A leatherback sea turtle is shown swimming in the deep blue ocean. The turtle's carapace is dark with prominent white spots and stripes. Its head is turned to the left, and its front flipper is extended upwards. Several small, striped fish are visible in the background.

# Tortuga dorso de cuero: Vulnerabilidad al cambio climático en el Pacífico Oriental

Nelly de Paz Campos

1. Historias de vida
  2. Raros susceptibles al cambio climático
    1. Anidamiento
      1. Stock WP y EP
      2. Principales playas de anidamiento
    2. Fase pelágica
      1. Rutas migratorias
      2. Corredores, datos de bycatch y telemetría satelital
      3. SDM
- 
1. Amenazas
    1. Capturas incidentales.
      1. Datos de Donoso
      2. Encuestas en zonas de interanidamiento
    2. Anidamiento
      1. Proyectos en México y CR (pérdida de hábitat)
      2. Nicaragua y otros países (Capturas subsisten en qué nivel y qué población)
- 
1. Cambio Climático (Intensificación de amenazas)
    1. Anidamiento
      1. Éxito reproductivo
      2. Pérdida de hábitat
    1. Fase pelágica y costera
      1. Cambios de rutas de alimentación. Cambiaron áreas de alimentación en zonas productivas por zonas menos productivas por exceso de pesca?  
Saba et al
      2. Regresarán más al sur, buscando alimento
      3. Mayor presión costera
      4. Frecuencia de ENSO



# Descripción

- Tamaño adulto: 1.20 - 2.40 m.
- Alimentación: Medusas, salpas, sifonóforos, piosomas y otros invertebrados de cuerpo blando.
- Largas migraciones, pueden bucear a mas de 1000 m en busca alimento.

## Adaptaciones.

- Gran tamaño corporal, peso más de 640 kilos.
- Ajustes en el flujo sanguíneo para mantener una temperatura corporal central estable en aguas con temperaturas variables desde latitudes templadas a tropicales.



back turtle nests during daylight in Grande Riviere, Trinidad. © Brian J. Hutchinson



# Historia de vida

## Anidamiento

Periodo de incubación : 65 días

Intervalo de reemigración: 2 – 7 años

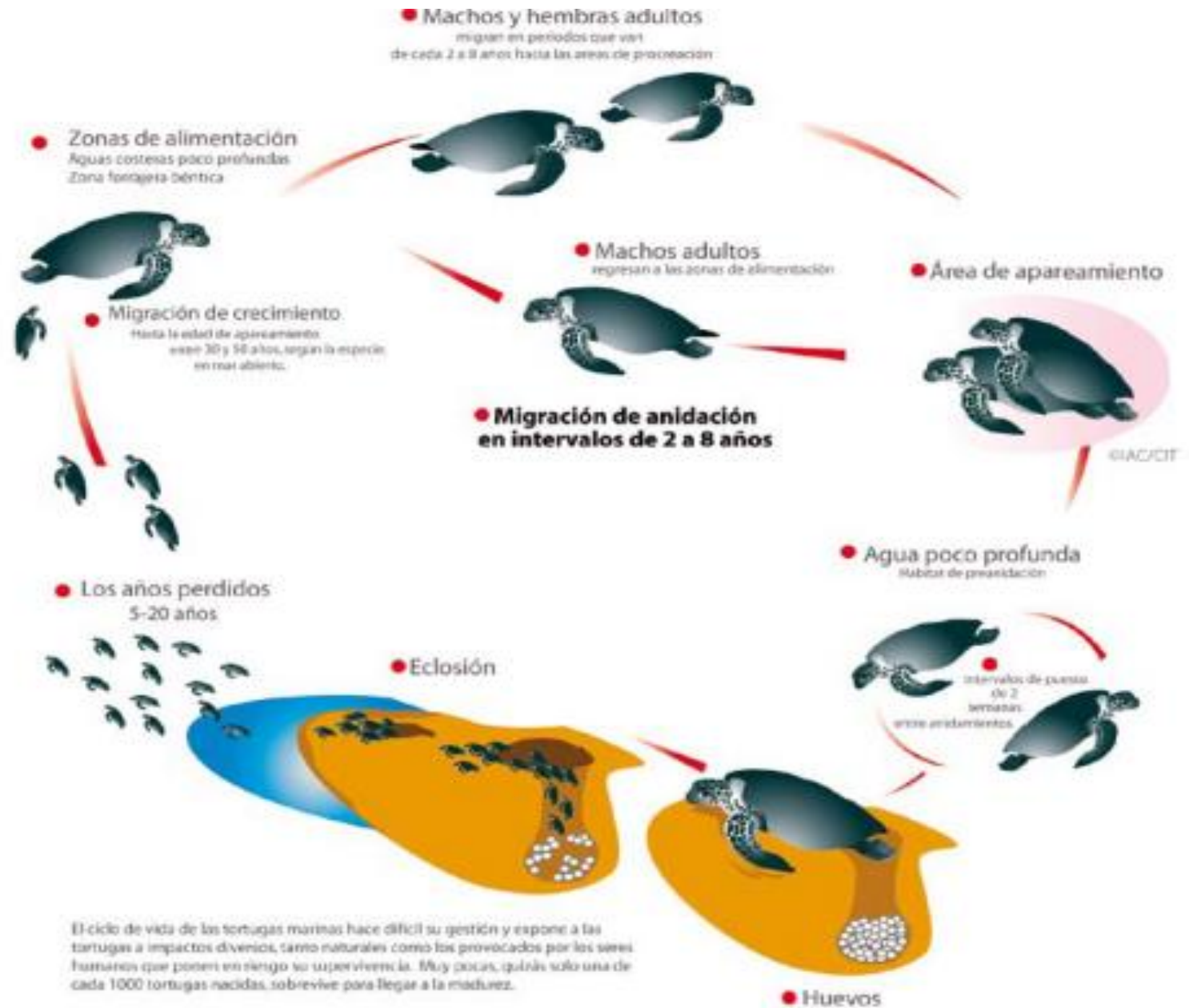
## Pelagica y costera

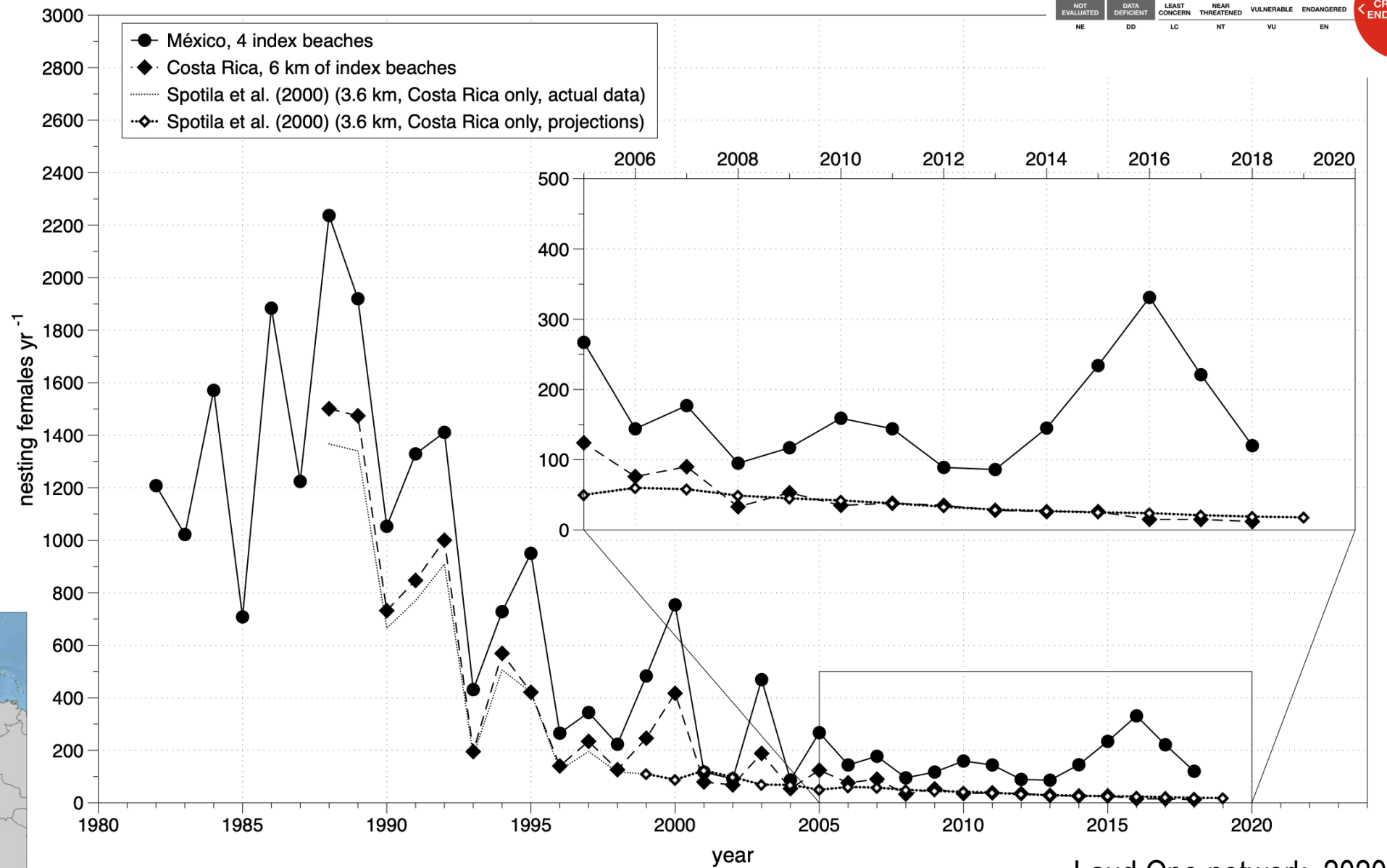
Juveniles. Desde 90 cm en costa.

Edad de madurez sexual: 15 años.

Las hembras anidan cada 2-4 años y ponen entre 4 y 7 nidadas de huevos por temporada.

Nidos entre 50 y 90 huevos, media de 350 huevos/ temporada anidación.

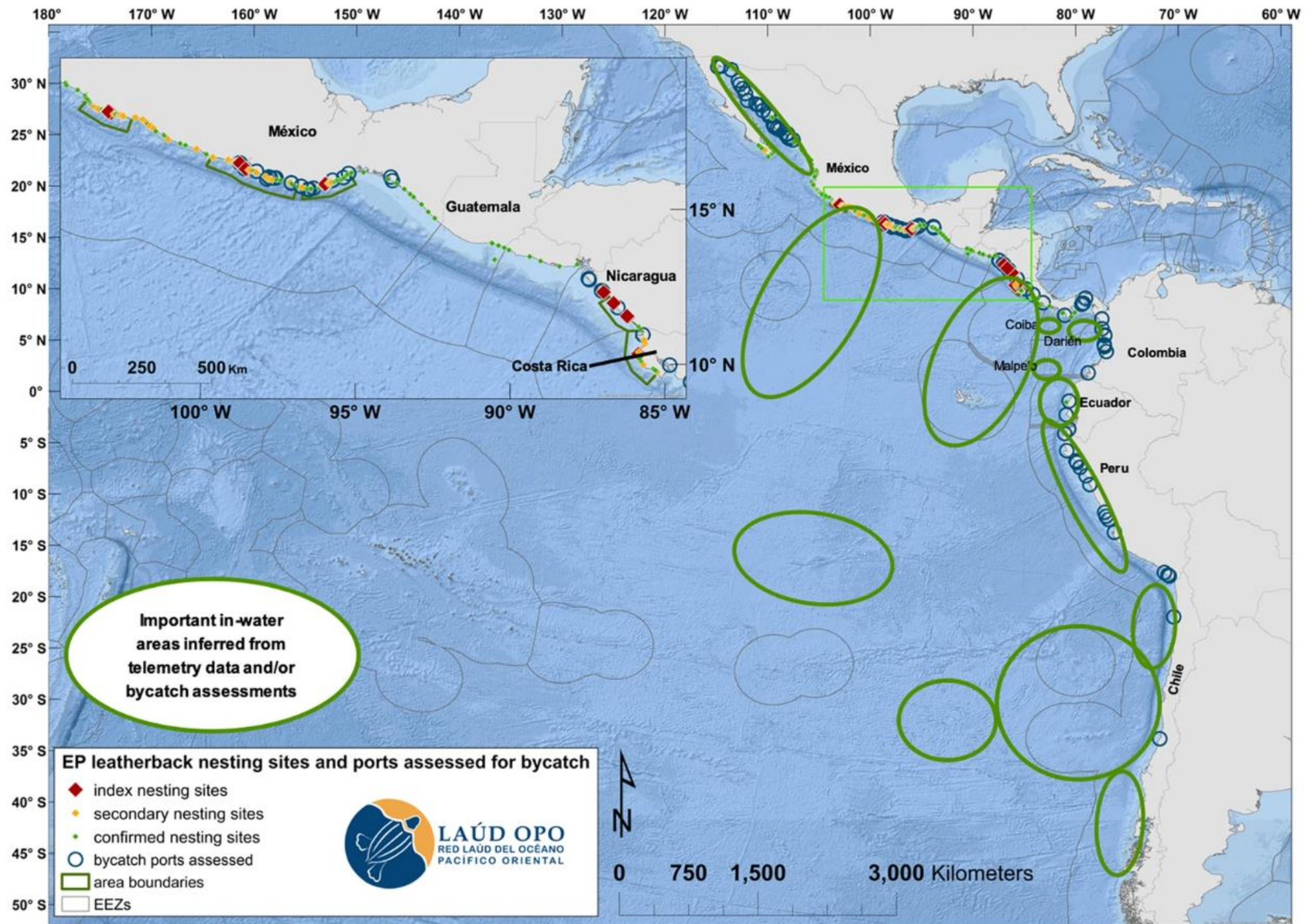




Laud Opo network, 2020

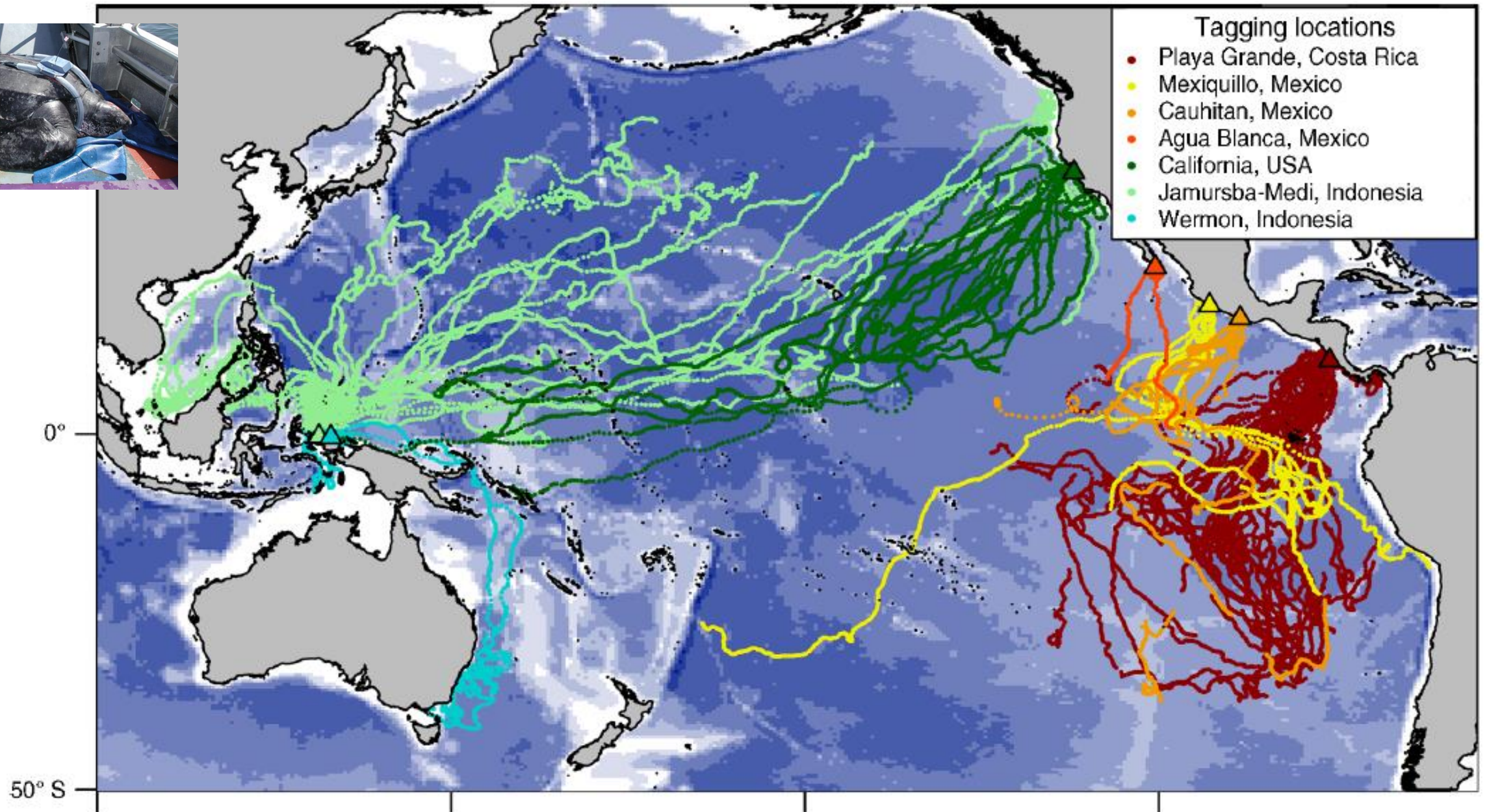
**Figure 1.** Nesting sites, ports assessed for bycatch, generalized areas of importance (A) and population trends (B) for Eastern Pacific leatherbacks. Index beaches in México included Mexiquillo (until 2013), Tierra Colorada, Barra de la Cruz, Cahuitán and Chachahua (since 2011).



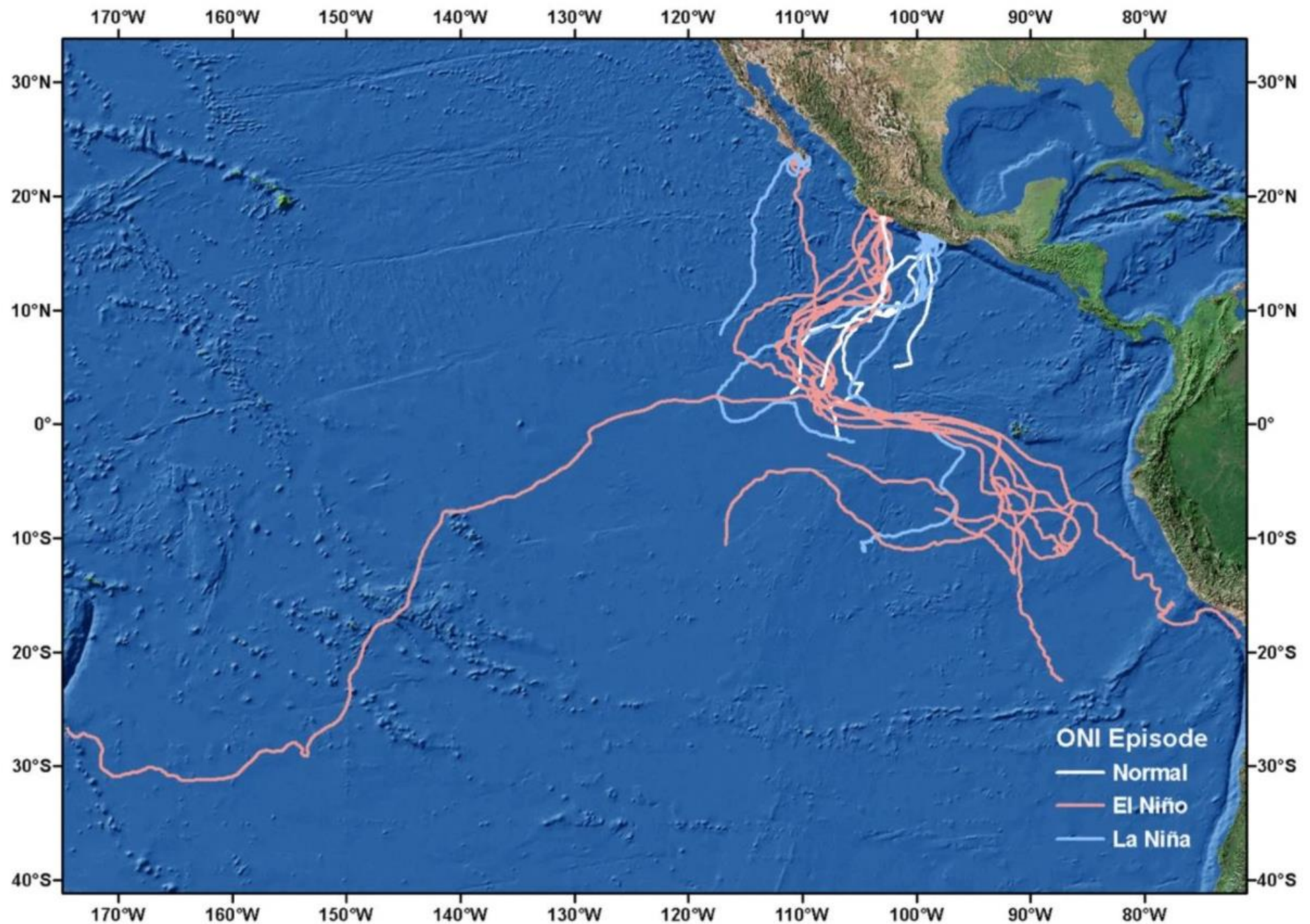




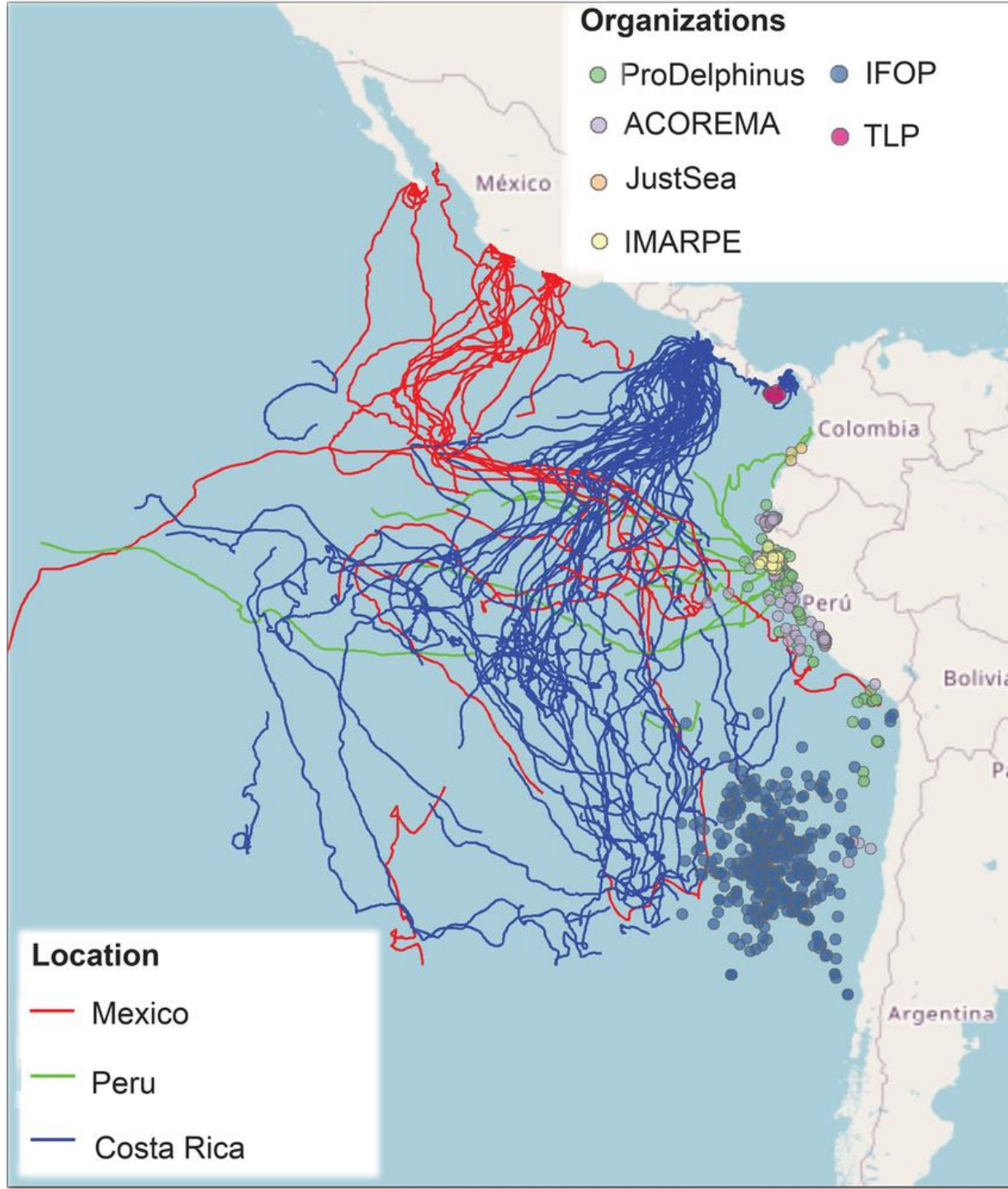
# Movimientos de tortugas tingladas por marcas satélites en el Pacífico









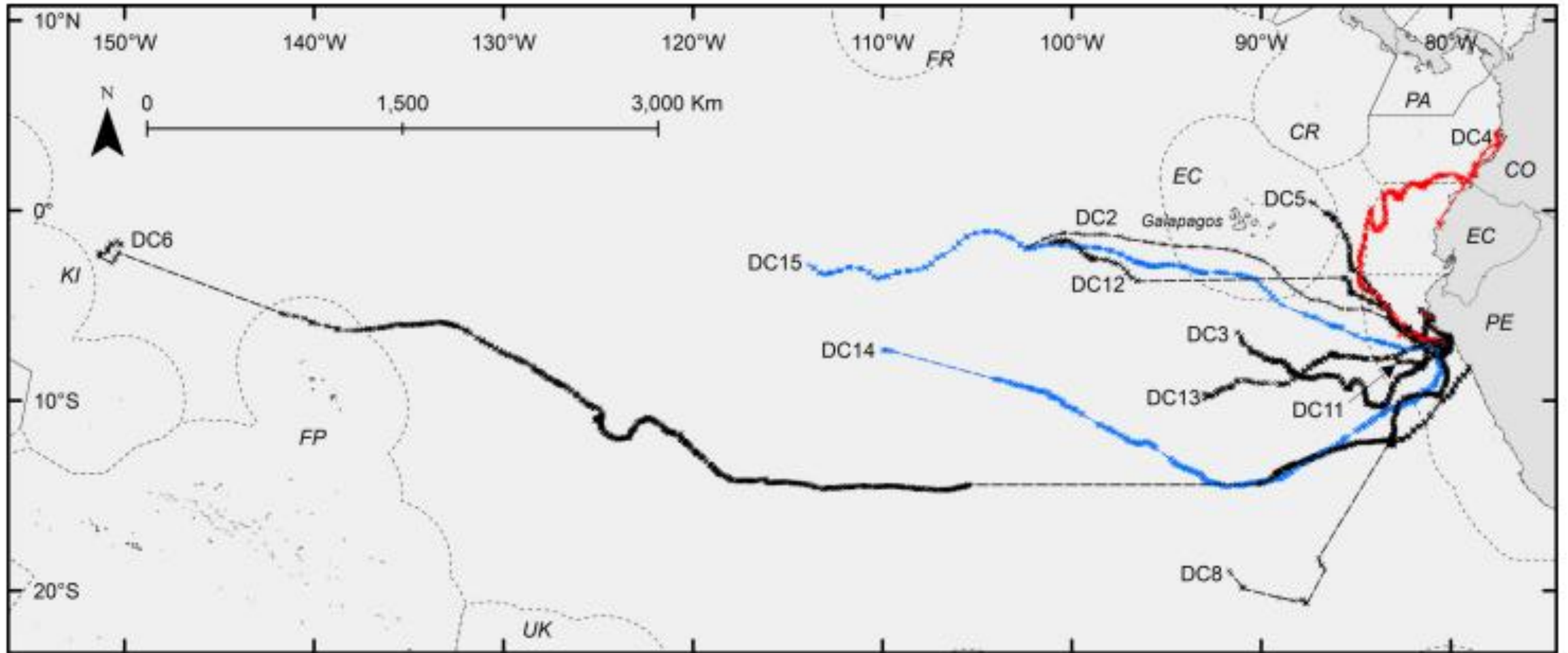


Integrating telemetry and point observations to inform management and conservation of migratory marine species

Liang et al. (2023)

- Se identificaron áreas de alta intensidad de presencia de tortugas en zonas costeras desde México hasta Chile, así como en regiones ecuatoriales y alta mar frente al norte de Chile.
- Se detectó un sesgo espacial en las observaciones de pesca, concentradas en áreas con mayor esfuerzo pesquero, lo que resalta la importancia de integrar múltiples fuentes de datos para obtener estimaciones más precisas.

Post-release movements of leatherback turtles captured by the Peruvian small-scale driftnet fishery: insights from satellite telemetry  
Mangel et al, 2024



Las tortugas rastreadas por más de 30 días ( $n = 10$ ) recorrieron entre 1,691 y 10,555 km, con un promedio de  $3,531.7 \pm 811.6$  km. Overlap post liberación con zonas de pesca de 4.3 a 7.3%



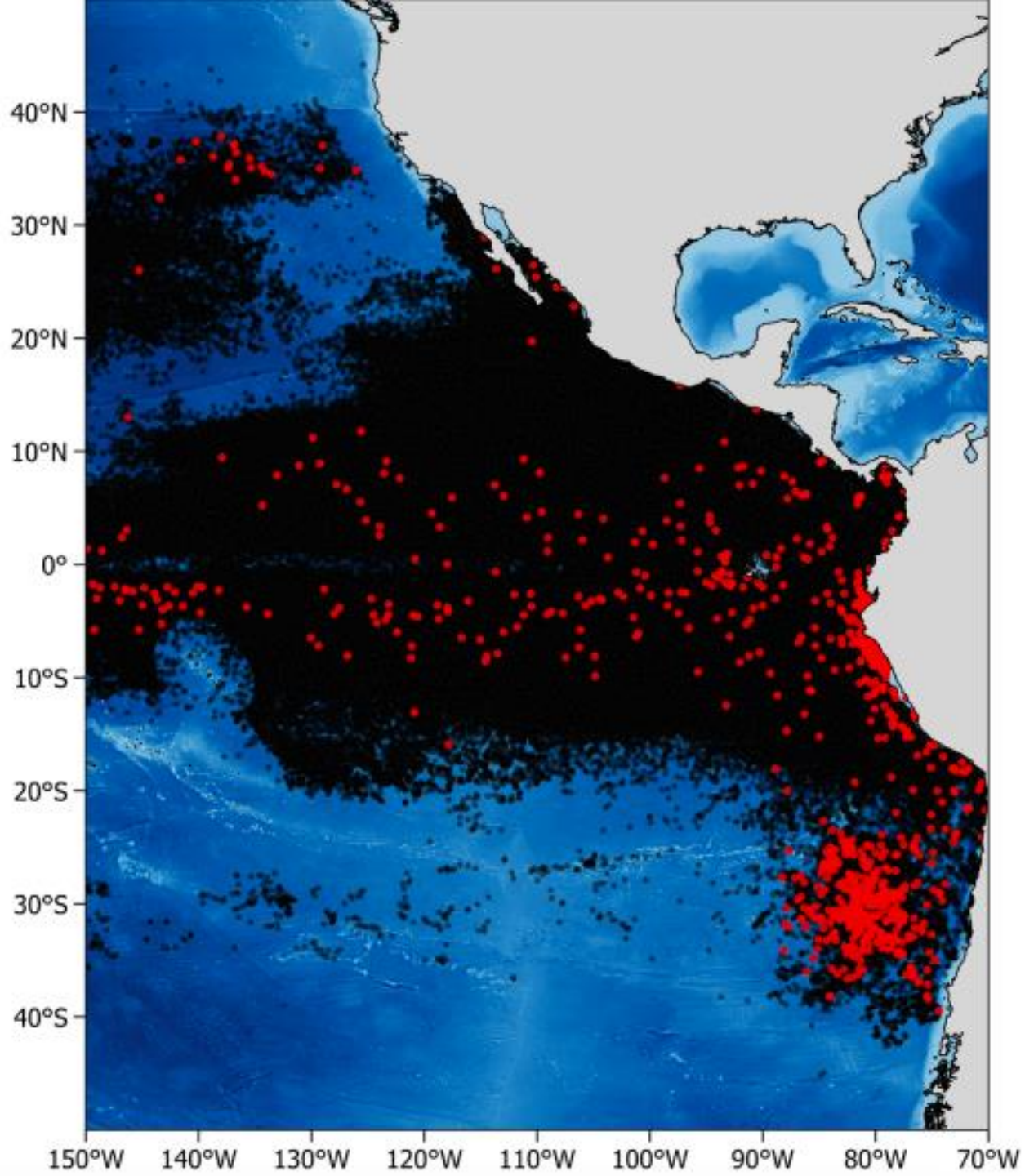
Impacto de la pesca a pequeña escala a través de entrevistas rápidas de evaluación de capturas accidentales en cinco países (México, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Colombia).

- Redes agalleras de fondo:  
Tasas promedio de 4.1 tortugas/100 días.
- Redes agalleras superficiales: 2.4 tortugas/100 días
- Los datos se extrapolaron a todas las flotas pesqueras para estimar que  $345 \pm 210$  (media  $\pm$  DE) individuos de tortuga laúd son capturados anualmente en los puertos evaluados.
- Mortalidad directa (ahogamiento):  
Aproximadamente 27% de tortugas capturadas en redes agalleras
- En Chile, con 284 capturas entre los años 2001-2005.

## Capturas incidentales







### Otras amenazas

- Consumo de huevos por los seres humanos y los animales domésticos (por ejemplo, perros) persiste en las playas de anidación donde la protección es incompleta (Urteaga et al. 2012).
- Desarrollo costero en zonas clave de anidación de la tortuga laúd en Costa Rica representa un serio desafío para los esfuerzos de protección de las tortugas laúd en el Pacífico Oriental (Wallace y Piedra 2012).



## **Análisis global del efecto del clima local sobre la producción de crías de tortugas *Dermochelys coriacea*.**

Efecto de condiciones climáticas locales en la producción de crías

La producción de crías aumentó con la precipitación a largo plazo en áreas con condiciones climáticas secas (Playa Grande) pero efecto en zonas como Pacuare.

La alta temperatura del aire redujo la producción de crías solo en el área que experimentó sequías estacionales (Playa Grande).

Las proyecciones climáticas mostraron un aumento drástico de la temperatura del aire y una leve disminución de las precipitaciones en todos los sitios para el año 2100.

El efecto heterogéneo del clima podría provocar la extinción local de tortugas laúd en algunas zonas, pero su supervivencia en otras para el año 2100.



Santidrian et al. 2015

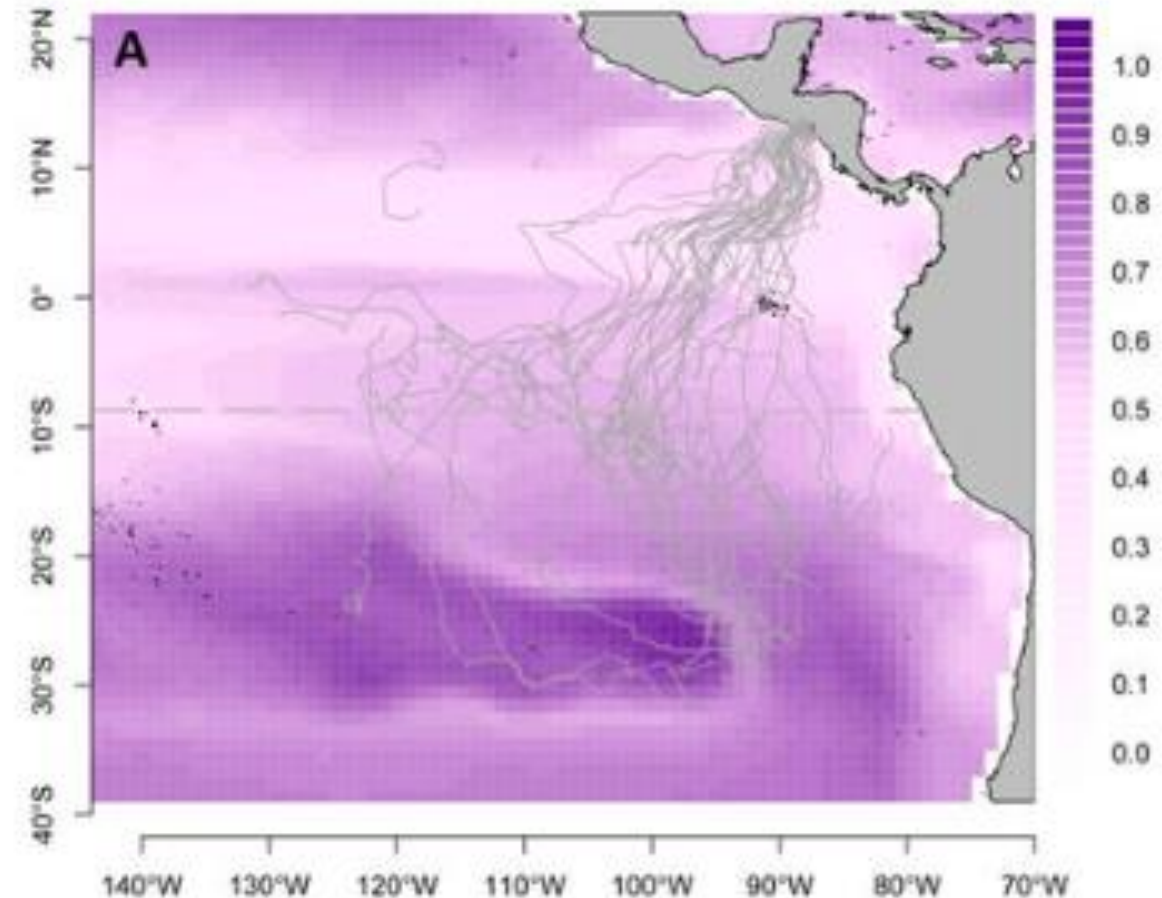
# Climate change impacts on leatherback turtle pelagic habitat in the Southeast Pacific

Seguimiento de tortugas marcadas con variables ambientales actuales: TSM, productividad primaria, concentración de clorofila, batimetría (profundidad). Proyecciones climáticas para el año 2100

- Pérdida de hábitat adecuado: Se proyecta una disminución significativa de hábitat pelágico adecuado hacia 2100.
- Desplazamiento del hábitat:  
El área óptima para la especie se desplazará más al sur (hacia aguas más frías, más cercanas a Chile y hacia la Corriente de Humboldt).

Variables más importantes:

- La temperatura superficial del mar fue el principal factor determinante del hábitat.
- La productividad primaria también juega un papel relevante (afecta la disponibilidad de alimento, como medusas).





Global analysis of the effect of local climate on the hatchling output of leatherback turtles. ,

Climate change impacts on leatherback turtle pelagic habitat in the Southeast Pacific,

Datos biológicos

Datos de éxito de eclosión (% de huevos que producen neonatos) y número de crías emergidas por nido.

Datos de presencia satelital (telemetría) de individuos adultos.

Variables ambientales consideradas

- Temperatura del aire.
- Precipitación.
- Índice de humedad.
- Estacionalidad climática.
- Modelos lineales generalizados (GLMs).

- Temperatura superficial del mar (SST).
- Productividad primaria ( $\text{mgC}/\text{m}^2/\text{día}$ ).
- Concentración de clorofila ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).
- Batimetría (profundidad oceánica).
- Modelos de distribución de especies (SDMs) tipo Boosted Regression Trees (BRTs).

Métodos de análisis

- Modelos mixtos (GLMMs) para controlar diferencias entre playas.
- Meta-análisis combinando sitios.

- Proyección de nicho ecológico usando escenarios climáticos futuros (RCP8.5).

Principales resultados

- Aumento de temperatura del aire → disminución del éxito de eclosión (~1-5% por cada +1 °C en algunos sitios).
- Precipitación puede ser positiva (moderar temperaturas), pero exceso causa mortalidad.
- Playas cálidas más vulnerables.
- Datos de temperatura de aire, no directamente de nidos.

- Se proyecta una reducción de hábitat óptimo de más del 30-50% para laúd hacia 2100.
- Hábitat adecuado se desplazará al sur (Chile, sur de Perú).
- Temperatura superficial, el factor principal limitante.

Limitaciones principales

- Variables de microhábitat (tipo de arena, vegetación) poco integradas.
- Diferencias en calidad y extensión de los datos entre sitios.

- Basado en un solo escenario de cambio climático
- No incluye impactos humanos (pesca incidental, tráfico marítimo).
- Incertidumbre en proyecciones oceanográficas futuras.