



Universidad del Mar

Campus Puerto Ángel

Variación espacio temporal de la tasa de encuentro y distribución de
Tursiops truncatus (Mammalia: Delphinidae) en la Costa Central de Oaxaca,
México

TESIS

Que para obtener el Título Profesional de
Licenciado en Biología Marina

Presenta

Sergio Ignacio Vázquez Pachón

Director

M. en C. Francisco Villegas Zurita

Puerto Ángel, 2025

Variación espacio temporal de la tasa de encuentro y distribución de *Tursiops truncatus*
(Mammalia: Delphinidae) en la Costa Central de Oaxaca, México.

Resumen

La costa central de Oaxaca (CCO) es una zona que posee características que permiten la presencia de diferentes especies de mamíferos marinos a lo largo del año. La tonina, *Tursiops truncatus* es una de las especies de delfines que se observa con más frecuencia en el área, sin embargo, la bibliografía disponible sobre su distribución y abundancia en la zona es limitada. Este estudio se encargó de estimar la variabilidad de su presencia y caracterizar su distribución espacial (considerando la batimetría y la distancia a la costa como variables) en la CCO (desde la playa Ventanilla hasta la playa Tijera). La información analizada fue obtenida a partir de muestreos sistemáticos realizados en la CCO durante 10 años (2012-2022). La distribución de las toninas fue modelada mediante un modelo Cox-log Gaussiano, mientras que las variaciones temporales fueron evaluadas a través de Tasas de encuentro (TE, avistamientos/100km). Los resultados demostraron que la TE llegó a presentar un patrón distintivo, mostrando sus máximos en 2015, 2017 y 2020. Su valor más alto fue estimado en 2020 (1.77 avistamientos/100km) y su valor más bajo en 2019 (0.075 avistamientos/100km) y su valor promedio fue de 6.6112 avistamientos/100km. El efecto del ENOS podría explicar estas diferencias ya que se sabe que sus fases (El Niño, La Niña) pueden modificar la distribución de presas de toninas. Además, se encontraron TE mensuales más altas durante la temporada de lluvias, posiblemente debido a la presencia de lagunas y ríos en la zona costera, los cuales durante dicha temporada distribuyen grandes cantidades de nutrientes al océano al desbordarse, contribuyendo a una mayor disponibilidad de presas y por ende, una mayor presencia de toninas. Por otro lado, el análisis de la distribución espacial mostró que la especie tiende a ser avistada en un rango de 1-4 km de distancia de la costa y en profundidades entre 500-750 m, con más avistamientos ocurriendo al sur de la Bahía de Puerto Ángel, Oaxaca. Los resultados sugieren que la distribución de toninas en el área puede estar limitada adentro de la plataforma continental.

Palabras clave: Tonina, presas, Nortes, temperatura superficial del mar

Abstract

The central coast of Oaxaca (CCO) possesses characteristics that allow the presence of marine mammals throughout the year. The bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) is one of the area's most frequently observed cetacean species. However, available studies about its distribution and abundance are limited. This study aimed to estimate the variability of its presence and characterize its spatial distribution (considering bathymetry and distance to the coast as variables) in the CCO (from Ventanilla Beach to Tijera Beach). Sighting data was obtained from a systematic monitoring of the CCO from 2012 to 2022. Bottlenose dolphins' distribution was modelled using a log-Gaussian Cox model, while the temporal variations were assessed through Encounter Rates (ER, sightings/100km). The results showed a distinct pattern in the annual ERs, with highs in 2015, 2017, and 2020. The maximum value was registered during 2020 (1.77 sights/100km) and the lowest in 2019 (0.075 sights/100km). The effect of ENSO may explain these differences since it is known that its two phases (La Niña, El Niño) can modify the distribution of bottlenose dolphins' prey. Moreover, higher monthly ERs were found during the dry seasons, possibly due to the influence of "Tehuano" winds, which generate upwellings that increase the local primary productivity, contributing to higher prey availability and, thus, an increased presence of bottlenose dolphins. In addition, the analysis of its spatial distribution showed that the species tends to be sighted 1-4 km offshore and in depths between 500-750 m, with most sightings occurring south of Puerto Ángel Bay, Oaxaca. This work's results suggest that the distribution of bottlenose dolphins in the area could be limited within the continental shelf.

Keywords: Bottlenose dolphin, prey, Tehuanos, sea surface temperature

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mi familia y amigos que he hecho en mi vida y para aquellos que ya se encuentran lejos de aquí. Que puedan ver que sin ustedes yo nunca podría haber llegado hasta aquí y les estaré eternamente agradecido.

Agradecimientos

Agradezco a mis padres Sergio y Margarita y a mi hermana Paula por haberme acompañado estos largos 25 años de mi vida. A mis padres por haberme educado y fortalecido en los momentos más difíciles que hemos tenido y por darme fuerza para llegar hasta aquí, luego de todos los lugares que visitamos juntos.

Ahora sé que, si nos toca movernos de nuevo, no dudare en seguirlos hasta el fin del mundo.

Agradezco a Wendolyn, mi alma gemela que me va a acompañar por el resto de mi vida y que quiero mucho.

Agradezco a mi maestro y director de tesis Francisco Villegas por haberme instruido en la práctica y teoría de mamíferos marinos, donde me ha otorgado la oportunidad de cumplir mis sueños y de trabajar con los animales que más adoro en este planeta y de plantearme mi futuro en adelante.

Agradezco a los profesionistas que representaron a mi comité de tesis, al Dr. Francisco Benítez, a la M.C Priscila Sarmiento, al M.C Arturo Bell López García y a la Dr. Valentina Villanueva por darme consejos e instruirme en la creación de esta tesis con sus conocimientos sobre mamíferos marinos y ecología general.

También quisiera agradecer a todo el equipo de Yubarta Ecoturismo que me han permitido laborar y acompañarlos en estos tres largos años Malu, Arely, Johny, Osiris.

Doy gracias a mis compañeros y amigos que me han enseñado a ser una mejor persona y que ahora forman parte de mi vida. Chucho, Juan, Ulises, Naye, Benja, Quetz, Dennise, Elida, Joslyn,

Sobre todo, quiero dar gracias a la Universidad del Mar por haberme dado la oportunidad de estudiar la carrera que siempre quise y darme el conocimiento esencial para entender el mundo mágico del océano.

Índice

Índice de figuras	VI
Índice de tablas	VIII
1. Introducción	1
2. Antecedentes	4
3. Justificación	7
4. Objetivos	7
5.1 Objetivos particulares	7
5. Hipótesis	8
6. Material y métodos	8
6.1 Área de estudio	8
6.2 Trabajo de campo	10
6.3 Tasa de encuentro	11
6.4 Distribución espacial	12
7. Resultados	15
8. Discusión	21
9. Conclusiones	29
10. Referencias	30

Índice de figuras

Figura	Página
1 Características morfológicas <i>Tursiops truncatus</i>	2
2 Área de Estudio y transecto de muestreo marcado en la línea continua de color	8
3 Hoja de campo de navegaciones	11
4 Distribución espacial de la frecuencia de avistamientos en el área de estudio	13
5 Distribución de avistamientos de toninas en el área de estudio	15
6 Tasa de encuentro anual durante temporadas secas 2012-2022.....	17
7 Tasa de encuentro 2012-2014	18
8 Estimación promedio de Lambda para cada pixel de la malla.....	19
9 Intensidad de los avistamientos (λ) dependiendo de la distancia a la costa.....	20
10 Intensidad de los avistamientos (λ) dependiendo de la profundidad	20

Índice de tablas

Tabla	Página
1 Esfuerzo de muestreo.....	16
2 TE en temporadas secas	17
3 Tabla de frecuencias de distancia a la costa.....	19