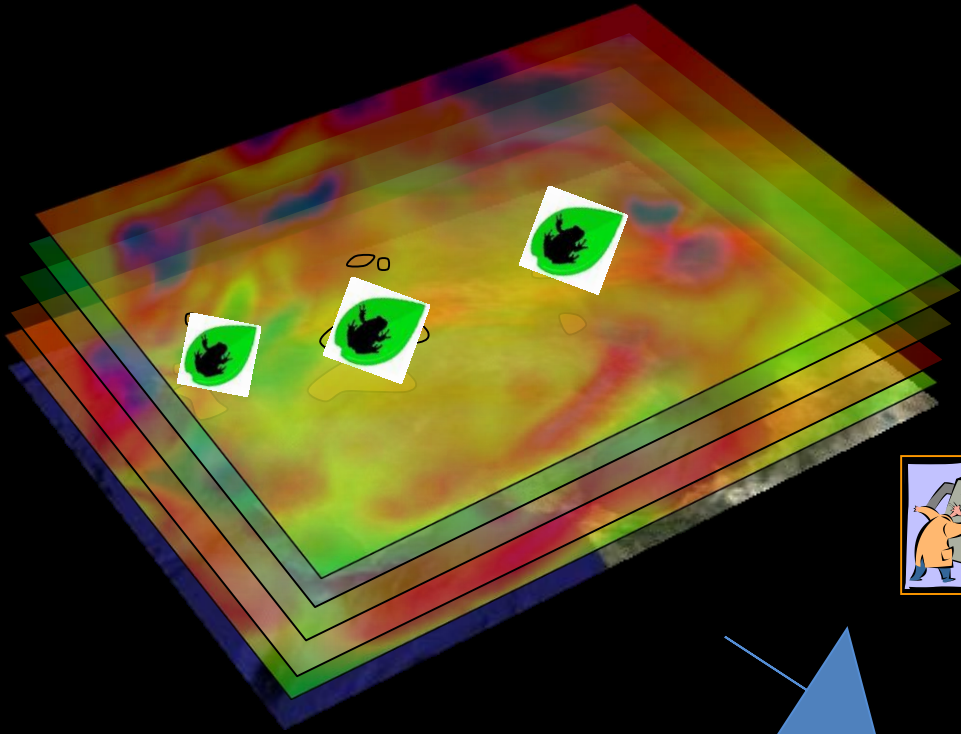
Probabilidad; Estocasticidad-Ambiente

Favorabilidad; Estocasticidad-Ambiente

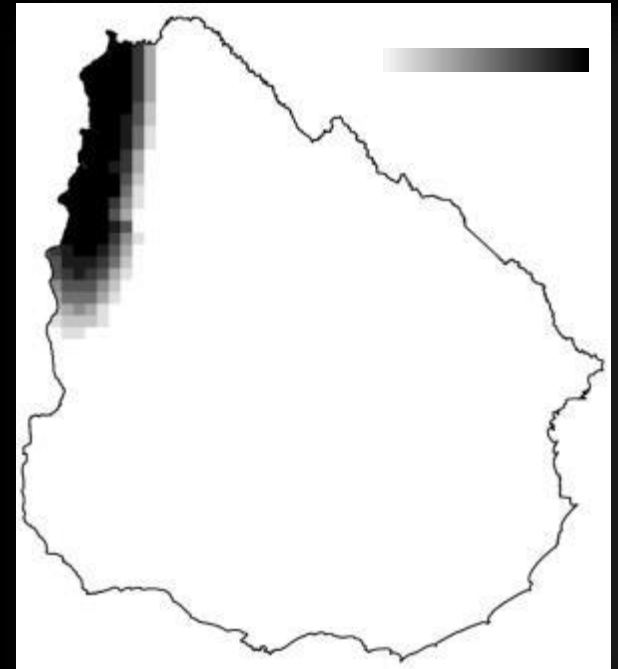


# Metodología

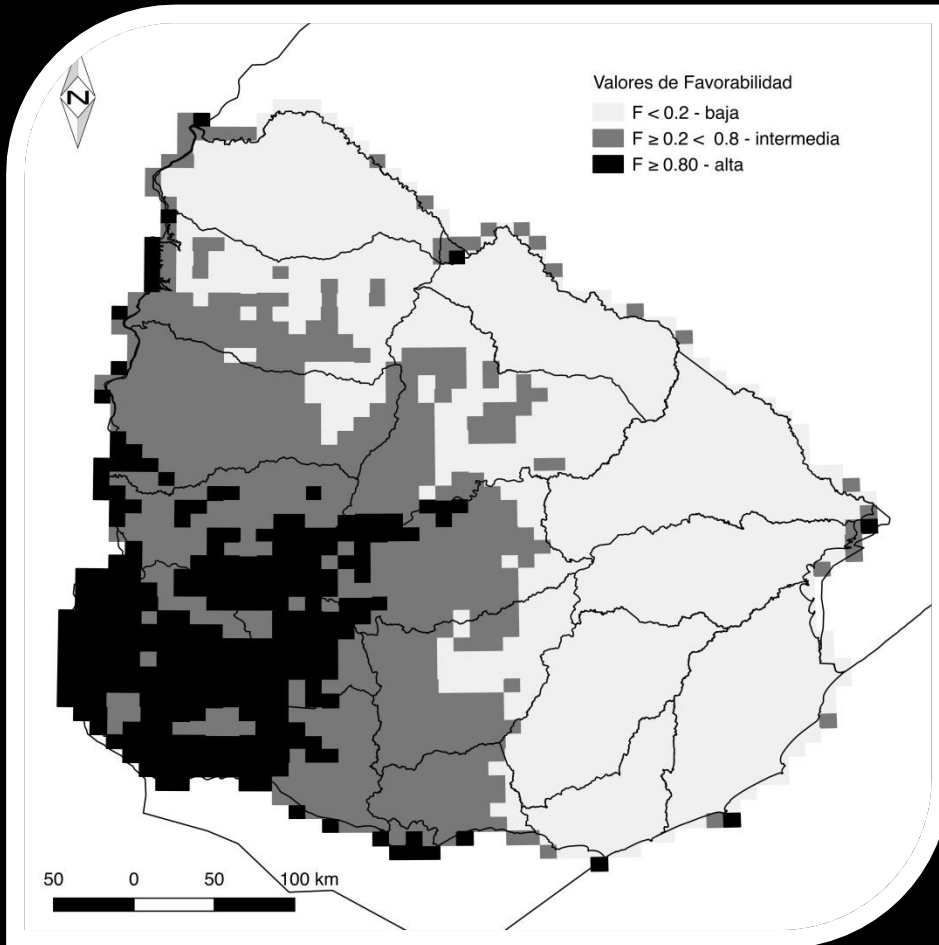
El modelado de la  
distribución de las especies



$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$$

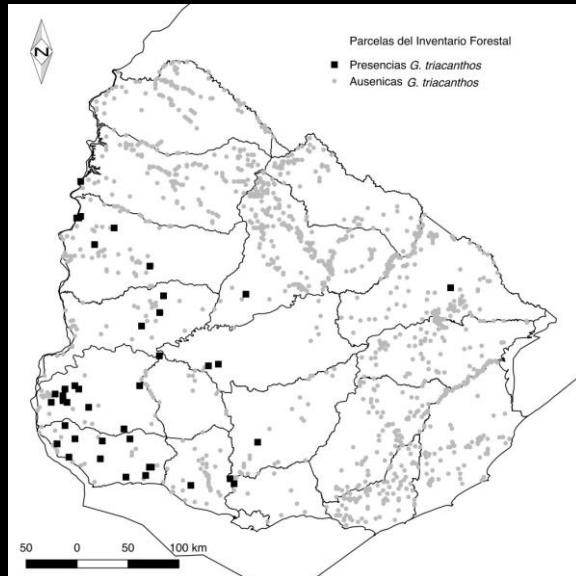


# Resultados



Variable	Wald
Días Helada (-)	16.042
TempMesFrio (-)	11.987
Dist-Urbana (-)	6.706
CoefVarPrecip(+)	6.333
NDVI (-)	5.209

# Resultados



Variable	Wald
Altitud (-)	14.121
Agrícola (+)	12.103
Drenaje (-)	6.212

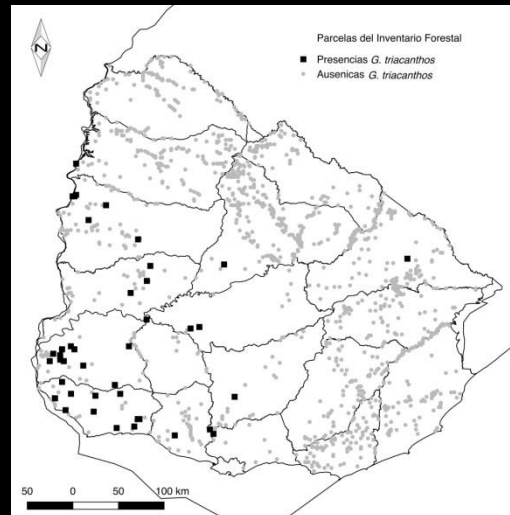


# Discusión

Se obtuvieron modelos robustos: resolución regional y local de parcelas.

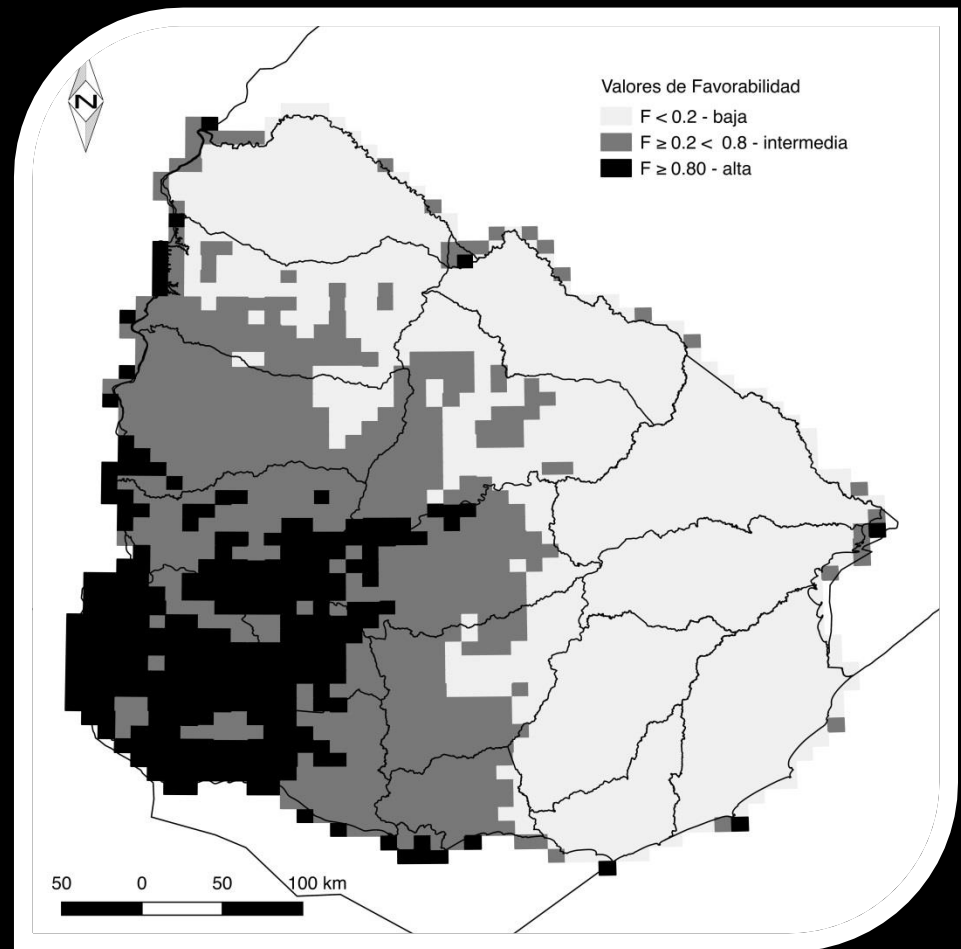
Ambos modelos:

- ✓ Discriminaron Excelente ( $AUC > 0.9$ )
- ✓ Clasificaron Aceptable (Tasa Clasificación Correcta  $> 0.7$ )



# Discusión

El modelo regional:  
favorabilidad de *G.*  
*triacanthos* presenta un  
patrón espacial al eje  
suroeste-este del país  
siendo Soriano, Colonia y  
Flores los que presentan  
mayores favorabilidades



## Modelo regional

## Discusión

*G. triacanthos* F <



### Variable

Días Helada (-)

TempMesFrio (-)

Dist-Urbana (-)

CoefVarPrecip(+)

NDVI (-)



La sobrevivencia de estadios juveniles, y la favorabilidad, disminuye según la relación entre dichas variables.

F > 0.8: Temperaturas del mes más frío de no más de 7°C  
Promedio de heladas no más de 4 días

## Modelo regional

## Discusión

*G. triacanthos* F >

### Variable

Días Helada (-)

TempMesFrio (-)

Dist-Urbana (-)

CoefVarPrecip(+)

NDVI (-)



*G. triacanthos* es reconocida como una especie ampliamente tolerante a las variaciones en las condiciones ambientales (USDA, 2017).

USDA. United States Department of Agriculture. Natural Resource Conservation Service. Plant Guide. Honey Locust. *Gleditsia triacanthos* L. [http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg\\_gltr.pdf](http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_gltr.pdf). (Last revision Mayo 2017).

## Modelo local de parcelas

*G. triacanthos* F <



*G. triacanthos* F >



## Discusión

**Variable**

**Altitud (-)**

**Agrícola (+)**

**Drenaje (-)**

Apoyan a expertos que indican que *G. triacanthos* se encuentra en territorios bajos y con elevado grado de humedad, lagos o arroyos de corriente moderada (Smitley & Peterson, 1996)

Estos resultados son complementarios al modelo regional que detecta los valores más altos de favorabilidad en los departamentos de Soriano y Colonia, en los que se desarrolla una intensa actividad agrícola.

Smitley, D. R., & Peterson, N. C 1996. interactions of water stress, honeylocust spider mites (Acari: Tetranychidea), early leaf abscission, and growth of *Gleditsia tnacanthos*. Journal of Economic Entomology 0022-0493, 89: 1577-1581.



## Modelo local de parcelas

## Discusión

*G. triacanthos* es dispersada por el ganado (Henderson, 2007), no obstante la actividad ganadera no parece ser una de las variables relevantes para explicar la favorabilidad local en parcelas de esta especie según distribución conocida



Henderson, L. 2007. Invasive, naturalized and casual alien plants in southern Africa: a summary based on the Southern African Plant Invaders Atlas (SAPIA). *Bothalia*, 37: 215–248.

# Conclusiones

Los modelos obtenidos describieron bien la situación de invasión actual de *G. triacanthos* en Uruguay.

El modelo regional indicó que la distancia a los núcleos urbanos favorecen la presencia de esta especie y que el clima a dicha escala podría ser más relevante de lo que otros autores esperaban.

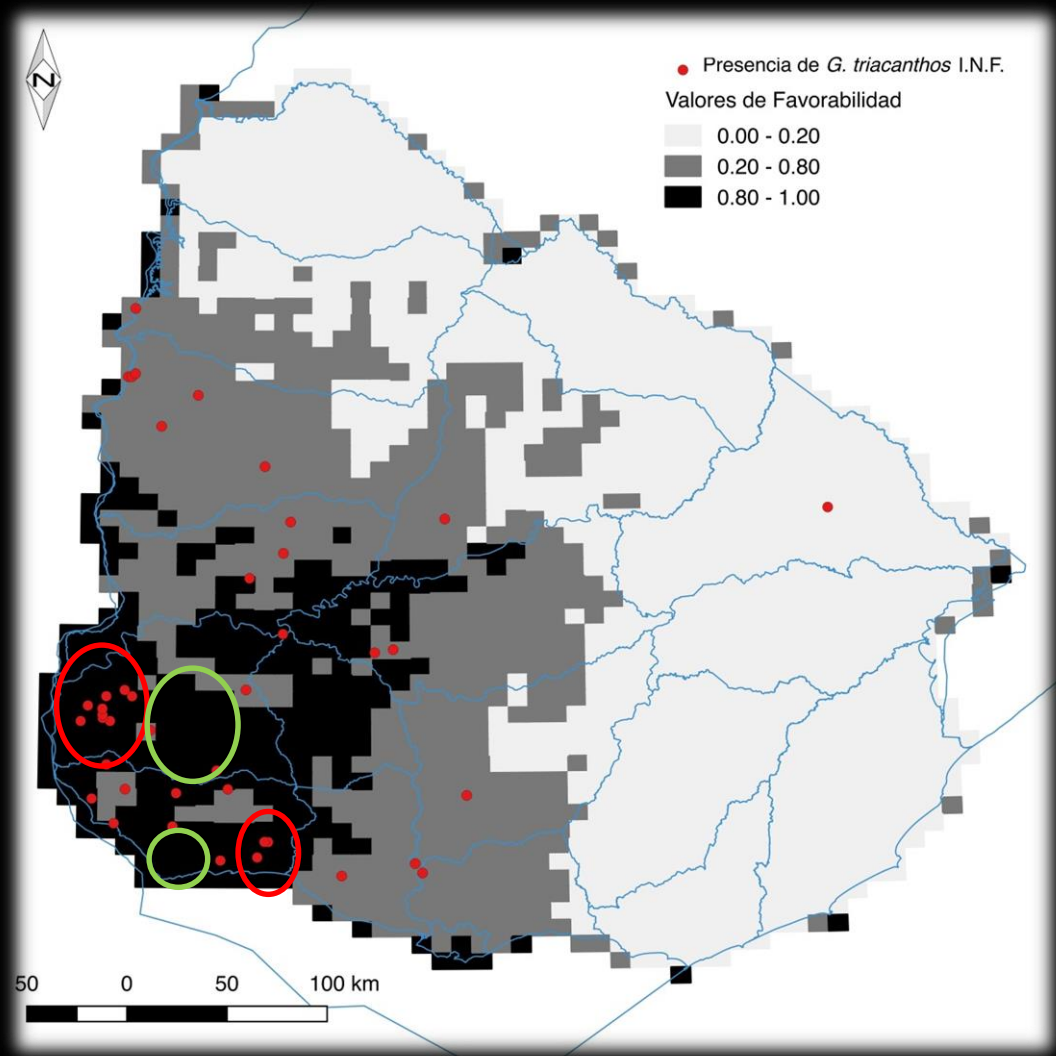
El modelo a la resolución local de parcelas indicó que zonas bajas y con actividad agrícola son las zonas de mayor riesgo para la ocurrencia de la especie invasora.

# Conclusiones

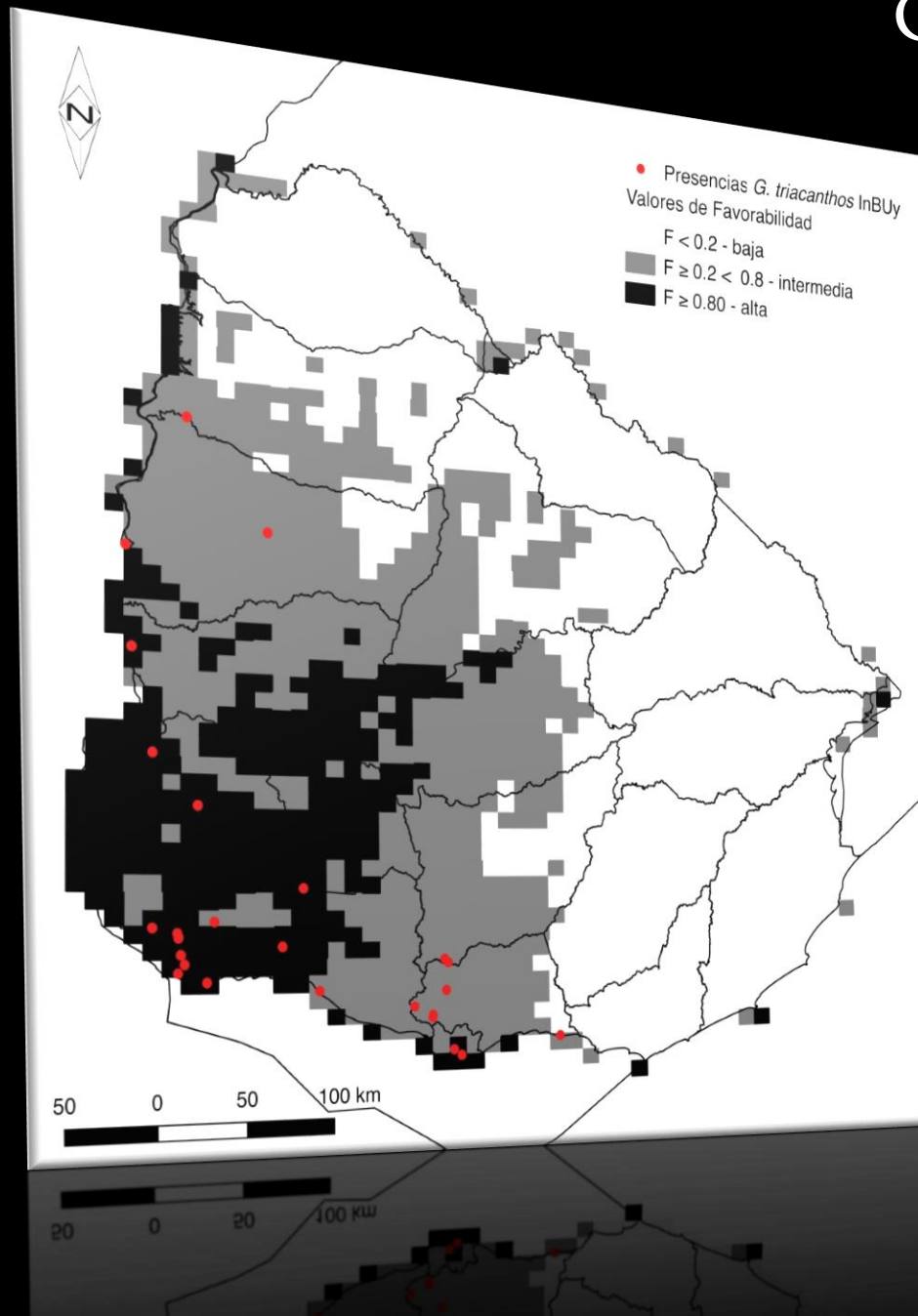
Por lo que se sugiere:

en territorios de  $f > 0.8$  con invasión =  
medidas de **mitigación y control**,

en territorios de  $f > 0.8$  sin invasión =  
medidas de **prevención**, especialmente  
en aquellas cuadrículas o parcelas en  
contacto con presencia de *G. triacanthos*.



# Conclusiones



!Gracias por vuestra  
atención!

