

Adriana Ortega Rehbach – 19239
Trabajo de tesis para Licenciatura en Biología

RESUMEN

El cambio climático afecta severamente a las tortugas marinas, especialmente en sus playas de anidación. El aumento de la temperatura de la arena puede alterar la proporción de sexos de las crías y reducir su supervivencia. Además, la urbanización y la pérdida de vegetación costera agravan estos efectos. Este estudio evaluó cómo las variables meteorológicas y la vegetación costera influyen en las temperaturas de la arena y la ecología térmica de la tortuga Parlama en el litoral Pacífico de Guatemala, utilizando 43 registradores de temperatura y datos meteorológicos de estaciones cercanas. Los resultados mostraron un preocupante aumento en las temperaturas de la arena en los últimos cinco años, consistente con los escenarios climáticos proyectados, especialmente el más pesimista. Esto resalta la necesidad de implementar medidas de conservación, como programas de revegetación, áreas protegidas, limitación de la urbanización y monitoreo continuo para desarrollar estrategias de conservación a largo plazo.

PALABRAS CLAVE: Cambio climático, ectotermo, sexo dependiente de la temperatura, temperatura pivotal, máximo crítico térmico.



INTRODUCCIÓN

El cambio climático afecta el medio ambiente, sistemas naturales y humanos.

Altera: distribución de especies, su éxito reproductivo y su comportamiento.

Urbanización y pérdida de cobertura vegetal aumentan temperatura de arena – playas guatemaltecas muy afectadas. Organismos ectotermos, como las tortugas marinas, se ven mayormente perjudicados.



Aumento en temperatura de arena en playas de anidación significa una amenaza en ciclo de vida. Sistema de determinación del sexo dependiente de la temperatura (TSD)

Temperatura pivotal: 28°C a 30.5°C – proporción de sexos 1:1
Temperatura máxima crítica térmica: >35°C – mortalidad de embriones



Developed black beaches - too hot to emerge? Factors affecting sand temperatures at nesting grounds of olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) por Ariano-Sánchez *et al.* 2023

OBJETIVOS

GENERAL

- Evaluar cómo las variables meteorológicas y la presencia de vegetación costera afectan a las temperaturas de la arena y a la ecología térmica de la anidación de la tortuga Parlama (*Lepidochelys olivacea*) en el litoral Pacífico de Guatemala.

ESPECÍFICOS

- Monitorear la temperatura de la arena en los sitios de anidación de tortuga Parlama durante los meses de octubre 2023 a marzo 2024.
- Evaluar cómo la temperatura de la arena varía de acuerdo con la temperatura del aire, precipitación, humedad relativa, profundidad, y cobertura de vegetación.
- Modelar las temperaturas futuras de la arena de playa para diferentes escenarios climáticos proyectados a los años 2040, 2060 y 2080, basado en la relación entre la temperatura del aire y la temperatura de arena para el período 2018-2024.

METODOLOGÍA

TOMA DE DATOS

Área de trabajo:



Categorías:

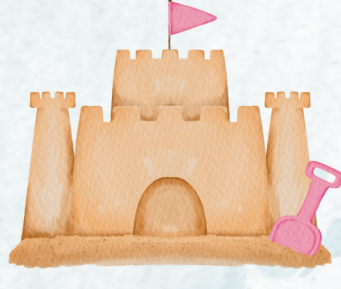


Mediciones:

- 60 LogTag Trix-8
- 32 utilizados
- Transecto de 1 km en cada playa
- 10 puntos
- 50 cm y 30 cm de profundidad

- Temperatura (°C) cada hora
- 6 meses - 16/10/23 a 16/03/24
- ICC – Estaciones La Candelaria y La Máquina

ANÁLISIS DE DATOS



- Evaluación de factores influyentes:
 - Climáticos: Temperatura del aire, precipitaciones, humedad
 - Físicos: Alrededor, playa, profundidad
- Modelo lineal
- Selección por AICc



- Modelo predictivo a futuro
- Escenarios: SSPs-126, SSPs-245, y SSPs-585
- Ecuación predictora de temperatura:
 - Temperatura de la arena a futuro (°C) = Temperatura del aire a futuro (°C) * Coeficiente estimado + Intercepto
- Proyección para años 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080

RESULTADOS

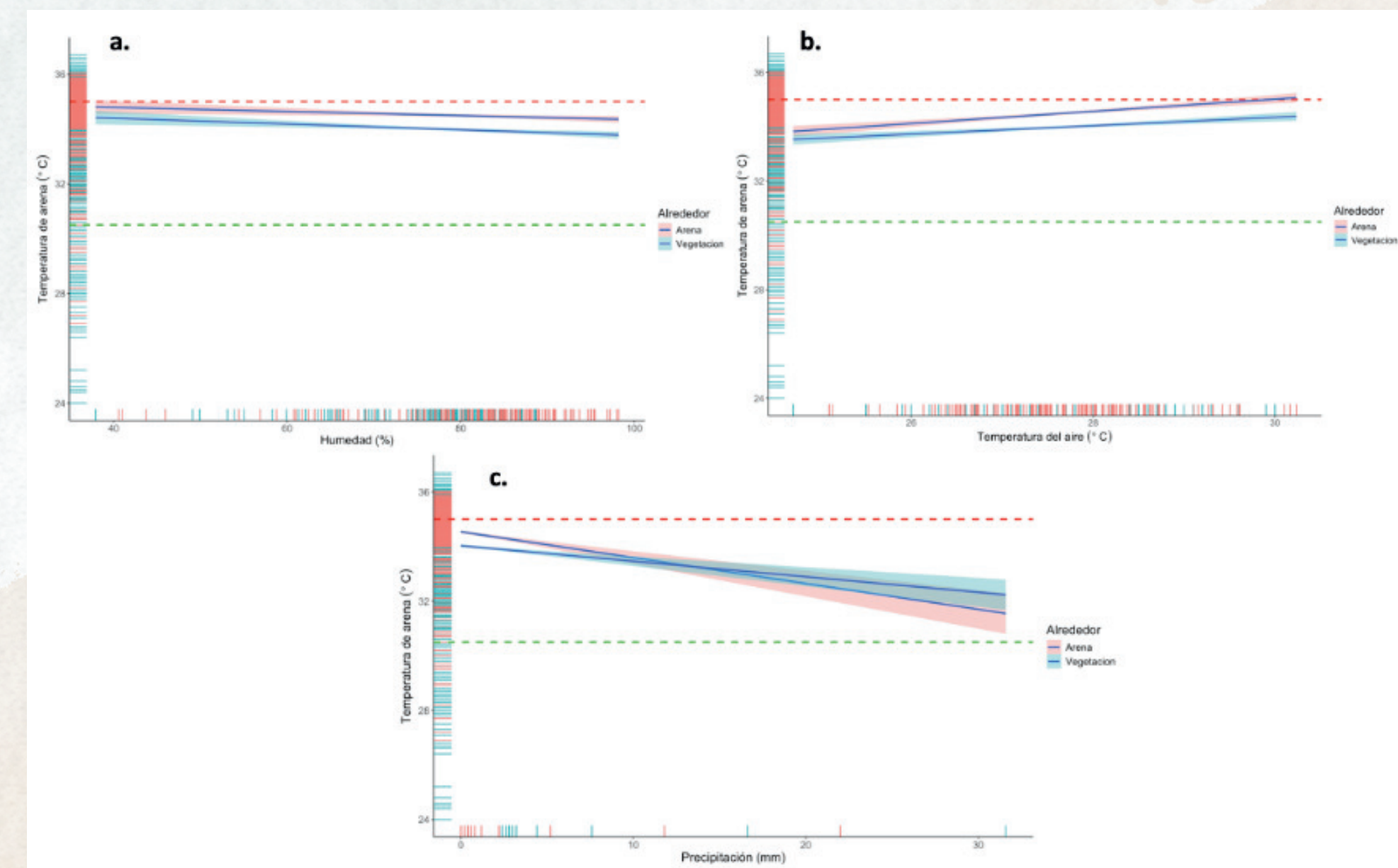


Figura 1. Relación entre la temperatura promedio diaria de la arena y las variables climatológicas.

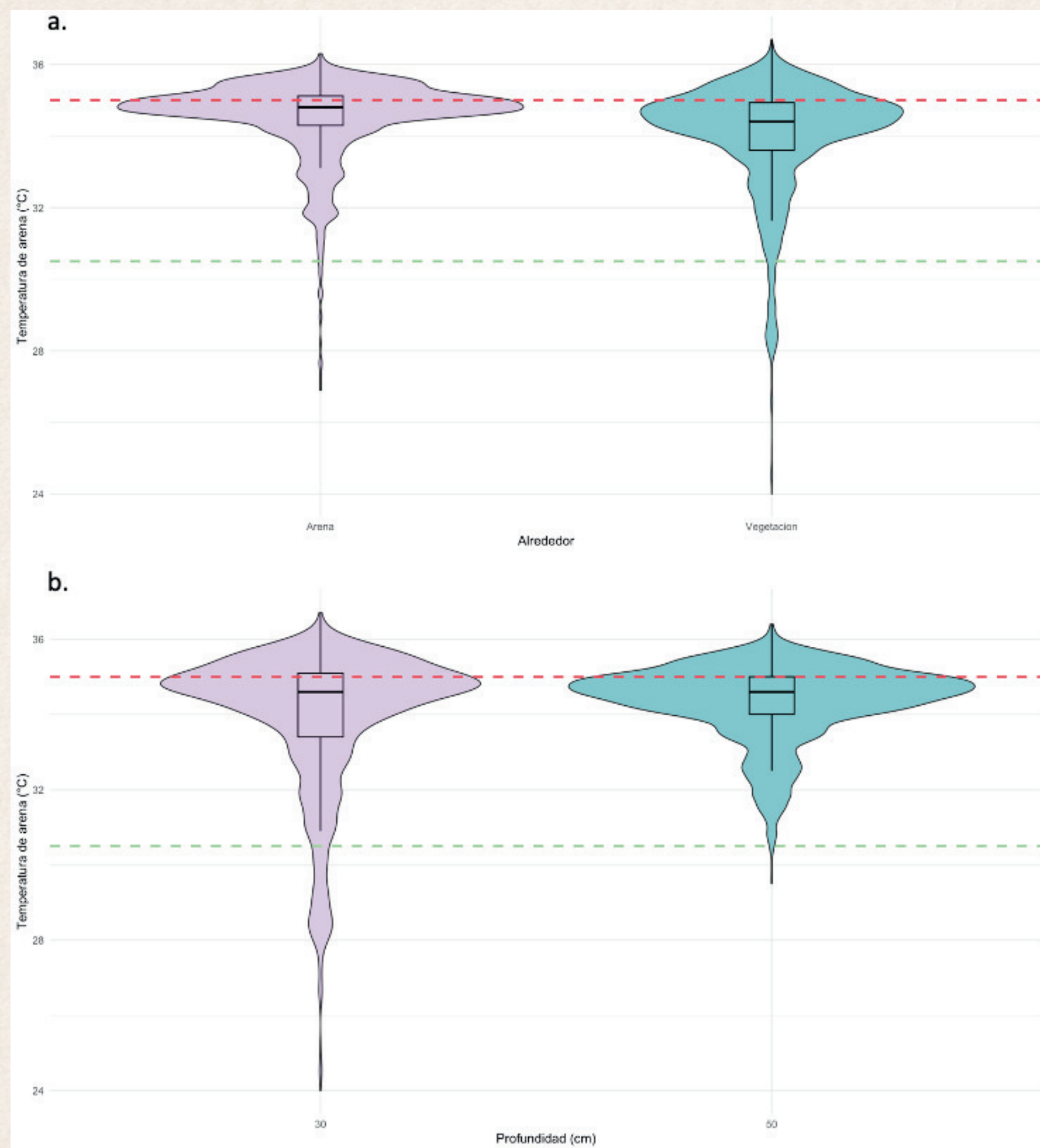


Figura 2. Gráficos de violín que muestran la distribución de la temperatura promedio diaria de la arena (°C) durante el período del 16 de octubre de 2023 al 16 de marzo de 2024.

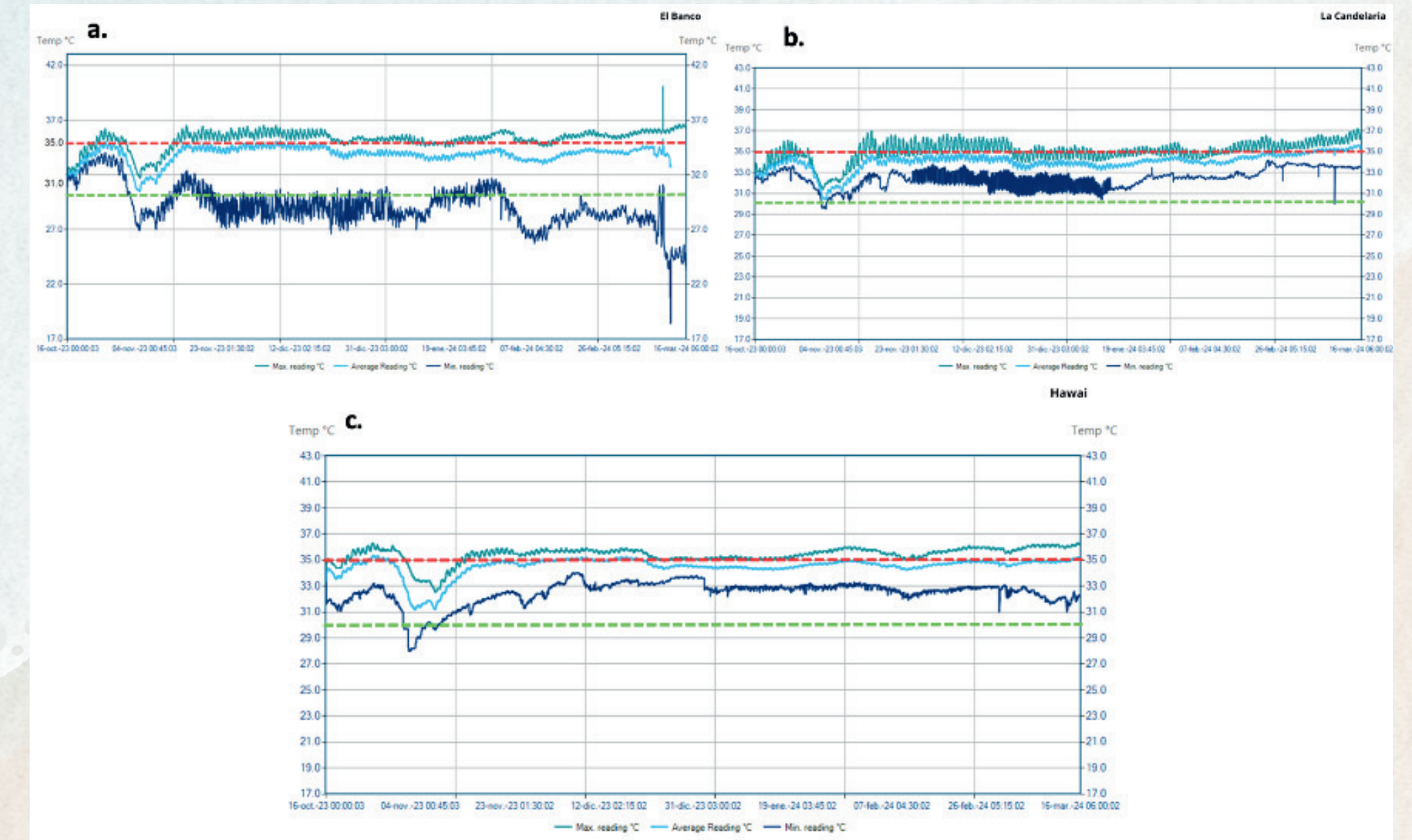


Figura 3. Temperatura promedio diaria de la arena para las playas El Banco, La Candelaria y Hawái.

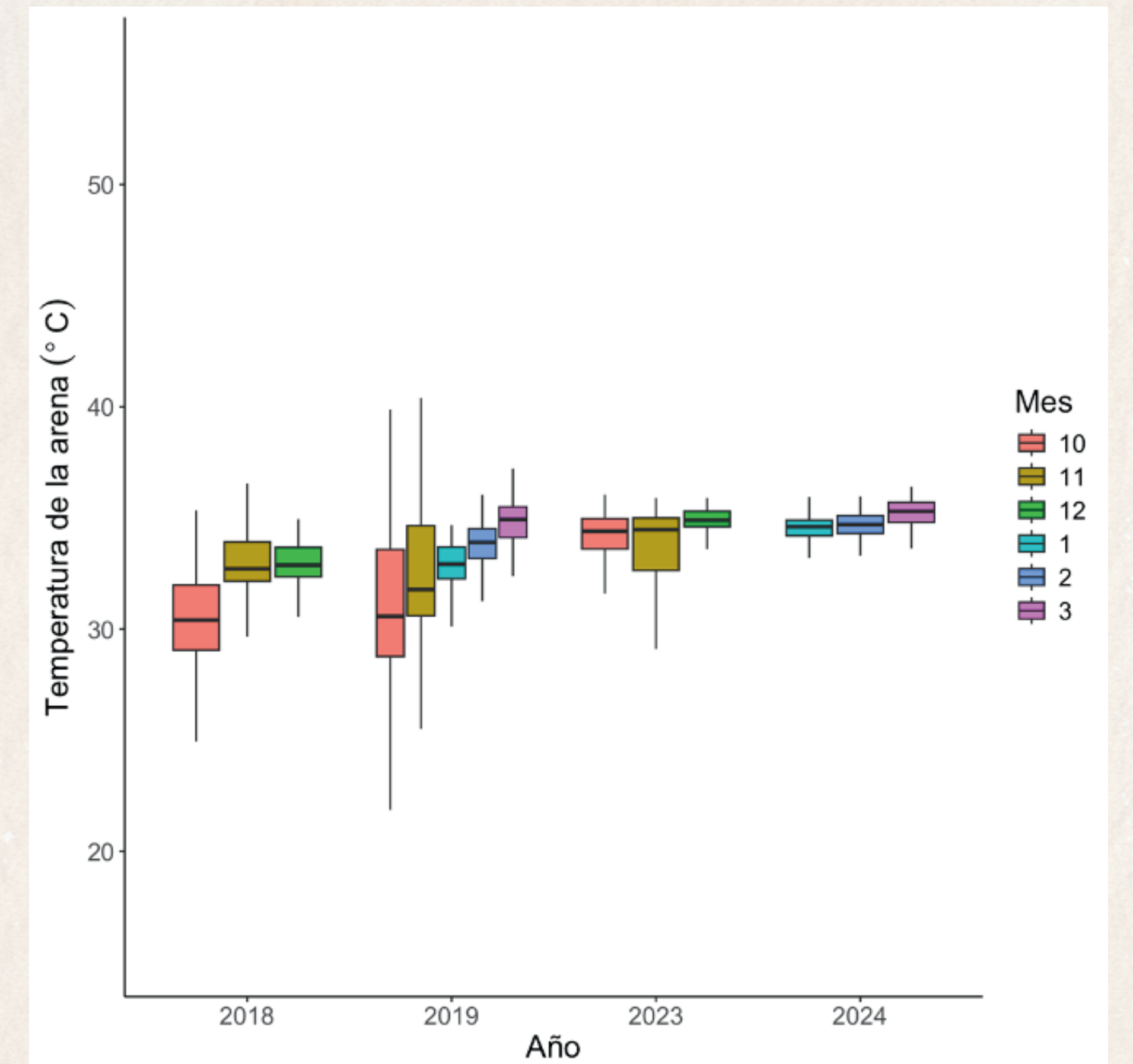


Figura 4. Diagrama de caja de bigotes para datos de temperatura de la arena (°C) de 2018-2019 y 2023-2024.

CONCLUSIONES

- Las temperaturas de la arena en las playas estudiadas superan niveles críticos para las tortugas marinas, lo que podría aumentar la mortalidad embrionaria y sesgar las poblaciones hacia hembras.
- La vegetación costera actúa como un amortiguador térmico, reduciendo las temperaturas de la arena, mientras que las áreas sin vegetación registran temperaturas más altas.
- Urgencia de implementar medidas de conservación como revegetación, áreas protegidas y control de urbanización, junto con monitoreo continuo.

AGRADECIMIENTOS

- Al departamento de Biología y a la Universidad del Valle de Guatemala
- A University of South-Eastern Norway, en especial a Stefánie Reinhardt
- Al Centro de Conservación Marina AGHN, en especial a Valerie Syrowicz
- Al Instituto Privado de Investigación de Cambio Climático
- A mi asesor y catedrático Ph. D. Daniel Ariano Sánchez
- A mi asesor y catedrático M. Sc. Diego Incer

REFERENCIAS

