

Bases ecológicas en el control de *Gleditsia triacanthos* en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay



Beatriz Sosa¹, David Romero¹, Karoline Mello², Ludmila Profumo², Carlos Chiale³ & Marcel Achkar¹

¹Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias. ²PDU Sistemas Territoriales Complejos- Centro Universitario de Rivera. ³Departamento de Geomática Facultad de Ingeniería.

UdelaR. beatriz@fcien.edu.uy

Estrategias de invasión por especies leñosas en ecosistemas de montaña:

- **Especies invasoras limitadas por dispersión:**
 - ✓ Rango de dispersión comparable al de las especies nativas
 - ✓ Capaces de crecer bajo la sombra del dosel

- **Especies invasoras limitadas por establecimiento:**
 - ✓ Producen gran cantidad de frutos
 - ✓ Amplio rango de dispersión
 - ✓ Presentan una alta tasa de mortalidad de plántulas



¿Estrategias de invasión por especies leñosas en ecosistemas riparios?

Altamente dinámicos

- ✓ Erosión
 - ✓ Deposición
 - ✓ Inundación
- } Baja sobrevivencia de plántulas



HIPOTESIS

En sistemas riparios y para especies con un amplio rango de dispersión (especies que se dispersan por hidrocoría) el proceso invasivo se encuentra limitado por el establecimiento.



En el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay el proceso invasivo de *Gleditsia triacanthos* se encuentra limitado por el establecimiento

En tal sentido se espera:

- (1)** que el patrón de distribución de los individuos adultos se encuentre desacoplado del de los estadios prereproductivos
- (2)** que la distribución de esta especie presente un patrón de distribución agregado relacionado con la ocurrencia de eventos que facilitaron su establecimiento y desarrollo.

Diseño de muestreo

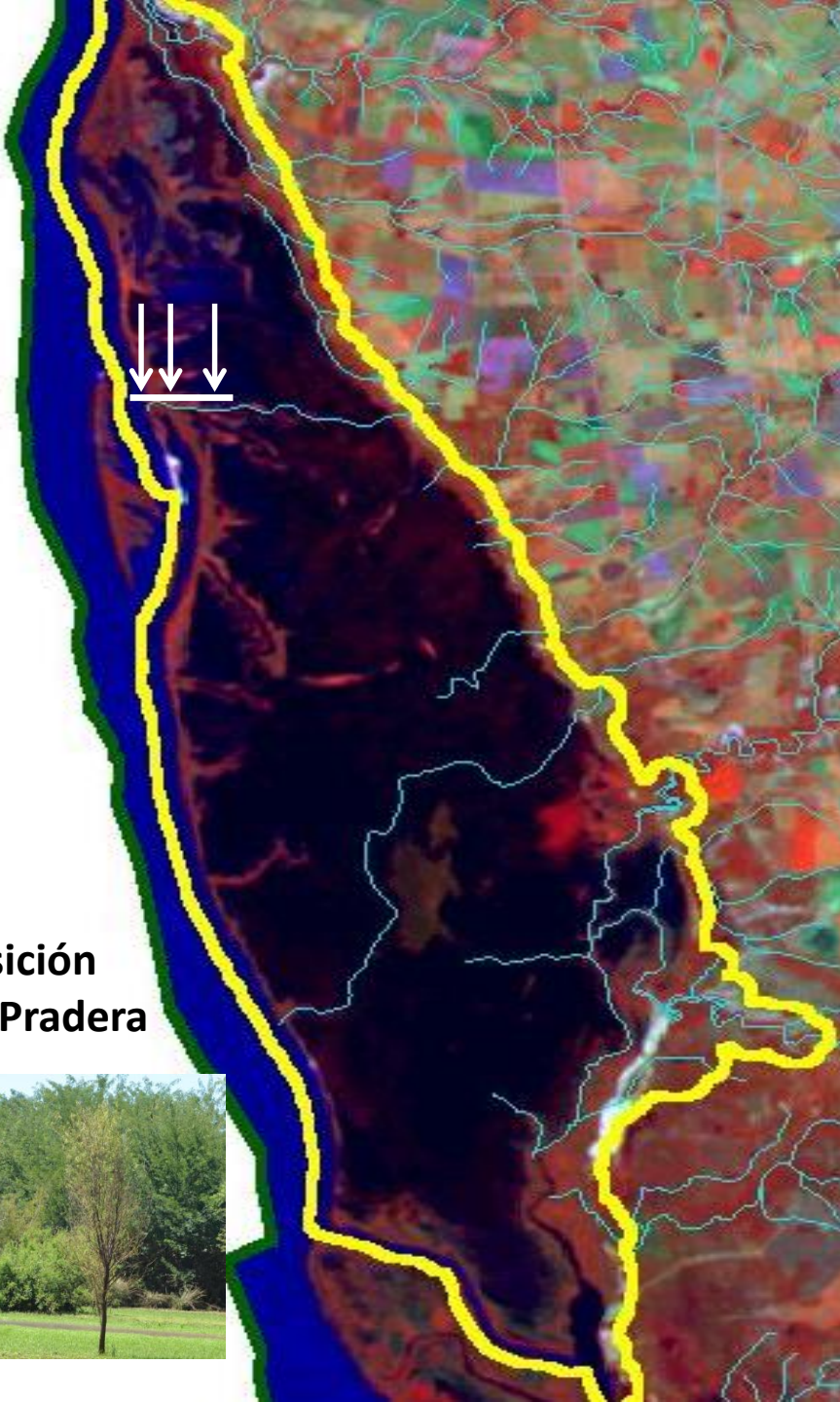
- ✓ 20 Transectos
- ✓ 3 parcelas/Transecto (4x20m)



Borde Costero

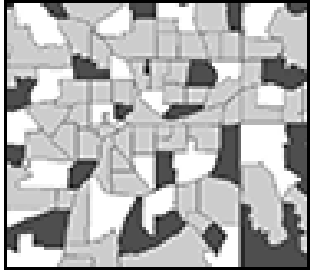
Parcela Centro

Transición
Bosque-Pradera

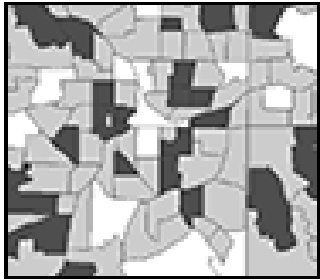


Análisis de datos

Patrón espacial de distribución de *G.triacanthos*:



Disperso



Aleatorio



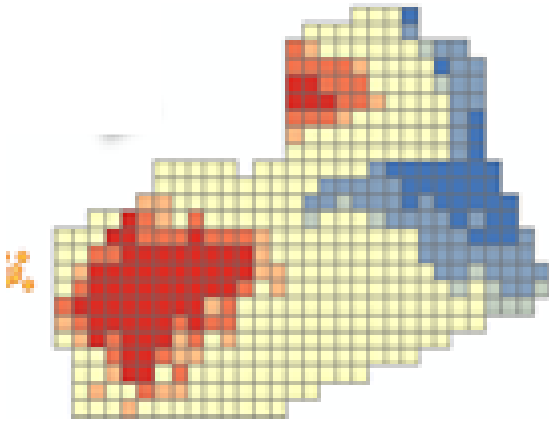
Agregado

Análisis de autocorrelación espacial. Índice de Geray.

- Abundancia total
- Abundancia por clase de talla:
 - Adultos: >1,50
 - Juveniles: 0,26 cm-1,50m
 - Plántulas: 0,25 cm

Análisis de datos

Localización de agrupamientos de *G.triacanthos*



Análisis de puntos calientes (Hot Spot analysis)

- Abundancia total
- Abundancia por clase de talla:
 - Adultos: >1,50
 - Juveniles: 0,26 cm-1,50m
 - Plántulas: 0,25 cm

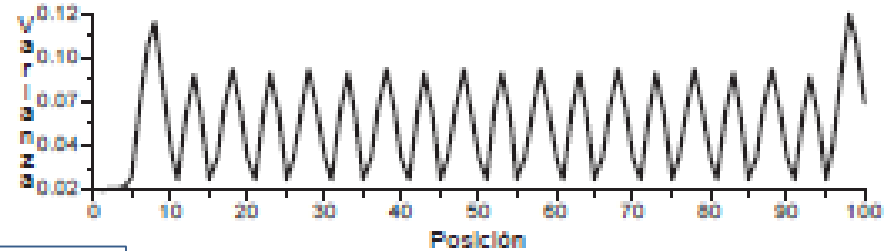
Ambos análisis se realizaron utilizando el módulo estadística espacial del software ArcGIS Version 10.

Análisis de datos

Análisis de fronteras:

Frontera es un punto del espacio donde la tasa de cambio de una serie de variables es la más elevada

Identificación de áreas de cambio abrupto en la abundancia de *G.triacanthos*



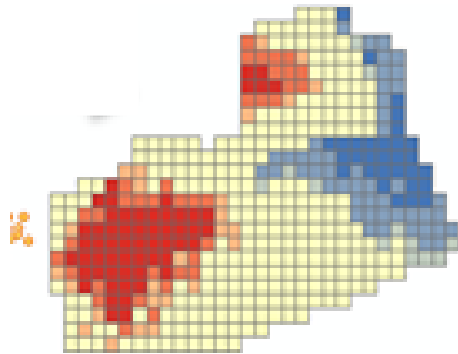
Análisis de ondas, (Wavelet analysis)

- Abundancia total
- Abundancia por clase de talla:
 - Adultos: >1,50
 - Juveniles: 0,26 cm-1,50m
 - Plántulas: 0,25 cm

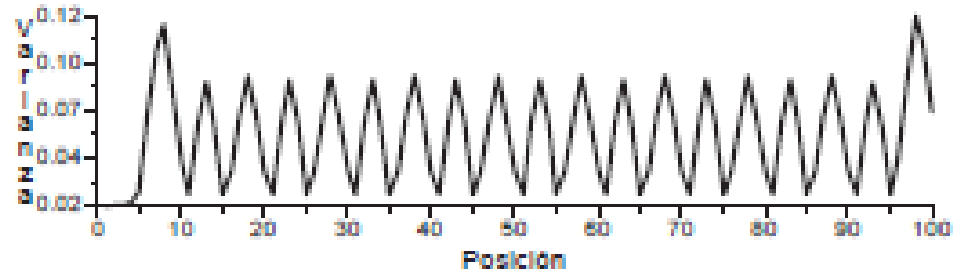
Análisis de datos

- ✓ **Análisis de autocorrelación espacial:**
Detecta grupos homogéneos
- ✓ **Análisis de fronteras:**
Identifica áreas de cambio significativo en relación a una variable.

**Información complementaria
para la identificación del patrón espacial**



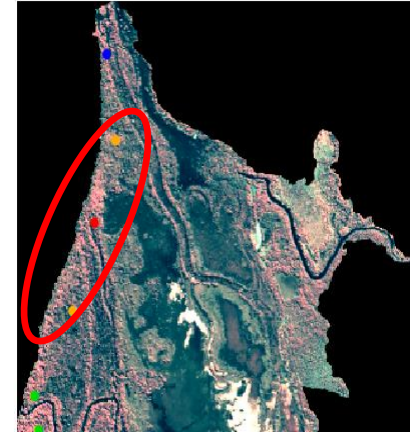
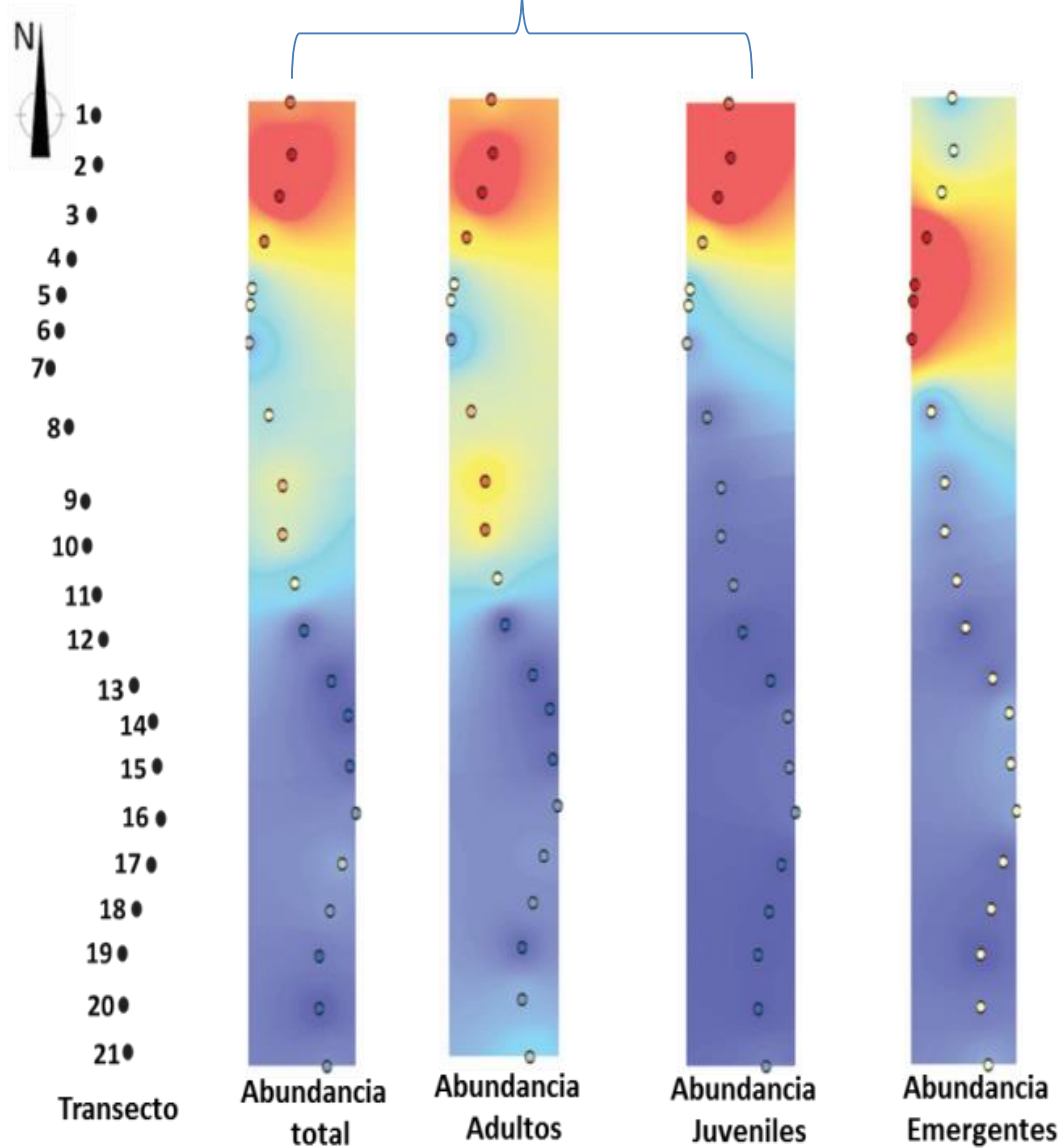
+



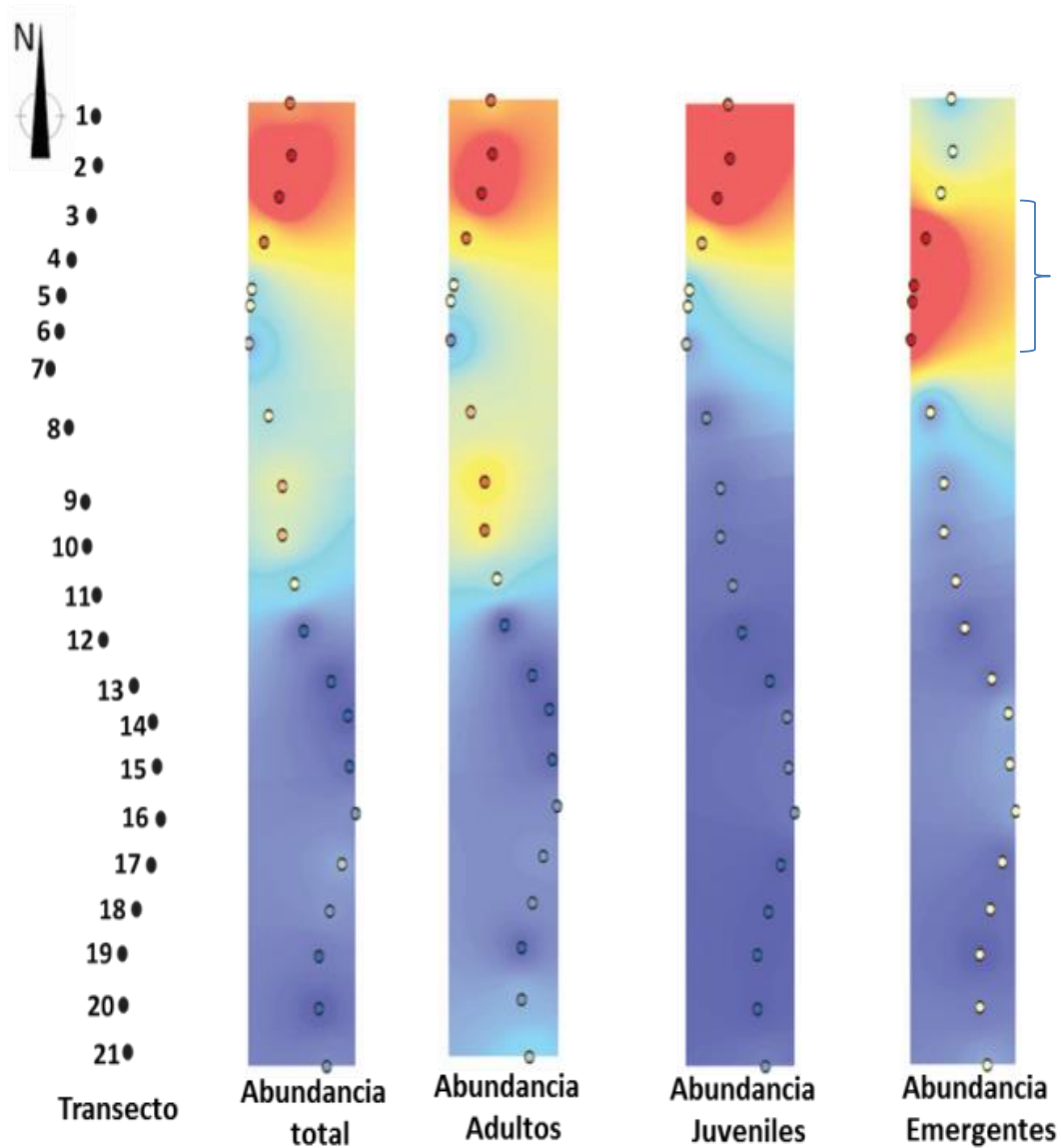
Resultados Análisis de autocorrelación espacial

Área de invasión primaria: Núcleo de alta abundancia:

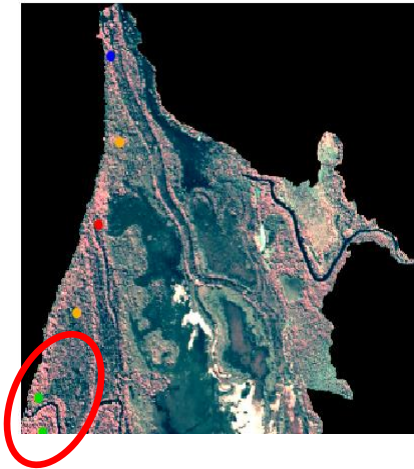
Total
Adultos
Juveniles



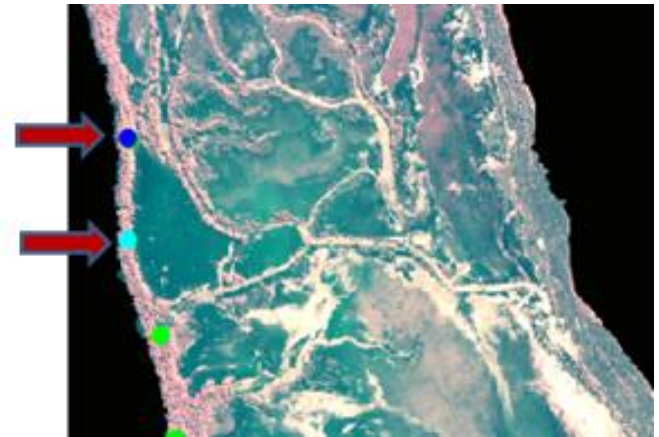
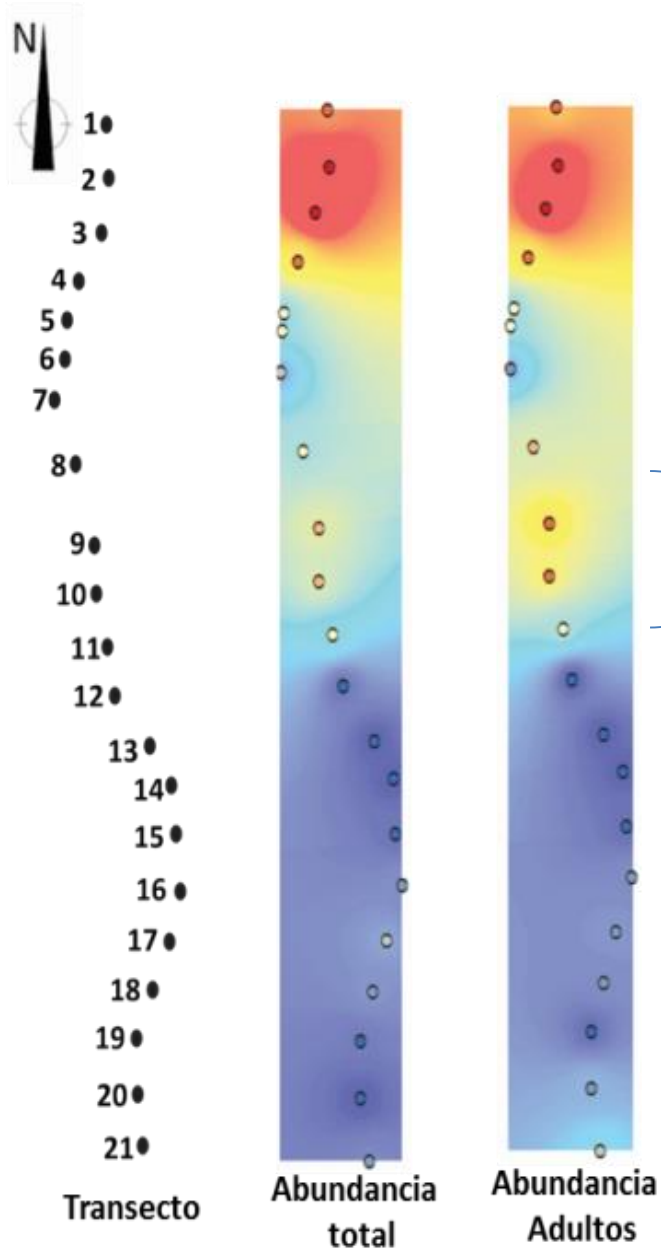
Resultados Análisis de autocorrelación espacial



Área de dispersión:
Presencia de un núcleo de alta abundancia de emergentes



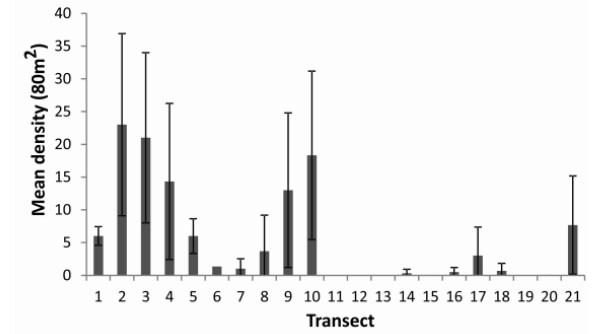
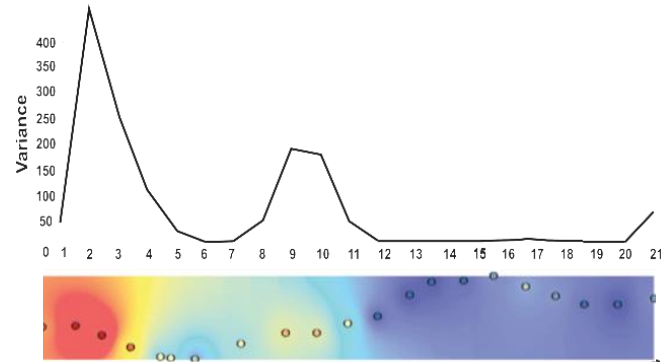
Resultados Análisis de autocorrelación espacial



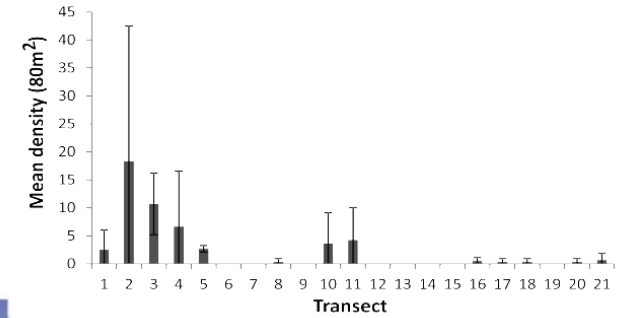
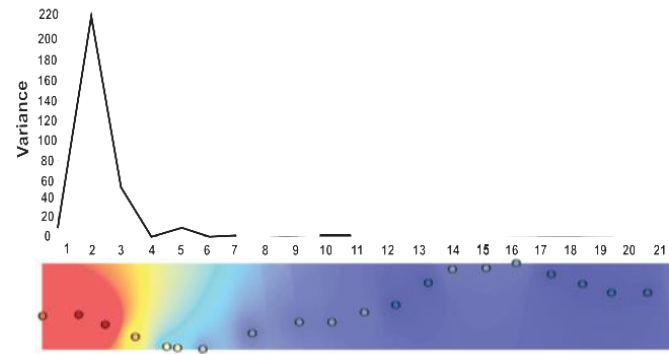
Resultados

Análisis de Fronteras

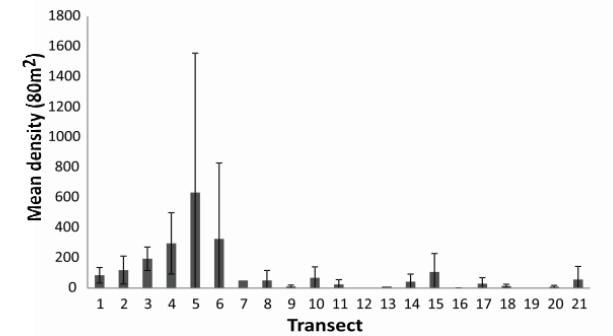
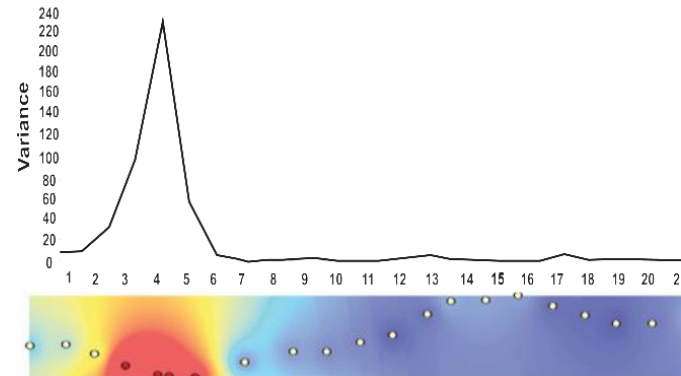
Adults



Saplings

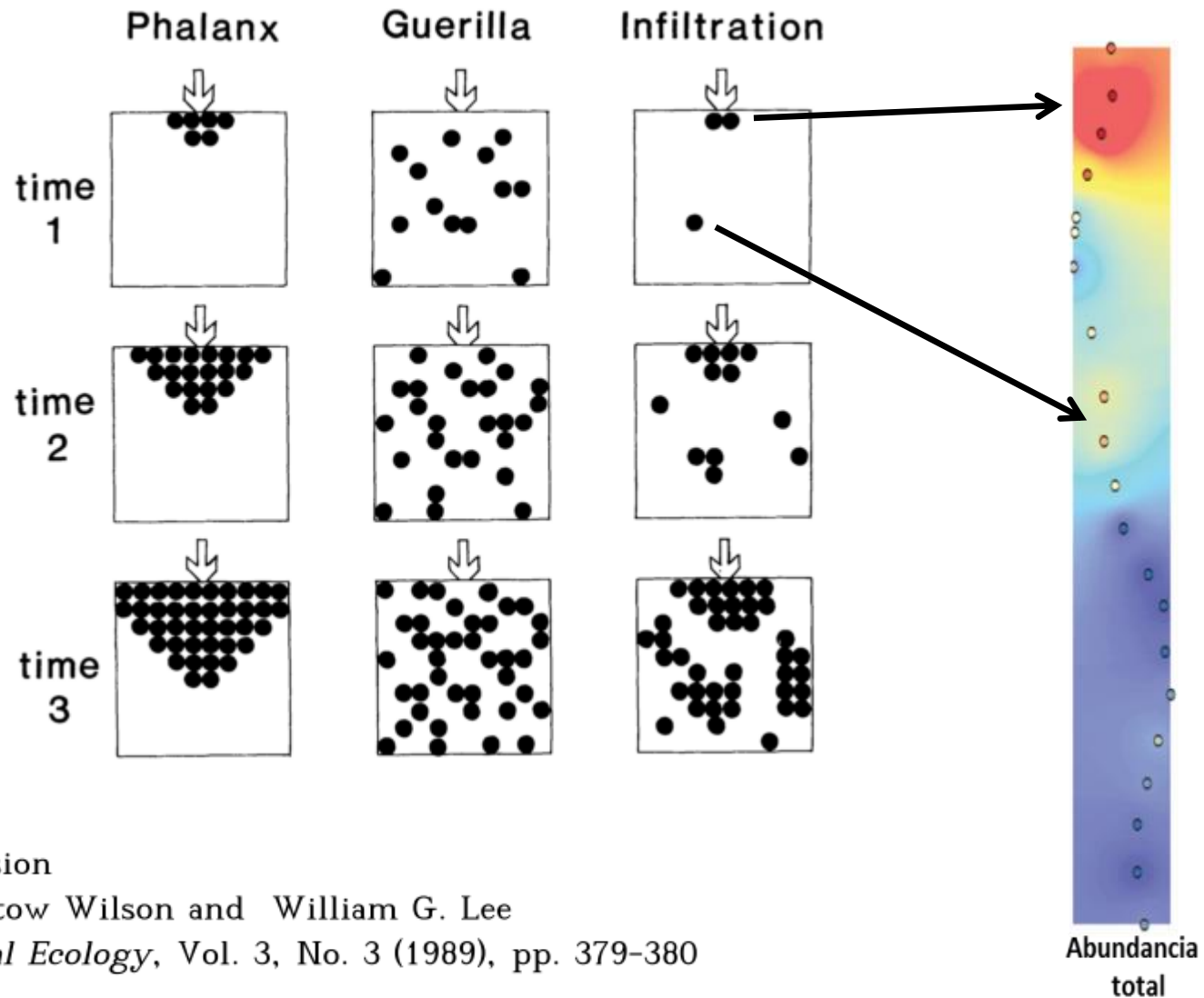


Seedlings



Discusión

Patrón de invasión por infiltración

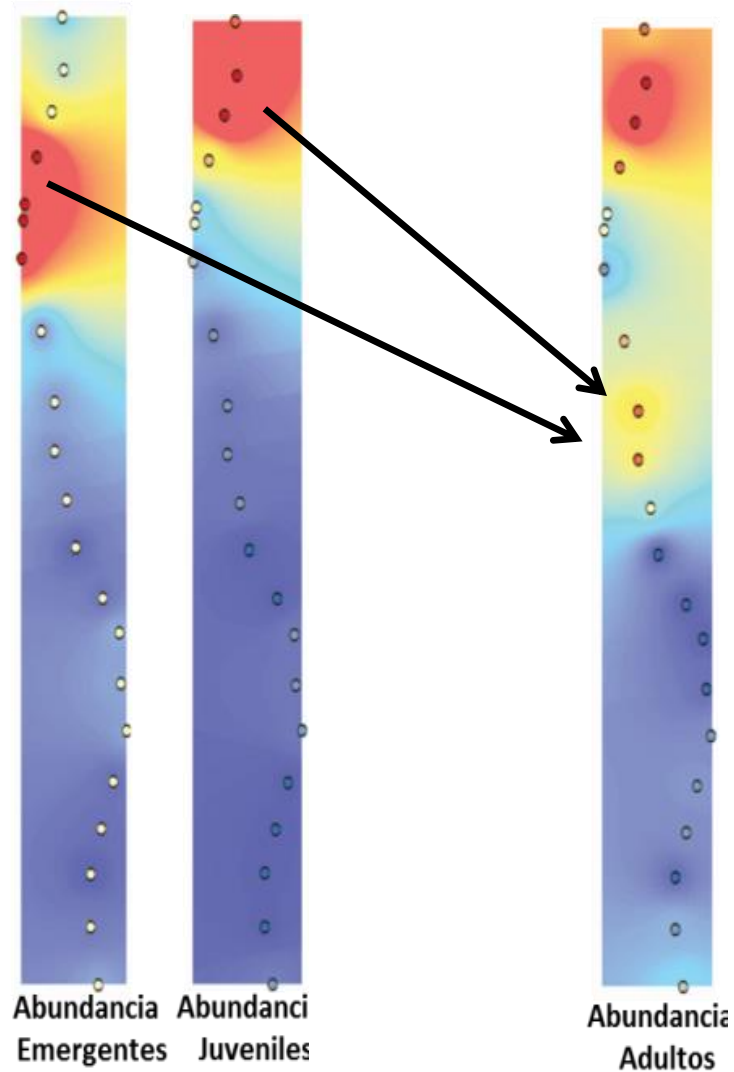


Infiltration Invasion

Author(s): J. Bastow Wilson and William G. Lee

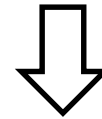
Source: *Functional Ecology*, Vol. 3, No. 3 (1989), pp. 379-380

Discusión



Disrupción del patrón de distribución de adultos y juveniles

- ✓ El desarrollo de *G. triacanthos* está determinado por la probabilidad de encontrar sitios apropiados para el establecimiento
- ✓ Baja probabilidad de sobrevivencia de plántulas :
 - Plantulas 93% del total de individuos registrados
 - Adultos 5%
 - Juveniles 2% respectivamente

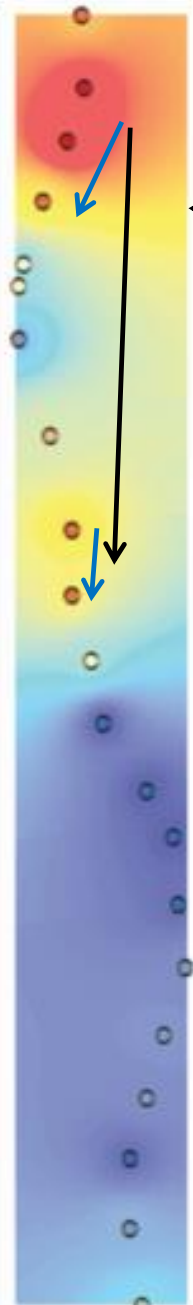


Apoya la hipótesis de que este proceso invasivo se encuentra

limitado por el establecimiento

Discusión

Patrón de propagación 2 Niveles:



← Núcleo de invasión hacia alrededores

← Larga distancia: Nuevo Foco de invasión

Propagación
Estratificada

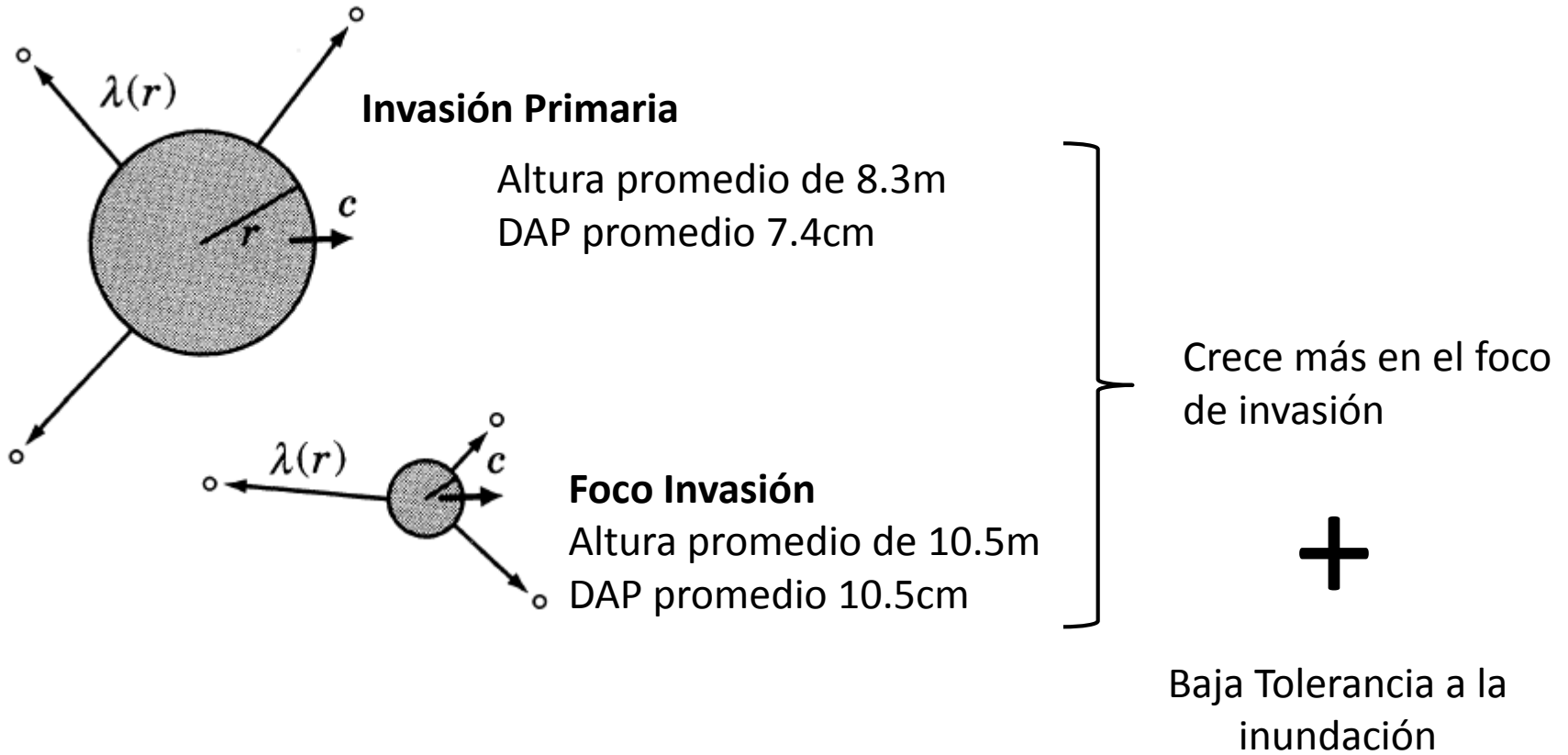
Rango de dispersión no lineal
y acelerado

$$\exp\{(2c^2\lambda_2)^{1/3}t\}$$

↓
Tasa de
colonización

↓
Tasa de expansión
del núcleo

Propagación Estratificada: Proyecciones



Altura $F_1=459.9$ $p<0.0000$

DAP $F_1=308.0$ $p<0.0000$

Propagación Estratificada

Editor Borrar Añadir abc Botón | velocidad normal | Actualizar de la Vista... | Configuración...
ticks: 3 | continuamente

setup go

Dibujar Gleditsia 2
Dibujar Zona Baja 2
Dibujar Invasión Consolidada 2
Dibujar Foco de Invasión 2

Crece Gleditsia Baja ↓ ↓
Crear Semillas Primaria ↓
Desparramar semillas Foco

Invasión Primaria

Zona baja Foco

www.thundershare.net

G.triacanthos

Evolución de la Gleditsia

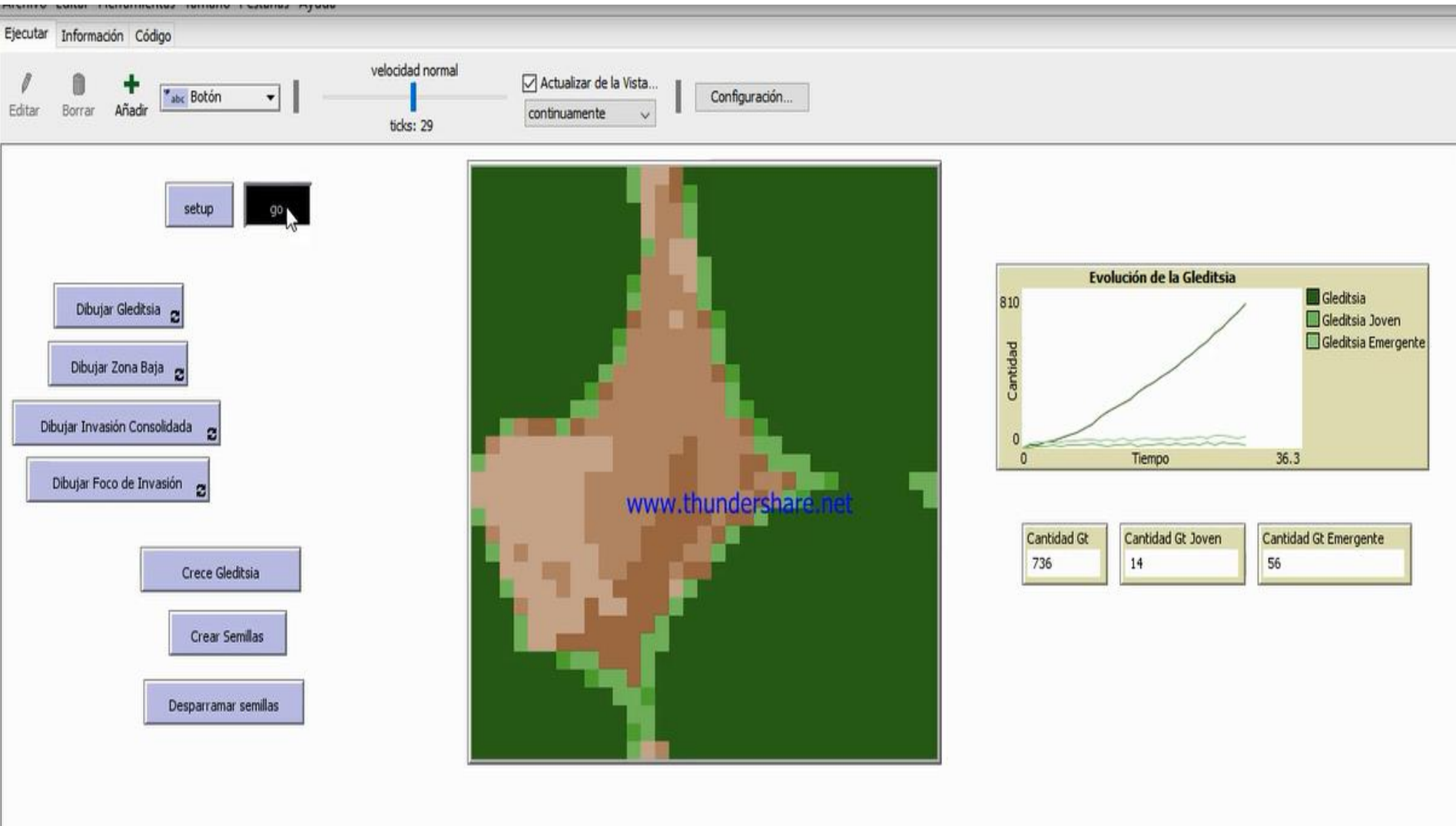
Cantidad Gt	Cantidad Gt Joven	Cantidad Gt Emergente
26	6	25

velocidad normal
 Actualizar de la Vista...
 continuamente

ticks: 14



Cantidad Gt	Cantidad Gt Joven	Cantidad Gt Emergente
250	24	33



Propagación Estratificada por Coalescencia

Ejecutar Información Código

Editar Borrar Añadir Botón | velocidad normal | Actualizar de la Vista... | Configuración...
ticks: 0 | continuamente

setup go

Dibujar Gleditsia

Dibujar Zona Baja

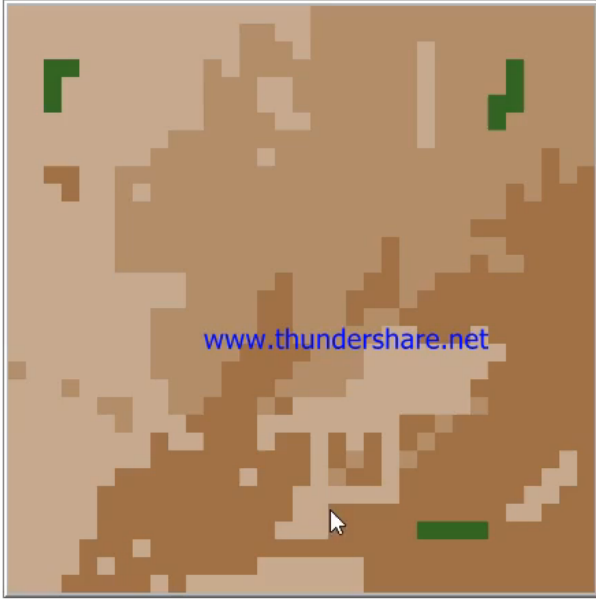
Dibujar Invasión Consolidada

Dibujar Foco de Invasión

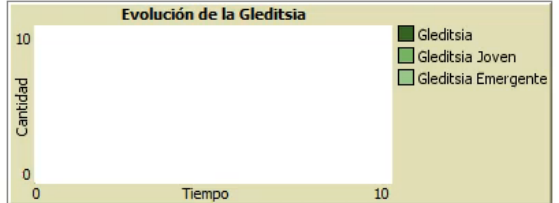
Crece Gleditsia

Crear Semillas

Desparramar semillas



Evolución de la Gleditsia



Cantidad Gt	Cantidad Gt Joven	Cantidad Gt Emergente
13	0	0

Terminal de Instrucciones Borrar

observador >

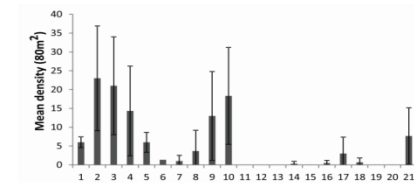
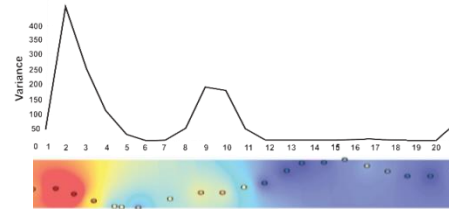
Conclusiones

Ecología del proceso invasivo

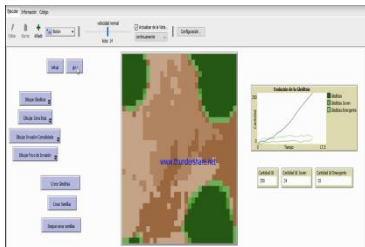
- ✓ Patrón espacial: Invasión por infiltración
- ✓ Estrategia de invasión: Limitada por el establecimiento
- ✓ Patrón de propagación: Estratificada

Análisis espacial

Línea de base para monitoreo



Análisis dinámica espacio-temporal Simulación escenarios: Gestión, Cambio Climático



SISTEMA DE SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES

An aerial photograph of a vast, green landscape. In the foreground, a large body of water reflects the sun, creating a shimmering effect. The shoreline is densely forested with green trees. In the middle ground, a large herd of animals, possibly cattle, is gathered in a grassy field. The background shows a wide expanse of green fields and scattered water bodies under a clear sky.

MUCHAS GRACIAS