

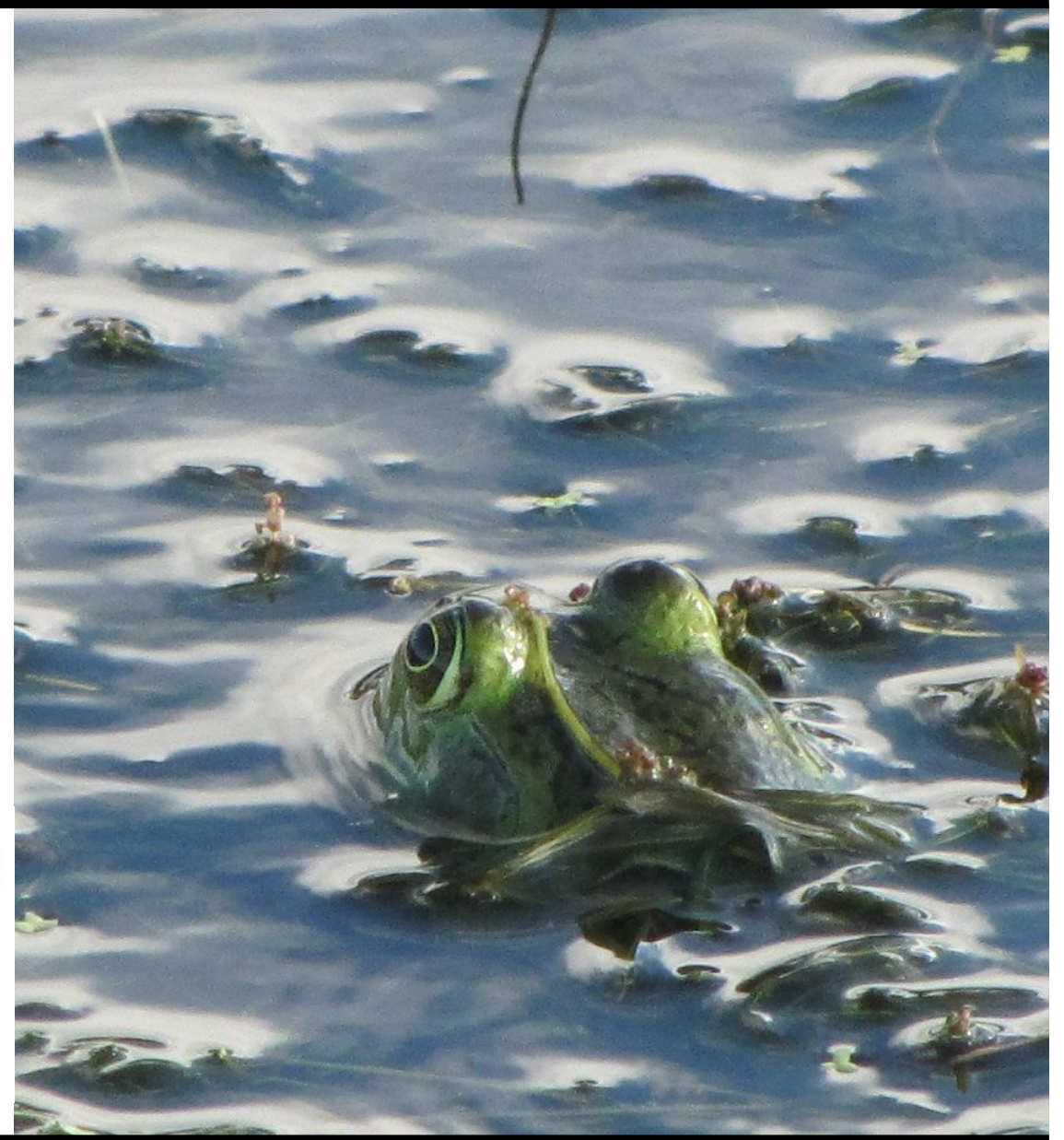
# Rana toro o rana buey? Explorando la esterilización quirúrgica como herramienta de control de la invasión de rana toro

Kacevas N., Borteiro C., Gobel N., Cortizas S., Laufer G.

Depto. de Ecología y Biología Evolutiva, IIBCE, Uruguay

Área de Biodiversidad y Conservación, MNHN, Uruguay

Vida Silvestre Uruguay



# INTRODUCCIÓN

## Especies invasoras

Amenaza mundial para la biodiversidad

Principales causas de pérdida de especies

Perjuicios económicos significativos

Necesidad de técnicas novedosas



# INTRODUCCIÓN

## RANA TORO

(*Lithobates catesbeianus*)

Anuro acuático

Originaria de Norteamérica

Efectos negativos en comunidades:

- Depredador generalista
- Competidor
- Modificador del hábitat
- Vector de enfermedades

Muy prolífica

Tolerancia a condiciones ambientales y efectos antrópicos



# INTRODUCCIÓN

## Métodos de control

Secado de cuerpos de agua



Remoción masiva de ejemplares



# INTRODUCCIÓN

---

## Métodos de control

Secado de cuerpos de agua

Remoción de ejemplares

Dificultades

Intervención y modificación del ambiente

Costo económico

Captura a bajas densidades

Complejidad de paisaje

Capacidad de recolonización

Oportunidad para juveniles

Opinión pública



**Éxito en etapas tempranas de invasión**

# INTRODUCCIÓN

---

Modificación de la reproducción

## Mamíferos

Control de la fertilidad:

Inmuno-anticoncepción

Esterilización quirúrgica



# INTRODUCCIÓN

Esterilización en  
rana toro

Generación de individuos  
triploides

Shock:  
presión y temperatura



# INTRODUCCIÓN

## Machos

Territoriales

Longevos

Caníbales

Fidelidad al sitio

¿Es viable esterilizar machos de rana toro?

¿Podrían mantener el comportamiento caníbal?



Obtener machos de rana toro que ocupen territorios, canibalicen coespecíficos pero que sean reproductivamente estériles





# METODOLOGÍA

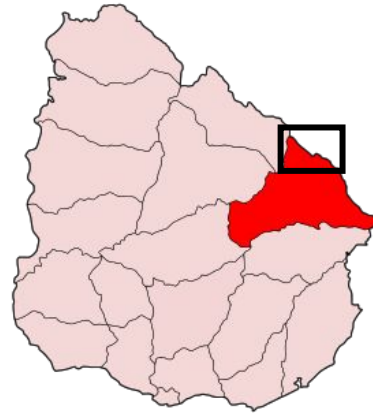
## Colecta de machos

### Localidad

Aceguá, Cerro Largo

Nov 2021 – Dic 2022

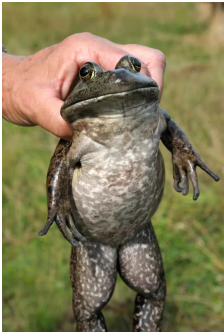
Invadida desde año 2007



### Colecta nocturna

Manual

Redes de mano



### Mantenimiento en cautiverio

Recinto 1 m<sup>3</sup> acondicionado

Alimentación semanal con alimento vivo



# METODOLOGÍA

---

## Técnica anestésica

- Escasa evidencia de dosis y tiempos
- Vías de administración Ketamina/Tramadol:
  - Intracelómica (IC)
  - Intramuscular (IM)
- Dosis inicial de 100 mg/Kg
- Evaluación de reflejos cada 10 min
- Transcurridos 60 min y persistencia de reflejos: refuerzo de anestésico

## Esterilización quirúrgica

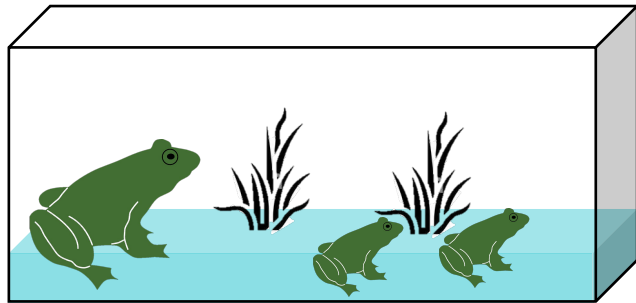
- Procedimiento llevado a cabo por Veterinario
  - Trabajo en mesa de operación e instrumental aséptico
  - Remoción de ambos testículos
  - Monitoreo de recuperación postoperatoria
-

## Experimento de canibalismo

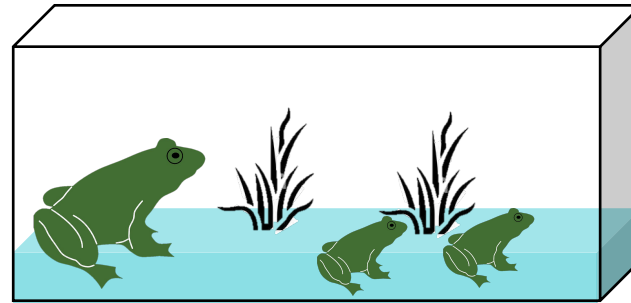
Colecta de juveniles de rana toro

Interrupción de alimentación 7 días antes

Aclimatación 24 h



Machos normales N=9



Machos castrados N=9



Registro:

Tiempo de consumo:  
observaciones cada 12 h

N° de individuos  
consumidos

Análisis de datos  R Studio

Modelos lineales generalizados

Distribución binomial negativa

# RESULTADOS

## Técnica anestésica

	Inyección	Peso (g)	Dosis Ketamina (mg/Kg)	Tiempo inducción (min)	Observaciones
Vía de administración:	IC	463	400	157	Murió posoperatorio
Intramuscular	IC	362	400	-	Murió durante anestesia
Ketamina/Tramadol	IC	287	200	-	Murió durante anestesia
Dosis ≤ 200 mg/Kg	IM	224	200	90	
	IM	361	150	106	
Tiempo inducción:	IM	192	150	118	
94 ± 36 min	IM	179	100	30	
	IM	162	150	82	
	IM	262	150	130	
	IM	203	200	142	

# RESULTADOS

## Esterilizaciones

N = 9 machos de rana toro

Incisión paramedial

Remoción de los dos testículos

Sutura de tipo Surgett

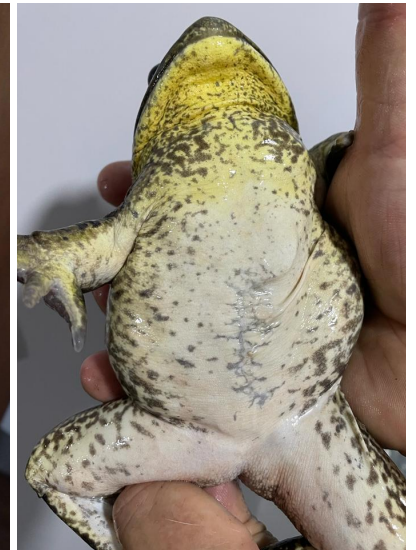
### Postoperatorio

Recuperación de anestesia 24 h

Sin patologías asociadas

Correcta cicatrización de la piel

Más de un año de sobrevida



# RESULTADOS

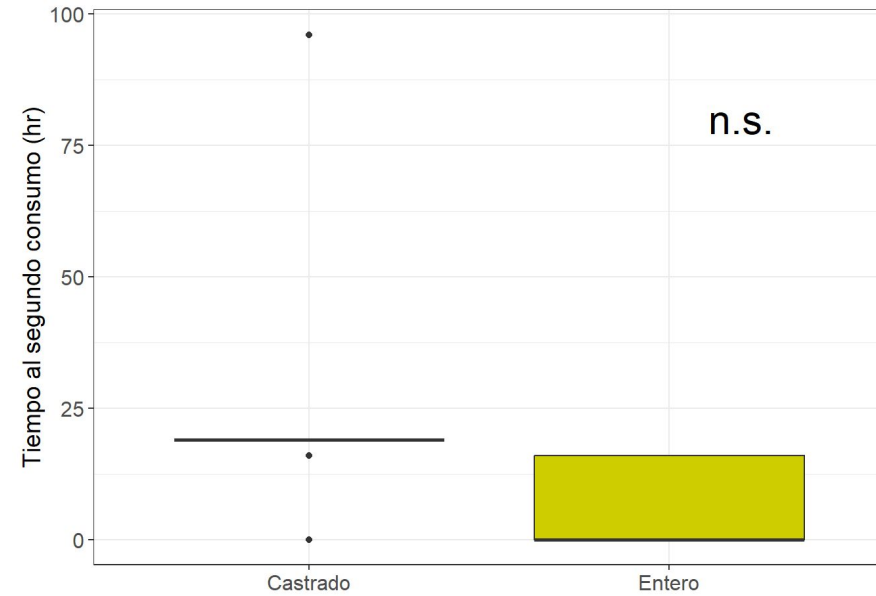
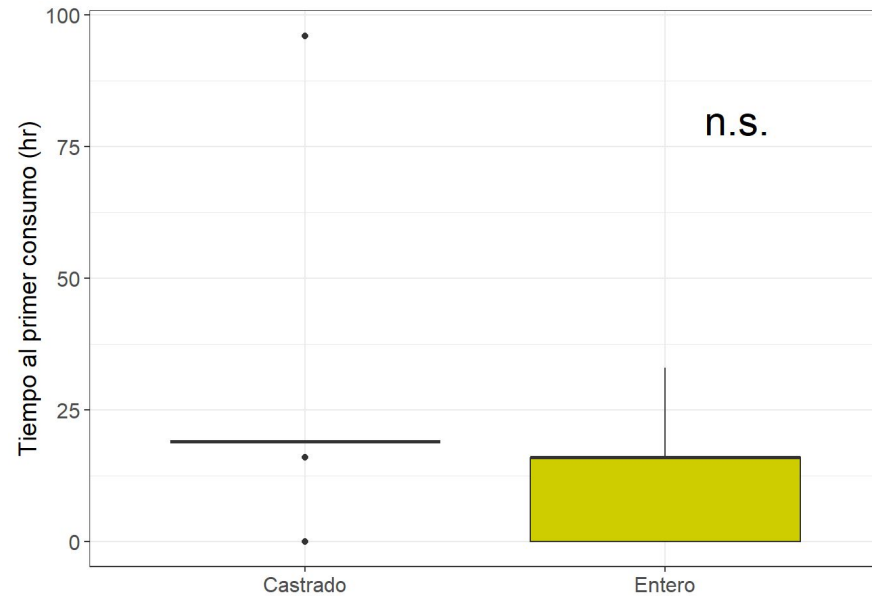
## Experimento de canibalismo

### Canibalismo

78% de los machos esterilizados

67% de los no esterilizados

### Tiempo

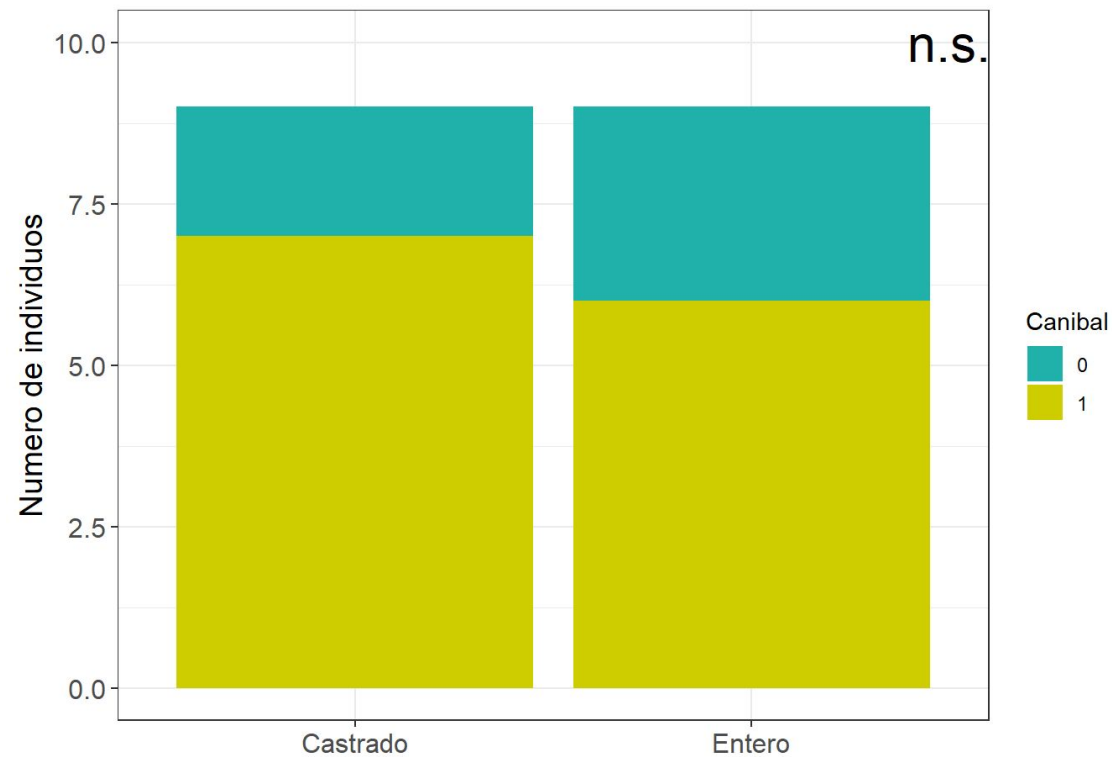


No hubo diferencia en el tiempo de consumo del primer ( $F=1,6$ ;  $P=0,2$ ) ni del segundo ( $F=3,6$ ;  $P=0,08$ ) coespecifico ofrecido

# RESULTADOS

## Experimento de canibalismo

### Individuos consumidos



No hubo diferencias en el total de consumo en 72 horas de experimento (ResDev=67,0; P=0,8).

# DISCUSIÓN

---

Es viable la esterilización quirúrgica y mantener vivos a los machos de rana toro

Se puso a punto la técnica de inducción anestésica de rana toro (dosis, vía de administración, tiempos)

Desarrollo de protocolo del procedimiento quirúrgico

Buena recuperación postoperatoria de los individuos

Sin patologías asociadas

---



# DISCUSIÓN

---

Los machos castrados mantuvieron la capacidad de canibalizar coespecíficos de igual forma que los machos normales

Técnica con potencial para ser incorporada a planes de control de rana toro:

Bajo costo económico

Sin impacto en el ambiente y otras especies

Persistencia en el tiempo

Complementaria a otras técnicas

Comparando con la técnica de esterilización con presión sobre las puestas de huevos



Más rápida, menos costos por individuo, pero difícil para poblaciones grandes

---

# Perspectivas

---

## Desafíos a futuro:

Posibilidad de escala mayor

Optimizar y estandarizar procedimiento y tiempos de anestesia y cirugía

Mayor comprensión del comportamiento de los machos esterilizados (comportamiento territorial, canibalismo)

## Performance a campo

Suelta de machos castrados en sistemas naturales semi-controlados

Evaluar si mantienen el [comportamiento territorial](#)

Realizar un seguimiento de sobrevida en cuerpos de agua

---

---

# ¡Muchas gracias!



Financiadores e instituciones participantes:



Ministerio  
de Educación  
y Cultura

