TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y BIOLÓGICAS

CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA MARINA

"OCURRENCIA, DISTRIBUCIÓN ESPACIAL, TAMAÑO DE GRUPO Y COMPORTAMIENTO DEL DELFÍN MULAR *Tursiops truncatus* MONTAGU, 1821 EN LA COSTA SUR DE LIMA, PERÚ CENTRAL"

Tesis para optar el título profesional de:

BIÓLOGA MARINA

Presentado por:

Sarai Valeria Cortez Casamayor (0000-0002-8488-5736)

Asesores:

Chiara Lucila Guidino Bruce (0000-0002-2918-7636)

Aldo Santiago Pacheco Velasquez (0000-0002-2767-6436)

Lima – Perú
2023

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 07 de marzo de 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. David Montes Iturrizaga
Integrante: Mg. Oscar Diego Evangelista Vargas
Integrante: Blgo. Jorge Luis Podestá Hernández

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: OCURRENCIA, DISTRIBUCIÓN ESPACIAL, TAMAÑO DE GRUPO Y COMPORTAMIENTO DEL DELFÍN MULAR Tursiops truncatus MONTAGU, 1821 EN LA COSTA SUR DE LIMA, PERÚ CENTRAL

Presentada por la tesista:

- Saraí Valeria Cortez Casamayor

Para optar el Título Profesional de Biólogo Marino

Asesorada por: Mg. Chiara Guidino Bruce
Coasesorada por: Dr. Aldo Santiago Pacheco Velásquez

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de los estudiantes en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple ( ) calificar a:

Integrante: Saraí Valeria Cortez Casamayor			Nota (escrito): Diecinueve
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente (X)	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

Mg. David Montes Iturrizaga
Presidente del jurado

Mg. Oscar Diego Evangelista Vargas
Miembro del jurado

Blgo. Jorge Luis Podestá Hernández
Miembro del jurado

Mg. Chiara Guidino Bruce
Asesor

Dr. Aldo Santiago Pacheco Velásquez
Coasesor

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN[1]

Lima, 12 de marzo del 2023

Señor,

Percy Mayta
Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Yo: **Sarai Valeria Cortez Casamayor**, egresada de la carrera de **Biología Marina** de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con los asesores **Chiara Guidino Bruce y Aldo S. Pacheco Velásquez**, declaramos que este informe final de tesis titulado: **OCURRENCIA, DISTRIBUCIÓN ESPACIAL, TAMAÑO DE GRUPO Y COMPORTAMIENTO DEL DELFÍN MULAR *Tursiops truncatus* MONTAGU, 1821 EN LA COSTA SUR DE LIMA, PERÚ CENTRAL**, sustentado para obtener el título profesional de **Bióloga Marina** es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

Firma tesista
Sarai Cortez Casamayor
DNI: 76373812

Firma del asesor de tesis
Chiara Guidino Bruce
DNI: 45654780

Firma del asesor de tesis
Aldo S. Pacheco Velásquez
DNI: 09959686

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

A *phaxsi*, por su amor incondicional y fiel compañía.

Te echo muchísimo de menos.

A mi familia, por estar siempre conmigo,

impulsándome a crecer y ser mejor persona.

Les quiero tantísimo.

«todos tenemos océanos que atravesar… si nos atrevemos.

¿es peligroso? quizás.

pero, ¿qué saben los sueños de límites?»

Amelia Earhart

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento especial al Dr. Aldo S. Pacheco y la Mg. Chiara Guidino, por darme la oportunidad de ser su tesista y compartir conmigo valiosos conocimientos que me impulsan a crecer en el sentido profesional y personal. Gracias por su tiempo, paciencia y dedicación durante el desarrollo de este proyecto, y por impulsarme a encontrar soluciones a las situaciones difíciles que se presentan. Son ustedes quienes me abrieron las puertas a desarrollar investigación sobre cetáceos, y gracias a ustedes mi interés por contribuir a la conservación de estas especies no deja de crecer. Agradezco de corazón su apoyo incondicional, y espero que tengamos la posibilidad de seguir trabajando juntos.

La realización de esta tesis no hubiera sido posible sin el financiamiento otorgado por la Dirección General de Investigación, Desarrollo e Innovación (DGIDI) de la Universidad Científica del Sur a través del Fondo Semilla 2021-1, otorgado al proyecto "Distribución espacial, tamaño poblacional, fidelidad al hábitat del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) en la costa central del Perú: implicaciones para la conservación" (006-2021-PRO99), dirigido por la Mg. Chiara Guidino y del cual forme parte. Gracias por contribuir a que la investigación sobre cetáceos en Perú continúe creciendo.

Extiendo mis agradecimientos a Sebastián Silva, Belén Alcorta, Salvador Gubbins y Elizabeth Campbell, por su apoyo durante el desarrollo de la investigación en campo. A Miguel Llapapasca y Nadia López, quienes me ayudaron desinteresadamente durante el análisis batimétrico. A Rebeca Campos, Diego Cortés y Caterina Gutierrez, por sus consejos para el desarrollo del análisis de foto-identificación. Gracias a todos ustedes por dejarme aprender con base en sus experiencias y transmitirme ese infinito amor e interés en trabajar en favor de la conservación de cetáceos, considerando la participación de las comunidades locales de los sitios donde se encuentran.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

A mis padres, gracias por darme la libertad de perseguir este sueño e impulsarme a dar lo mejor de mí en cada situación. Gracias por siempre ayudarme a ubicar mi norte cuando no encuentro un motivo, y estar dispuestos a acompañarme en todos los nuevos caminos que quiero recorrer. A mis chiquitos Claudia y Luis, gracias por ser ese motor de estudio, pero también de juego, que me permite continuar disfrutando del día a día. Gracias por su compañía durante las trasnochadas por los exámenes, y por las amplias risas aprendiendo nombres científicos. Gracias familia, porque a pesar de lo lejos que estamos del mar, siempre encontramos una manera de llegar a disfrutar del vaivén de las olas.

A Kantú Guimas, Daniela Castañeda, Angélica Fiestas, Mauricio Delgado, Raúl Zavala, Karlita Ysla, Danitza Sanchez, Fiorella Balcazar, Lizzett Vega, Renzo Villacorta, Jorge Sotomayor y a todas las personas que siempre están cerca, gracias por quedarse y formar parte de mi círculo de soporte, tan amoroso, paciente, y siempre con los brazos abiertos y el tiempo dispuesto. Mi corazón no podría resistir tanto de no ser por ese amor integro que entregan, y sin esas risas que me regalan cuando estoy al borde, lista para saltar. Gracias por permanecer, aún en los momentos difíciles, y siempre cuidar de mí, influyendo en mi resiliencia emocional, motivándome constantemente a cumplir mis metas y superarme día tras día.

Por último, mis más sinceros agradecimientos a los miembros del jurado, Mg. Diego Evangelista, Mg. David Montes y Lic. Jorge Podestá, por sus valiosos comentarios y observaciones que ayudaron a mejorar el desarrollo de este manuscrito. Así como a la plana docente de la Carrera de Biología Marina por instruirme durante estos años universitarios y motivarme siempre a seguir aprendiendo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS 9

ÍNDICE DE TABLAS 11

RESUMEN 13

ABSTRACT 14

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 15

II. MARCO TEÓRICO 18

III. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN 23

1. Objetivo general 23

2. Objetivos específicos 23

IV. METODOLOGÍA 24

1. Área de estudio 24

2. Estrategia de muestreo 24

3. Análisis de datos 26

3.1. Foto-identificación 26

3.2. Ocurrencia 28

3.3. Distribución espacial 28

3.4. Tamaño de grupo 29

3.5. Comportamiento 29

V. RESULTADOS 32

1. Foto-identificación 32

2. Ocurrencia 35

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

3. Distribución espacial 36

4. Tamaño de grupo 38

5. Comportamiento 39

VI. DISCUSIÓN 43

VII. CONCLUSIONES 47

VIII. RECOMENDACIONES 48

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49

X. ANEXOS 66

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la zona de estudio. Zona costera entre Pucusana y Arica a lo largo de la costa de Lima, Perú. El polígono gris delimita la zona de estudio (aprox. 108.35 km^2). Las líneas de color representan las rutas de navegación utilizadas durante los muestreos (348.5 km). 25

Figura 2. Medidas tomadas en la fotografía de una aleta dorsal de un delfín mular costero. b) longitud de la base de la aleta dorsal; h) altura de la aleta dorsal; a) ancho a media altura de la aleta dorsal; y s) saliente de la punta de la aleta dorsal. (Tomado de Félix et al., 2018a) 27

Figura 3. Lesiones corporales y cutáneas reconocidas durante el estudio: A) heridas probablemente relacionadas a una dermatitis ulcerada, B) manchas grises irregulares y heridas cerca de las marcas de rastrillo y falta de la punta de la aleta dorsal (flecha roja), C) coloración anaranjada en la superficie de la región dorsal, D) nodulaciones cutáneas, E) deformidad corporal..... 34

Figura 4. Ocurrencia de delfines mulares foto-identificados durante otoño y primavera de 2021 en la costa sur de Lima. S = salida de muestreo. Las barras representan el número total de individuos identificados en cada salida de muestreo. La línea negra solida representa el número acumulado de individuos identificados. La línea punteada representa el número de individuos recapturados..... 35

Figura 5. Mapa de la zona de estudio. Los puntos corresponden a las ubicaciones geográficas de los avistamiento de delfines mulares durante el estudio. El rectángulo rojo marca la zona con el mayor número de avistamientos de delfines..... 37

Figura 6. Composición de los grupos de delfines mulares por edad/clase en los muestreos realizados durante otoño y primavera de 2021 en la costa sur de Lima. S = salida de muestreo. El número total de individuos por edad/clase se agrupó para las salidas 3 y 4 en otoño, y la salida 2 en primavera. 38

Figura 7. Frecuencia (%) de las categorías de comportamiento del delfín mular durante otoño y primavera de 2021 en la costa sur de Lima. S = salida de muestreo..... 40

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Figura 8. Secuencia de un delfín mular durante el forrajeo capturando jurel (*T. murphyi*). A) Se observa a un zarcillo (*L. inca*) acompañado durante la alimentación. 40

Figura 9. Frecuencia (%) de las categorías de la formación de grupos del delfín mular durante otoño y primavera de 2021 en la costa sur de Lima. S = salida de muestreo.... 41

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de comportamiento de los delfines mulares según Baker et al. (2017). 30

Tabla 2. Categorías de formación de grupos de los delfines mulares según Bearzi (2005). 31

Tabla 3. Comparación de los valores índices promedio de las aletas dorsales de los delfines mulares de foto-identificados en Lima y Máncora 32

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Catalogo de foto-identificación de delfines mulares en la costa sur de Lima. 66

Anexo 2. Ocurrencia de delfines mulares foto-identificados en la costa sur de Lima. S = salida de muestreo. Se sombrearon los individuos presentes en ambas estaciones (otoño y primavera). El símbolo "x" representa la ocurrencia del individuo en la salida de muestreo, y el símbolo "+" corresponde individuos avistados con cría. 70

Anexo 3. Evidencia de envío a revista científica. 72

Anexo 4. Documento de aprobación del comité de ética. 73

Anexo 5. Resolución de aprobación del proyecto de tesis. 74

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

En el Perú, los delfines mulares *Tursiops truncatus* se encuentran amenazados por la captura directa e incidental. A pesar de su conspicua presencia en la costa, el estado de conservación de esta especie en el país continúa siendo desconocida, y los estudios que describen la ecología de esta especie son notoriamente escasos. El objetivo de este estudio fue evaluar la ocurrencia, distribución espacial, la dinámica del tamaño del grupo y el comportamiento de los delfines mulares en la costa sur de Lima, en Perú central (aprox. 11°S). Se realizaron un total de ocho salidas de muestreo durante el otoño y la primavera austral de 2021, cubriendo la zona costera entre el puerto de Pucusana y la playa Arica. Los resultados confirman la presencia de un grupo de delfines mulares de ecotipo costero en el área de estudio, registrándose 52 individuos foto-identificados. A excepción de la profundidad del avistamiento, y el comportamiento de desplazamiento indefinido, no se detectaron diferencias significativas en los demás parámetros estudiados entre las estaciones de muestreo. Además, se observó una ocurrencia continua de la especie, con 20 individuos (38.5%) re-identificados en ambas estaciones de muestreo. La descripción de los aspectos ecológicos y del comportamiento, así como la ocurrencia de los delfines mulares, confirma la importancia de este hábitat para la especie.

Palabras clave: Delfínidos, ecotipo costero, foto-identificación, dinámica de grupo, costa central.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

In Peru, common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* are threatened by direct and incidental capture. Despite their conspicuous presence on the Peruvian coast, their conservation status in the country remains unknown, and studies describing the ecology of this species are notoriously scarce. This study aimed to evaluate the occurrence, spatial distribution, group size social dynamics and behavior of common bottlenose dolphins on the south coast of Lima in Peru central (near 11°S). A total of eight sampling trips were conducted during autumn and austral spring of 2021, covering the coastal area between the port of Pucusana and Arica beach. The results re-confirm the presence of a coastal ecotype group of common bottlenose dolphins, with 52 photo-identified individuals. Except for depth of sighting, and milling behavior, no significant differences were detected in the other parameters studied between the sampling seasons. A continuous occurrence of individuals was observed, with 20 individuals (38.5%) re-identified at both sampling seasons. The description of the ecological and behavioral aspects, as well as the occurrence of common bottlenose dolphins confirms the importance of this habitat for the species.

Key Words: Delphinids, coastal ecotype, photo-identification, group dynamics, central coast.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe un amplio conocimiento sobre la biología y ecología de los delfines mulares *Tursiops truncatus* Montagu, 1821 (Cetacea, Delphinidae) (Wells & Scott, 2018). No obstante, en algunas regiones costeras del mundo, la información ecológica sobre sus poblaciones es limitada, lo que complica la evaluación de su estado de conservación (Pleslić et al., 2021). Este es el caso de Perú, donde la información disponible sobre la ecología de las poblaciones de delfines mulares de vida libre es escasa (*e.g.*, Van Waerebeek et al., 1990; Reyes et al., 2002; Llapapasca et al., 2018). Esto contrasta con la literatura científica que describe cómo la captura directa e incidental han afectado a las poblaciones de delfines mulares en las últimas décadas en el país (Mangel et al., 2010; Van Waerebeek et al., 2017; Campbell et al., 2020).

Estas interacciones negativas entre las pesquerías artesanales y cetáceos menores en Perú se han reportado desde 1960, cuando se comenzó a utilizar su carne como carnada (Clarke, 1962). El monitoreo de desembarques y mercados alrededor de diferentes puertos llevaría posicionar a Perú entre uno de los países con mayores capturas de cetáceos menores en el mundo (Mangel et al., 2010). Las estimaciones de captura total indican que se alcanzó un máximo de desembarques de 1990 a 1993, oscilando entre 15,000 y 20,000 individuos por año (Van Waerebeek & Reyes, 1994). El seguimiento en puertos clave en la costa central del país, permitió identificar un desembarque frecuente de estos mamíferos marinos. En el puerto de Pucusana, al sur de Lima, los registros por especie de 1985 a 1987 y en 1990 muestran que entre 20 a 30 individuos del total de cetáceos menores capturados anualmente eran delfines mulares (Read et al., 1988; Van Waerebeek & Reyes, 1990; Van Waerebeek & Reyes, 1994).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Para proteger al delfín mular y otras especies de cetáceos menores (*i.e*., delfín oscuro *Lagenorhynchus obscurus*, marsopa espinosa *Phocoena spinipinnis*, y delfín común *Delphinus delphis* / *D. capensis*), en 1996 se estableció la Ley N.° 26585 que prohíbe la captura, el uso y comercialización de su carne. A pesar de la protección legal actual, los cetáceos menores continúan siendo capturados de manera incidental o directa. Esta situación no es ajena a la costa sur de Lima, donde aún se dan reportes de esta interacción entre la pesquería artesanal y esta especie (Van Waerebeek et al., 1997, 2002; Campbell et al., 2020). La aparente efectividad, disponibilidad y bajo costo de la carne de estos cetáceos como cebo para la pesquería de tiburones sería la principal razón por la cual la práctica ilegal de captura directa continúa realizándose (Campbell et al., 2020). Paralelamente, se aún se continúan investigando soluciones efectivas para disuadir la presencia de cetáceos alrededor de las redes de pesca y mitigar la captura incidental, como es la implementación de alarmas acústicas (Mangel et al., 2013; Clay et al., 2019; Guidino et al., 2022).

Los delfines mulares costeros presentan una distribución frecuente en zonas particulares cercanas a la línea de costa (Zaeschmar et al., 2020), lo que genera que reciban mayor presión por perturbaciones antropogénicas (Dinis et al., 2016). A pesar de que la conservación de la especie a nivel global se categoriza como "Preocupación menor" en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Wells et al., 2019), esto no refleja la situación real en determinadas regiones donde existen poblaciones que están sujetas a perturbaciones. Por ejemplo, poblaciones distribuidas en el Mar Mediterráneo y en Nueva Zelanda, han sido clasificadas como “Vulnerables” (Bearzi et al., 2012) y “En peligro crítico” (Currey et al., 2013), respectivamente. La alta diferenciación geográfica y genética de la especie dificulta la evaluación de su vulnerabilidad real a las presiones antropogénicas (Kassamali-Fox et al., 2020). Además,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

la falta de información local y regional unida a extrapolaciones de otros lugares podría generar una mala interpretación del estado de conservación de diferentes poblaciones, que enfrentan una variedad de peligros que afectan su supervivencia (Piwetz, 2019).

A diferencia de otras poblaciones distribuidas a lo largo de la costa del Pacífico sureste, donde también se han documentado los impactos negativos de las actividades humanas (Jiménez & Alava, 2014; Félix et al., 2017; Pérez-Alvarez et al., 2018; Alava et al., 2020), en Perú existe un conocimiento limitado sobre la ecología de los delfines mulares, con excepción de información sobre composición de la dieta, estructura poblacional y la diferenciación por hábitats costero u oceánico (Van Waerebeek et al., 1990; García-Godos et al., 2007). Promover la conservación de estos cetáceos requiere comprender los patrones de distribución, la dinámica de la población y el comportamiento. Los datos de referencia de la especie son cruciales para evaluar los cambios en los parámetros de la población a lo largo del tiempo e identificar si los esfuerzos de conservación son eficientes. Los cambios en los aspectos ecológicos o conductuales reflejan lo que está ocurriendo en el hábitat, particularmente si este es perturbado (Defran & Weller, 1999). Esta información puede ayudar a evaluar el cumplimiento de la acción de mitigación actual y reforzar las medidas de protección para reducir los impactos antropogénicos (Sutherland, 1998; Defran & Weller, 1999).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

II. MARCO TEÓRICO

Los cetáceos son reconocidos por formar parte esencial de los ecosistemas marinos, ya que tienen un rol ecológico clave en la red trófica (Pace et al., 2015). Influyen en la dinámica ecológica de las poblaciones de sus presas, contribuyendo un flujo eficiente de materia y energía, evitando así el debilitamiento y daño de los ecosistemas (Bossart, 2011; Parsons et al., 2015). Son considerados especies centinelas, ya que permiten evaluar posibles alteraciones en un área ante la exposición de actividades antropogénicas de manera indirecta (*e.g.*, contaminantes) y directa (*e.g.*, pesquería) (Fossi et al., 2018). Además, contribuyen al desarrollo de la sociedad, generando ingresos y empleo en varias comunidades costeras, dado su valor económico creciente ante el auge mundial del ecoturismo relacionado con el avistamiento de ballenas y delfines (Pace et al., 2015; Guidino et al., 2020).

El delfín mular es posiblemente la especie de cetáceo mejor conocida y estudiada a nivel mundial (Lodi et al., 2016; Wells & Scott, 2018). Esto se debe a su distribución cercana a la costa en islas, bahías y estuarios (Wells & Scott, 2018). Además, es la especie más común en cautiverio, lo que ha permitido desarrollar diferentes investigaciones que amplían el conocimiento sobre la especie (Clegg et al., 2017). Se han descrito dos ecotipos: el oceánico y el costero (Zaeschmar et al., 2020). Debido a su cercanía al litoral, el ecotipo costero ha sido monitoreado diligentemente durante décadas en diferentes localidades (Milmann et al., 2017). Estas evaluaciones han desarrollado una amplia base de conocimientos sobre la biología y ecología del delfín mular, la estructura de la población y los factores que afectan a su dinámica (Barratclough et al., 2019).

Los delfines mulares costeros han mostrado mantener ocurrencias frecuentes y alta fidelidad al hábitat (Maze & Würsig, 1999; Dinis et al., 2016). Es decir, se pueden

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

encontrar de forma recurrente a los mismos individuos en un área determinada (Defran & Weller, 1999; Speakman et al., 2010). Por ejemplo, en el estuario de Tramandaí en Brasil, se ha reportado periodos de residencia de por lo menos 18 años (Giacomo & Ott, 2016). En la península de Perón, en Australia, se ha determinado fidelidad al hábitat durante más de 20 años (Connor & Smolker, 1985). El patrón de ocurrencia está influenciado por el tipo de hábitat, siendo mayor en zonas protegidas y menor en aguas abiertas (Dinis et al., 2016). Además, los cambios en temperatura y la disponibilidad de alimento durante las estaciones pueden influir en su ocurrencia, lo que resulta en los delfines retornando a sus hábitats de residencia habitual de manera estacional (Culloch, 2004).

La distribución del ecotipo costero se caracteriza por encontrarse en aguas de poca profundidad, con o sin rompientes y muy cerca a la costa (Wells & Scott, 2018). Los reportes de esta especie suelen ocurrir dentro de los 250 m de la costa sobre aguas con < 50 m de profundidad (Würsig & Würsig, 1979; Ingram & Rogan, 2002; Bearzi, 2005; de Carvalho & Rossi-Santos, 2011). Los cambios en su distribución se relacionan principalmente a la disponibilidad de alimento, usualmente segregándose donde sus presas son abundantes (Combatt & González, 2007). Eventos climatológicos (*e.g.*, El Niño-Oscilación del Sur, cambio climático) generan cambios en la temperatura superficial del mar y la productividad primaria, alterando la disponibilidad de presas, y produciendo cambios en su distribución espacial (Wells et al., 1990; Bräger et al., 1994). Sin embargo, dado que, a diferencia de otros cetáceos (*e.g.*, orcas del Atlántico Norte [ecotipo 2, dieta exclusiva mamíferos marinos]; Foote et al., 2009), el delfín mular es un depredador generalista, algunos grupos pueden permanecer alimentándose de nuevas presas de manera oportunista sin necesidad de desplazarse a otros hábitats buscando su presa preferida (Bearzi, 2005; Llapapasca et al., 2018). Adicionalmente, las interacciones ecológicas como la presencia o ausencia de depredadores también pueden afectar la

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

distribución. Por ejemplo, en Shark bay, Australia, los delfines hembra y sus crías evitan aguas poco profundas por la presencia de tiburones tigre *Galeocerdo cuvier* (Heithaus & Dill, 2002).

El tamaño de los grupos de delfines mulares costeros es relativamente pequeño, usualmente entre 2 a 15 individuos (Culloch, 2004; Simões-Lopes et al., 2019; Miočić-Stošić et al., 2020). Sin embargo, las condiciones del hábitat, la disponibilidad de presas y la presencia de depredadores pueden generar variaciones en el tamaño de grupo (Shane et al., 1986; Defran & Weller, 1999; Domit et al., 2016; Dinis et al., 2016). Por ejemplo, en la bahía de Walvis en Namibia, se observó una disminución del número de delfines ante el debilitamiento de los vientos, la disminución en la productividad y la proliferación de algas nocivas que llevó a la reducción de disponibilidad de presas (Elwen et al., 2019). Estos cambios también ocurren con las estaciones. Durante estaciones frías, se reduce el número de individuos de los grupos, mientras que en las estaciones cálidas tienden a incrementarse (*e.g.*, Maze & Würsig, 1999; Bristow & Rees, 2001; Culloch, 2004). Este cambio se relaciona principalmente a la época de reproducción y alumbramiento de la especie, que generalmente ocurre entre primavera y verano, y congrega un mayor número de individuos (Reyes et al., 2002; Dinis et al., 2016). Además, los delfines mulares muestran un mayor tamaño de grupo conforme aumenta la profundidad, y cuando se alejan de la costa (Scott et al., 1990; Defran & Weller, 1999; Bearzi, 2005). Esto debido a que un mayor número de delfines aumenta la protección y la vigilancia dentro del grupo (Campbell et al., 2002; Salazar, 2018).

Esta especie muestra una amplia gama de comportamientos, cuya duración y frecuencia se ven influenciados por las condiciones ambientales, y los rasgos internos, ya sean morfológicos, anatómicos o fisiológicos (Combatt & González, 2007; Domit et al., 2016).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Entre los comportamientos más observados del ecotipo costero, resaltan el viaje y la alimentación. Los delfines mulares costeros pasan la mayor parte del tiempo desplazándose a lo largo de sus hábitats, de preferencia cerca de la costa (Defran & Weller, 1999). Las estrategias de alimentación y los cambios de dirección se relacionan principalmente a la disponibilidad y búsqueda de las presas (Defran & Weller, 1999; Bearzi, 2005). Esta especie forma grupos numerosos y cohesivos para incrementar el tiempo de forrajeo y el éxito de captura (Combatt & González, 2007; Wells & Scott, 1999). Así mismo, se ha observado que forman grupos más grandes durante el descanso, ya que la presencia de varios individuos aumenta el nivel de vigilancia ante la presencia de depredadores (Heithaus & Dill, 2002).

En la costa central-sur de Perú, la única investigación *in situ* abordando aspectos de la ecología y comportamiento de las poblaciones costeras del delfín mular fue realizada en el área de Pisco-Paracas, región Ica (Reyes et al., 2002). Reyes et al. (2002) identificaron dos grupos de delfines mulares costeros. Estos se desplazaron a profundidades de 1.8 a 22 m, y a una distancia promedio de 500 m de la orilla. La evaluación del comportamiento permitió determinar que el hábitat era ocupado principalmente para alimentarse, usualmente acorralando sus presas en la orilla. Se confirmó la residencia de los individuos "recapturados" con fotografías de las aletas dorsales, y el tamaño de grupo mostró un incremento en el número promedio de individuos de 13.9 en 1999 a 17.9 en 2000. Así mismo, se identificaron diferentes estresores en el área de distribución en ambos grupos, siendo la más preocupante el incremento de la interacción con la pesquería.

Actualmente, es necesario el estudiar la ecología y comportamiento del delfín mular en las distintas zonas donde se encuentra distribuido a lo largo del litoral peruano. De esta manera, se tendrá un mejor entendimiento de la situación actual de la especie, y así, se

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

pueden proponer mejoras en las medidas de conservación ya implementadas y promover buenas prácticas de manejo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

III. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1. Objetivo general

Evaluar aspectos de la ecología poblacional y comportamiento del delfín mular *Tursiops truncatus* en la costa sur de Lima (Perú central) durante las estaciones de otoño y primavera del 2021.

2. Objetivos específicos

- Identificar la ocurrencia del delfín mular *T. truncatus* en la costa sur de Lima durante las estaciones de otoño y primavera de 2021.
- Caracterizar la distribución espacial del delfín mular *T. truncatus* en la costa sur de Lima durante las estaciones de otoño y primavera de 2021.
- Determinar el tamaño de grupo del delfín mular *T. truncatus* en la costa sur de Lima durante las estaciones de otoño y primavera de 2021.
- Describir el comportamiento del delfín mular *T. truncatus* en la costa sur de Lima durante las estaciones de otoño y primavera de 2021.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

IV. METODOLOGÍA

1. Área de estudio

El área de estudio abarca una zona costera en el centro del Perú, entre el puerto de Pucusana (12°28'47.3 "S, 76°47'50.5 "W) y la playa Arica (12°18'6 "S, 76°15'14 "W) en la región de Lima **(Figura 1)**. Esta zona litoral abarca las zonas costeras de los distritos de Pucusana, Santa María del Mar, San Bartolo, Punta Negra, Punta Hermosa y Lurín. Desde el punto de vista biogeográfico, el área se encuentra dentro de la provincia de Humboldt (peruana) (Ibáñez-Erquiaga et al., 2018). Dos pequeñas bahías (San Bartolo y Pucusana), ensenadas, cabos y pequeñas islas caracterizan el litoral. La mayor parte de los residentes en estos distritos son turistas, y un gran flujo de personas utilizan las playas durante el verano austral (Cornejo, 2019). La pesca artesanal es una de las actividades económicas más importantes de la zona, y se pueden encontrar caletas pesqueras en San Bartolo, Pucusana, Punta Hermosa y en la playa El Silencio (Tejada, 2018).

2. Estrategia de muestreo

Los datos se colectaron durante cuatro salidas diarias en otoño austral (19 de abril a 1 de mayo de 2021) y otras cuatro en primavera (26 de noviembre a 1 de diciembre de 2021). La navegación se realizó cuando las condiciones del mar eran favorables según la escala de Beaufort, normalmente entre 0 y 3 (Defran & Weller, 1999). La embarcación partió usualmente a las 9:30 h y regreso a la costa a las 12:30 h. Siete muestreos partieron desde Pucusana, navegando en paralelo a la línea de costa con dirección norte hasta la playa Arica, utilizando una embarcación de fibra de vidrio de 7.3 m de eslora, con motores gemelos de 100 HP y consola central. La última salida partió desde la playa de El Silencio hacia el norte hasta la playa de Arica, utilizando un bote inflable Venator de 3.8 m de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

eslora, con un motor de 60 HP y una consola central **(Figura 1)**. El esfuerzo de navegación se registró como el tiempo empleado desde el zarpe hasta la recalada. El esfuerzo de muestreo representa el tiempo efectivo dedicado a la observación de los delfines y a la toma de datos. Las rutas de navegación se registraron utilizando la opción "*track"* del GPS (Garmin Etrex GPS versión 10x con sistema WGS 84).

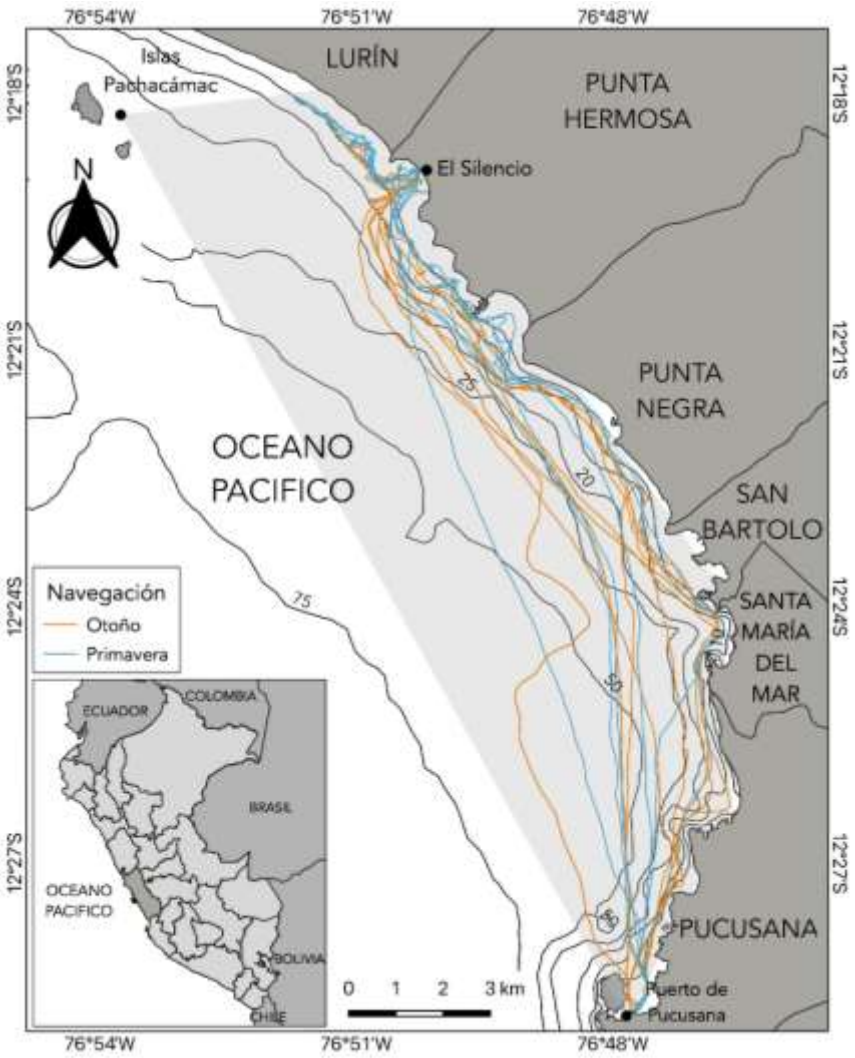


Figura 1. Mapa de la zona de estudio. Zona costera entre Pucusana y Arica a lo largo de la costa de Lima, Perú. El polígono gris delimita la zona de estudio (aprox. 108.35 km^2). Las líneas de color representan las rutas de navegación utilizadas durante los muestreos (348.5 km).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Cuando los grupos de delfines mulares fueron localizados, se inició la toma de datos manteniendo una distancia mínima de 50 m entre la embarcación y el grupo de cetáceos (según la normativa peruana R.M. N.º 451-2019-PRODUCE). Si los delfines se aproximaban a la embarcación, la navegación continuaba con rumbo constante, evitando cambios bruscos de dirección y velocidad. Cada grupo se definió como todos los individuos presentes en un radio de cerca de 100 m, con un comportamiento similar y coordinado (*i.e.*, mismo patrón de respiración y desplazamiento) o interacción evidente entre los individuos (Bearzi, 2005). Individuos fuera del radio de 100 m con una evidente formación, se consideró como un nuevo grupo en observación.

3. Análisis de datos

3.1. Foto-identificación

Durante cada salida de muestreo, se tomaron fotografías de ambos lados de la aleta dorsal con una cámara digital (Canon EOS20D con un objetivo de 70-300 mm y 8.2 MP). Las fotografías capturaron la forma de la aleta dorsal, distinguiendo marcas, manchas y patrones de color que permiten identificar individualmente a cada delfín. Estas fotografías también capturaron la base de la aleta dorsal y fueron tomadas perpendicularmente al eje del cuerpo (Félix et al., 2018a). Solo se utilizaron fotografías de buena calidad para evitar identificaciones erróneas. La calidad se determinó por el enfoque, la nitidez, el tamaño y el perfil detallado de la aleta dorsal. Se calculó la eficiencia fotográfica (EF) y la eficiencia de foto-identificación (EI). Estas estimaciones se utilizaron para determinar la eficacia del esfuerzo de fotográfico (Morteo et al., 2019). Se estimaron el EF y la EI:

$$EF = \frac{Número\ de\ fotos\ útiles\ capturadas}{Total\ de\ fotos\ capturadas} \times 100$$

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

$$EI = \frac{Total\ de\ individuos\ identificados}{Total\ de\ individuos\ avistados} \times 100$$

Durante la foto-identificación, se utilizaron tres índices basados en las medidas de la aleta dorsal para una descripción confirmativa de que se tratan de individuos del ecotipo costero: altura de la aleta dorsal/longitud base (h/b), ancho a media altura de la aleta dorsal/longitud base (a/b), y el saliente de la punta de la aleta dorsal (*i.e.*, la curvatura de la aleta; en inglés *falcateness*)/longitud base (s/b) (Félix et al., 2018a) **(Figura 2)**. En casos donde faltó la punta de la aleta dorsal, se siguió la curvatura de la aleta hacia donde termina para establecer la medida de la saliente desde la media altura. Para este análisis se utilizó el programa ImageJ versión 1.52p (Schneider et al., 2012).

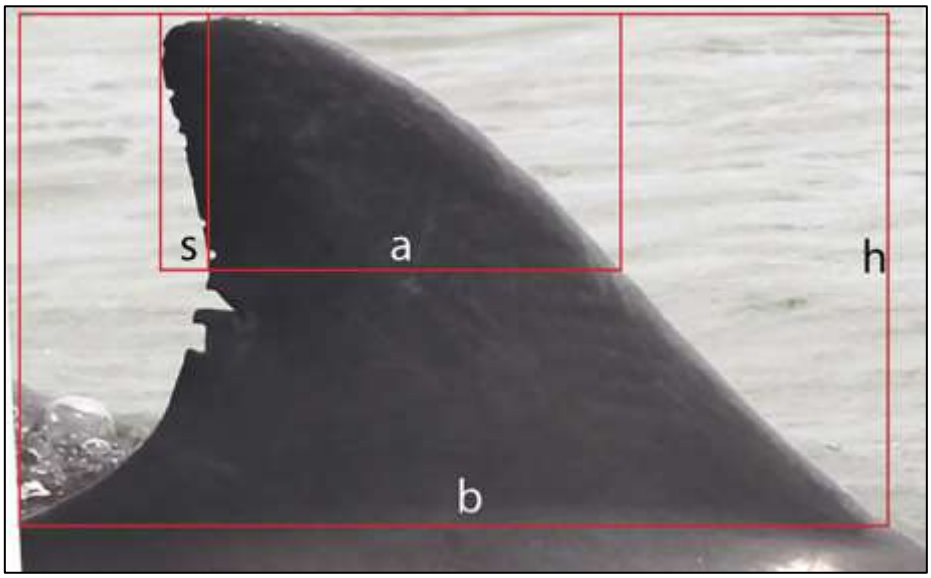


Figura 2. Medidas tomadas en la fotografía de una aleta dorsal de un delfín mular costero. b) longitud de la base de la aleta dorsal; h) altura de la aleta dorsal; a) ancho a media altura de la aleta dorsal; y s) saliente de la punta de la aleta dorsal. (Tomado de Félix et al., 2018a)

Las fotografías permitieron describir lesiones cutáneas siguiendo el método propuesto por Thompson & Hammond (1992). Este método implica el análisis de fotografías del cuerpo para distinguir la piel negra, las lesiones de tipo anular, la despigmentación, las

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

deformidades corporales (*e.g.*, escoliosis) y otros signos clínicos visibles que pueden ayudar a caracterizar las enfermedades en los delfines mulares (Leone et al., 2019; Taylor et al., 2020). Además, esto también permite identificar la presencia de contaminantes y/u otros estresores antrópicos, como la interacción con redes de pesca o hélices de barcos que causan lesiones o deformidades.

3.2. Ocurrencia

La ocurrencia se determinó como la presencia/ausencia de individuos durante las dos estaciones de muestreo en el área de estudio. Se predijo que en cada salida de muestreo se encontrarían los mismos individuos constituyendo la misma población. Para establecer la ocurrencia, mediante el análisis de foto-identificación se individualizaron los delfines presentes en las distintas salidas, y se calcularon las frecuencias de avistamiento en el área de estudio en el otoño y la primavera austral.

3.3. Distribución espacial

Se tomaron posiciones geográficas con el GPS al principio y al final de cada avistamiento y se analizaron utilizando QGIS versión 3.16 (QGIS.org, 2021). La distribución espacial se delimitó considerando el punto de inicio de los avistamientos en relación con la distancia a la costa y la profundidad en la que se encontraba el grupo. Se utilizó la herramienta "*Medir línea*" de QGIS para estimar la distancia desde el lugar de avistamiento hasta el punto más cercano a la costa de forma perpendicular. Para obtener la profundidad de las posiciones de los delfines desde la costa hasta la isóbata de 25 m, se empleó el programa Surfer versión 12.4 (Golden Software, 2014), mediante interpolación con el método Kriging. Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

comparar las profundidades y la distancia a la costa de los grupos entre las estaciones de muestreo.

3.4. Tamaño de grupo

En cada avistamiento se estimó el número mínimo y máximo de individuos mediante censo directo, considerando la media aritmética de estas estimaciones como un aproximado al tamaño real del grupo (Félix et al., 2019). Para comprobar la existencia de posibles diferencias significativas entre estaciones de muestreo, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. La composición por edad/tamaño del grupo se registró considerando las siguientes categorías; adultos, juveniles y crías. Un juvenil se distinguió como un individuo de aproximadamente dos tercios del tamaño de un adulto con una coloración más clara, con rayos de vasos sanguíneos visibles en la aleta dorsal (Berrow et al., 2012). A diferencia de las crías, los juveniles nadan sin una asociación obvia con otro adulto (Félix et al., 2019). Las crías son más pequeñas que los juveniles, con una coloración muy clara y pliegues fetales visibles, y suelen nadar cerca de un adulto, asumiéndose que es su madre (Culloch, 2004).

3.5. Comportamiento

El comportamiento de los delfines se caracterizó como individuo o grupo y se registró utilizando el método *ad libitum*, desde el principio hasta el final del avistamiento, con observaciones a intervalos de cinco minutos para obtener frecuencias de cada categoría (Bearzi, 2005; Miočić-Stošić et al., 2020). Las categorías de comportamiento se presentan en la **Tabla 1**.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tabla 1. Categorías de comportamiento de los delfines mulares según Baker et al. (2017).

Comportamiento	Categoría	Descripción
Desplazamiento	Viaje	Movimiento rápido en la misma dirección, puede incluir movimientos en zigzag o serpenteantes. Intervalos de respiración cortos y relativamente constantes. La formación de grupos puede variar, y se observan saltos cuando aumenta la velocidad de nado.
	Forrajeo	Búsqueda, captura y consumo de presas o comportamientos de alimentación. A veces se observan presas en la boca de los delfines y las aves se suelen concentrar sobre los individuos o el grupo.
	Indefinido	Movimiento no direccional sin desplazamiento apreciable fuera de la zona. Intervalos de inmersión variables, pero en su mayoría cortos. La formación de grupos es variable.
Socialización	Juego	Interacción con objetos u otros delfines sin un propósito obvio.
	Agonístico	Interacción competitiva con otros individuos para obtener comida, territorio o pareja.
	Cortejo	El macho se acerca a una hembra, manteniendo el contacto corporal. Se observan mordeduras suaves que no dejan marcas visibles.
Espaciamiento	Descanso	Actividad lenta y estable, durante la cual no se realizan otras actividades identificables. Intervalos de inmersión sincronizados, cortos y relativamente constantes. Individuos agrupados estrechamente.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

De igual manera, se registró la dinámica de formación de grupos **(Tabla 2)**. Esto permite evaluar la respuesta o el cambio de comportamiento en presencia de presas, barcos o redes de pesca (Bearzi, 2005; Peters et al., 2012; Elwen et al., 2019).

Tabla 2. Categorías de formación de grupos de los delfines mulares según Bearzi (2005).

Tipo	Descripción
Estrecho	Delfines separados por menos de una longitud de cuerpo.
Cercano	Delfines separados entre uno y cinco longitudes corporales.
Dispersos	Delfines separados por más de cinco longitudes corporales.
Variable	Delfines separados irregularmente.
Convergente	Uno o más grupos se unen al grupo en estudio.

La formación de grupos se registró simultáneamente con el comportamiento, con observaciones en intervalos de cinco minutos para obtener las frecuencias de cada categoría (Bearzi, 2005; Miočić-Stošić et al., 2020). Las frecuencias de las categorías de comportamiento y formación de grupos se compararon entre estaciones mediante la prueba U de Mann-Whitney. Todos los análisis estadísticos se realizaron en la versión 21.0 del programa SPSS Statistics (IBM Corp., 2012).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

V. RESULTADOS

1. Foto-identificación

Se realizaron un total de ocho muestreos **(Figura 1)**. Durante estas salidas se recorrieron 348.5 km, con un esfuerzo de navegación de 23.1 horas, y con un esfuerzo de observación total de 8.2 horas (mínimo = 0.72 h; máximo = 1.7 h). Se tomaron un total de 2168 fotografías, pero solo 1516 cumplieron los requisitos de calidad para la foto-identificación. La EF fue del 66.9%, lo que permitió identificar a 52 delfines mulares durante los muestreos **(Anexo 1)**. El 63.5% (n = 33) fueron identificados en otoño y el 36.5% (n = 19) en primavera. Sobre la base del tamaño medio del grupo y de los delfines foto-identificados, el EI fue del 72.2%.

Los valores de los índices de la aleta dorsal confirmaron la presencia de los individuos del ecotipo costero (Félix et al., 2018a). Se hicieron comparaciones entre los valores de individuos foto-identificados en este estudio e individuos fotografiados en Máncora, región Piura (ecotipo oceánico) **(Tabla 3)**. Los índices a/b ($U = 21$, $p < 0.05$) y s/b ($U = 250$, $p < 0.05$) fueron significativamente diferentes. Solo el índice h/b ($U = 89.5$, $p > 0.05$) no fue diferente. Las aletas dorsales de los delfines mulares oceánicos fotografiados en Máncora fueron relativamente más delgadas y falcadas (s/b alto) que las del grupo estudiado.

Tabla 3. Comparación de los valores de índices promedio de las aletas dorsales de los delfines mulares foto-identificados en Lima y Máncora

	h/b		a/b		s/b		
Lugar	**Valor**	**SD**	**Valor**	**SD**	**Valor**	**SD**	***n***
Lima	0.70	0.06	0.51	0.03	0.02	0.03	*48*
Máncora	0.66	0.12	0.42	0.03	0.21	0.07	*5*

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Se identificaron diferentes lesiones en la piel de los delfines mulares. Un individuo (55PA2021) presentaba lesiones similares a una dermatitis ulcerada a ambos lados de su aleta dorsal y en los bordes de la aleta caudal **(Figura 3A)**. En la zona dorsal de un individuo (no identificado) se observaron manchas grises irregulares, no uniformemente redondeadas **(Figura 3B)**. Dos delfines (49PA2021, 14PA2020) mostraban manchas circulares con bordes blancos y heridas cerca de las marcas de rastrillo en el dorso, además de la ausencia de la punta de la aleta dorsal (**Figura 3B, flecha roja)**. Dos individuos (26PA2020, 41PA202) que nadaban juntos presentaron una coloración anaranjada en la zona dorsal con bordes difusos **(Figura 3C)**. Otros dos individuos (10PA2020, 33PA2020) presentaron nodulaciones cutáneas a lo largo del dorso y en la base de las aletas dorsales **(Figura 3D)**. Por último, un individuo (45PA2021) presentó una marcada deformidad corporal con una cicatriz en el lado dorsal derecho **(Figura 3E)**. La aleta dorsal estaba doblada, ligeramente inclinada hacia el lado derecho, donde se observó la cicatriz profunda y recta. Es resaltante mencionar que se observó la presencia de un grupo que incluía cuatro individuos foto-identificados con diferentes lesiones cutáneas (14PA2020, 49PA2021, 55PA2021, 56PA2021) lejos de otro grupo aparentemente sin lesiones.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

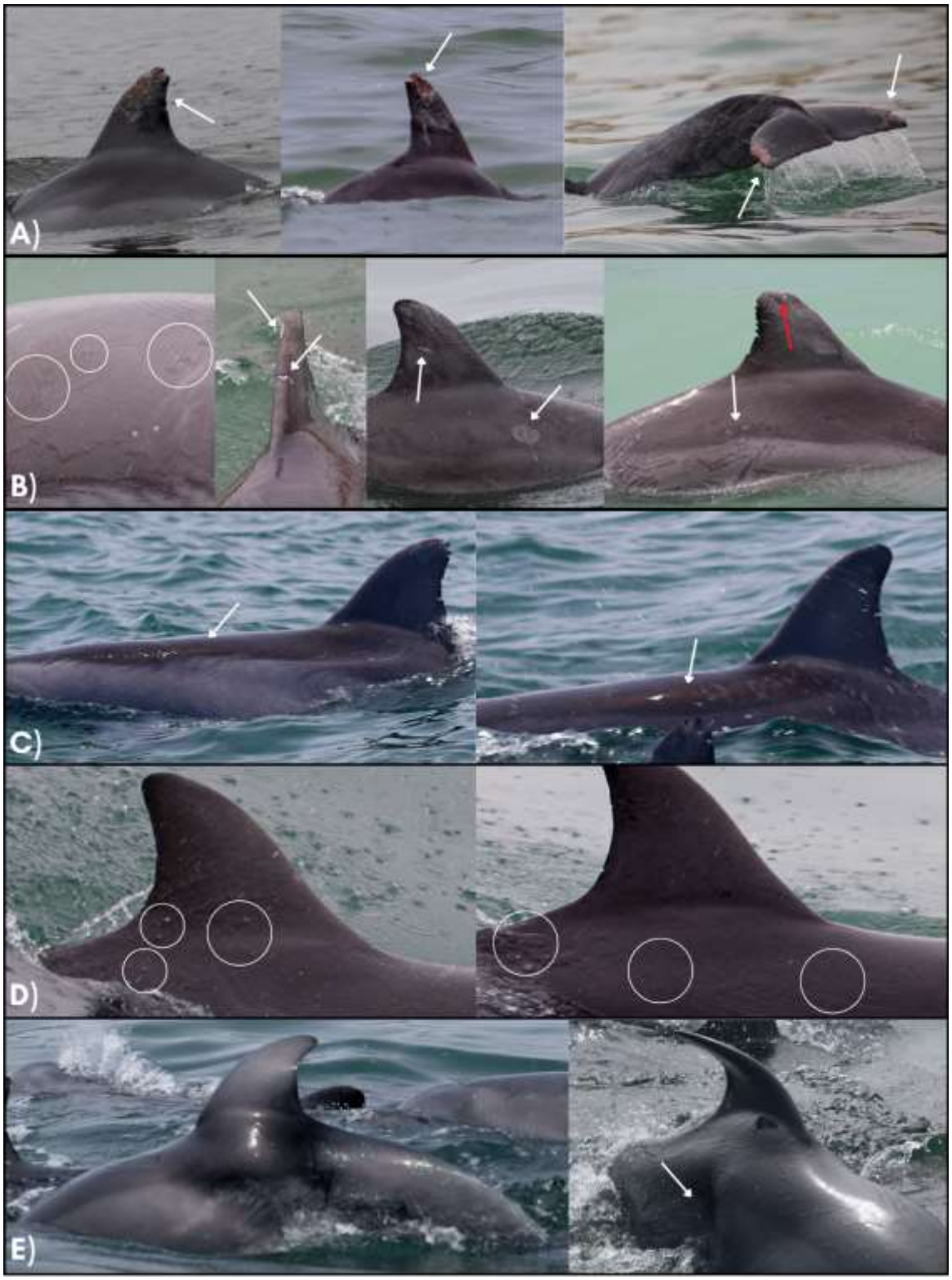


Figura 3. Lesiones corporales y cutáneas reconocidas durante el estudio: A) heridas probablemente relacionadas a una dermatitis ulcerada, B) manchas grises irregulares y heridas cerca de las marcas de rastrillo y falta de la punta de la aleta dorsal (flecha roja), C) coloración anaranjada en la superficie de la región dorsal, D) nodulaciones cutáneas, E) deformidad corporal.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

2. Ocurrencia

En todas las salidas de muestreo se avistaron delfines mulares. La curva acumulativa de individuos foto-identificados aumentó continuamente, alcanzando un máximo de 52 delfines **(Figura 4, Anexo 1)**. Del total de individuos foto-identificados, el 44.2% (n = 23) fueron vistos en una sola ocasión, el 26.9% (n = 14) se observaron dos veces, el 19.2% (n = 10) en tres muestreos, y solo el 9.6% (n = 5) fueron vistos en cuatro ocasiones **(Anexo 2)**. Finalmente, el 38.5% (n = 20) del total de delfines foto-identificados fueron avistados durante ambas estaciones de muestreo. Durante la creación del catálogo de foto-identificación, dos individuos identificados durante este estudio (44PA2021; 47PA2021) fueron reconocidos en fotografías obtenidas en 2012 proporcionadas por Sebastián Silva.

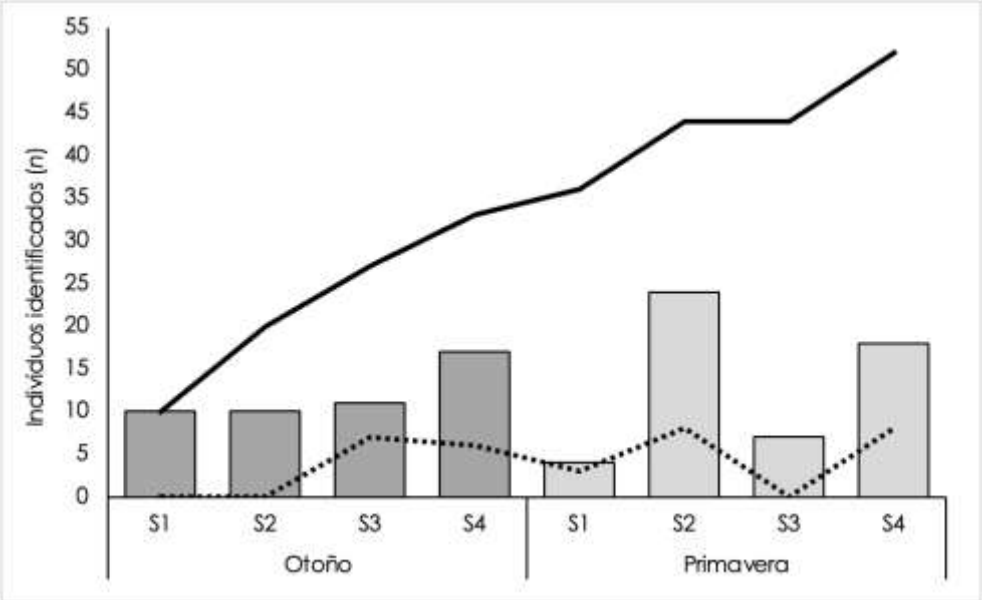


Figura 4. Ocurrencia de delfines mulares foto-identificados durante otoño y primavera de 2021 en la costa sur de Lima. S = salida de muestreo. Las barras representan el número total de individuos identificados en cada salida de muestreo. La línea negra solida representa el número acumulado de individuos identificados. La línea punteada representa el número de individuos recapturados.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

3. Distribución espacial

La mayoría de los grupos de delfines fueron avistados en la parte norte del área de estudio entre la playa Caballeros (12°19'50.8 "S, 76°49'52.0 "W) y la playa los Pulpos (12°18'22.1 "S, 76°50'54.9 "W) **(Figura 5)**. La distancia entre los grupos y el punto más cercano a la costa varió entre 121.4 y 806.8 m. La distancia media a la costa fue de 391 m (SD = 229.5). La distancia media fue mayor durante el otoño (rango= 128.6 a 806.8 m, media = 489.19 m, SD = 262.06) en comparación con la primavera (rango= 121.4 a 430.1, media = 273.2 m, SD = 118.3). Sin embargo, no se detectaron diferencias significativas (U = 7, $p > 0.05$). Los delfines mulares fueron observados sobre aguas de profundidad media de 6.73 m (SD = 0.39), dentro de un rango de 2.8 a 12.3 m. La profundidad media fue significativamente mayor (U = 0, $p < 0.05$) durante el otoño (rango= 7 a 12.3 m, media = 8.8 m, SD = 2.1) que durante la primavera (rango= 2.8 a 5.5 m, media = 4.3 m, SD = 1.3). A pesar de que la profundidad mínima registra es 2.8, se observaron diferentes individuos acercándose a aguas poco profundas de <2 m. Los grupos pequeños se distribuyeron más cerca de la costa en aguas poco profundas (<8 individuos, 2.8 m de profundidad, 121.4 m de la costa), mientras que los grupos más grandes se encontraron en aguas ligeramente más profundas (>20 individuos, 10 m de profundidad, 806.8 m de la costa).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

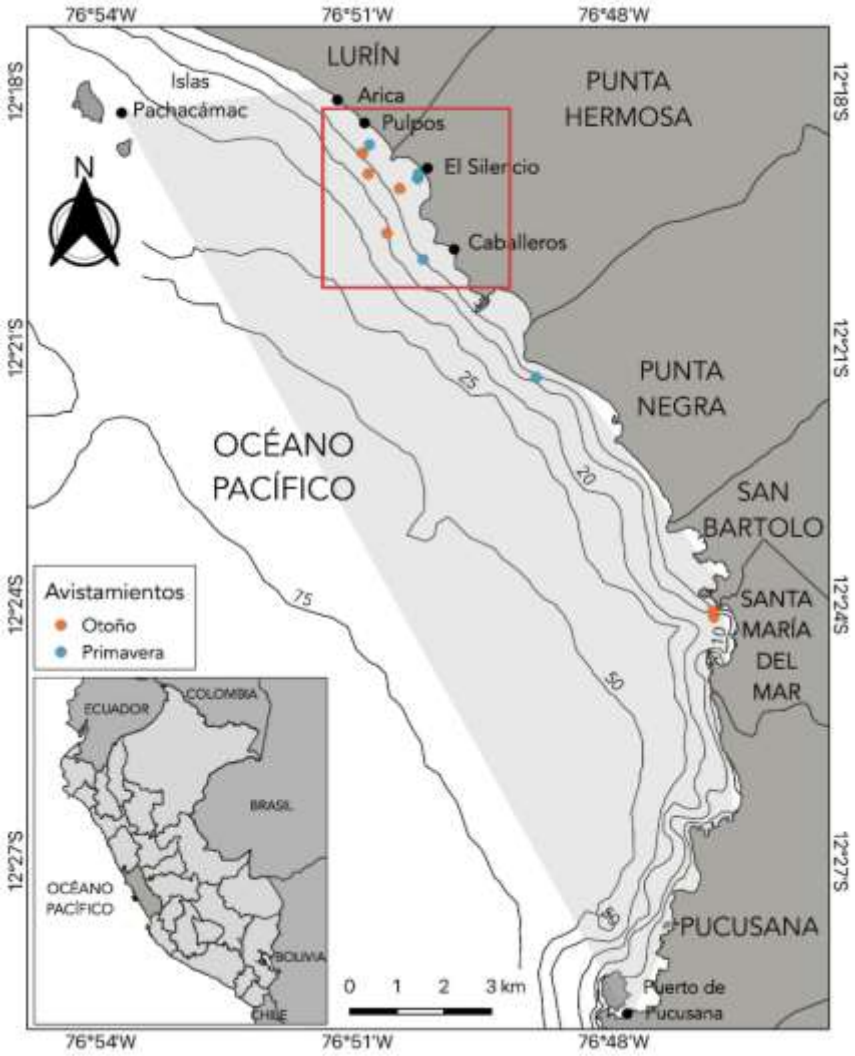


Figura 5. Mapa de la zona de estudio. Los puntos corresponden a las ubicaciones geográficas de los avistamiento de delfines mulares durante el estudio. El rectángulo rojo marca la zona con el mayor número de avistamientos de delfines.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

4. Tamaño de grupo

Se observó un total de 11 grupos de delfines mulares durante las salidas de muestreo, sin superar los dos grupos por salida. El tamaño de los grupos osciló entre 2 y 26 individuos. Se avistó una pareja de delfines durante el otoño, y el grupo más grande se registró durante la misma estación. El tamaño medio del grupo fue de 12.6 (SD = 7.7), con un número máximo medio de individuos de 14.6 (SD = 8.7) y un mínimo medio de 10.6 (SD = 6.8). No se encontraron diferencias significativas en el tamaño de los grupos entre otoño (12.5; SD = 8.17) y primavera (12.7; SD = 8.13) (U = 13; $p > 0.05$). Los grupos estaban compuestos principalmente por adultos y juveniles **(Figura 6)**. Durante el otoño, se avistaron hasta cuatro parejas diferentes de adulto-cría, que viajaban juntos. Durante la primavera solo se observaron dos parejas de adultos-cría en un estudio.

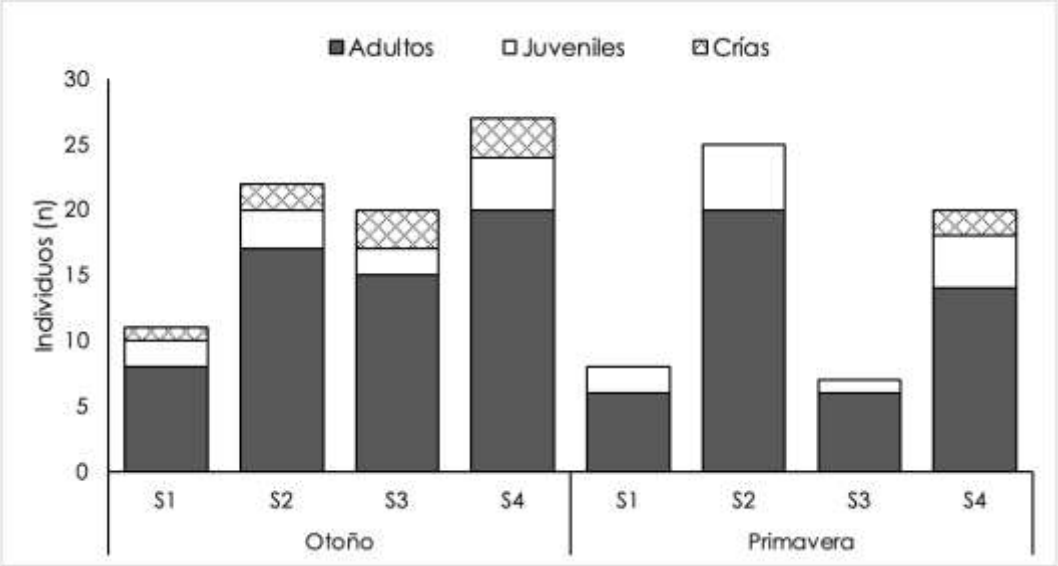


Figura 6. Composición de los grupos de delfines mulares por edad/clase en los muestreos realizados durante otoño y primavera de 2021 en la costa sur de Lima. S = salida de muestreo. El número total de individuos por edad/clase se agrupó para las salidas 3 y 4 en otoño, y la salida 2 en primavera.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

5. Comportamiento

El comportamiento de desplazamiento indefinido (total = 40.7%) se observó como un movimiento en zigzag dentro del mismo lugar sin dirigirse hacia una dirección concreta. Este comportamiento se observó con mayor frecuencia durante primavera **(Figura 7)** y fue la única categoría que mostró una diferencia significativa entre las estaciones muestreadas ($U = 1000$, $p < 0.05$). El viaje (36.1%) también fue un comportamiento común observado y no se encontraron diferencias significativas entre las estaciones ($U = 3000$, $p > 0.05$). Los delfines mulares siguieron principalmente dirección sur y noreste durante los viajes, manteniendo un espaciamiento cercano y saliendo a la superficie casi sincronizadamente. Durante el forrajeo (17.3%), los delfines nadaron de espaldas por debajo de la presa y subieron repentinamente a la superficie para capturar pequeños peces pelágicos, como la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*), el pejerrey peruano (*Odontesthes regia regia*) y el jurel (*Trachurus murphyi*) **(Figura 8)**. Ocasionalmente, los adultos lanzaron repetidamente su presa hacia arriba o/y la voltearon fuera del agua para recapturarla después. Aves marinas como el zarcillo (*Larosterna inca*), la gaviota peruana (*Larus belcheri*) y el pelícano peruano (*Pelecanus thagus*) se acercaron durante la alimentación de los delfines. No se mostraron diferencias significativas ($U = 7000$, $p > 0.05$) del desarrollo de este comportamiento entre estaciones. Las observaciones sobre el juego (4.5%) incluyeron el acercamiento de las crías a los adultos y golpes suaves con la cabeza y/o la cola entre individuos. Durante ambas estaciones de muestreo no sé determinaron diferencias significativas en la frecuencia de este comportamiento ($U = 7500$, $p > 0.05$). Por último, el comportamiento menos común registrado fue el cortejo (3.8%). El cortejo no se probó estadísticamente porque solo se observó en una ocasión. Dos individuos nadaban estrechamente, pegando la zona ventral de sus cuerpos lateralmente cerca de la superficie, pero no fue posible confirmar el apareamiento.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

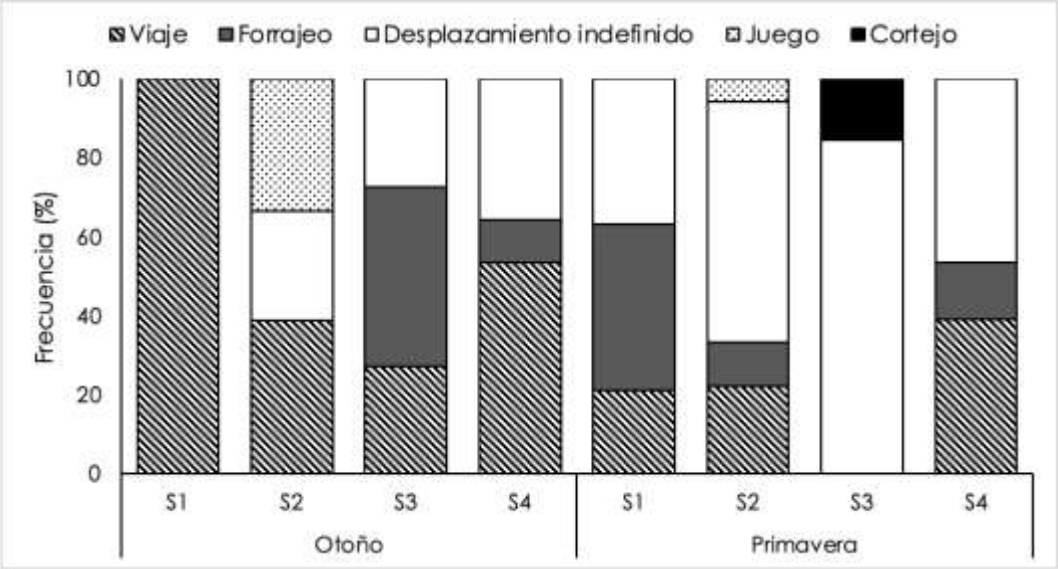


Figura 7. Frecuencia (%) de las categorías de comportamiento del delfín mular durante otoño y primavera de 2021 en la costa sur de Lima. S = salida de muestreo.

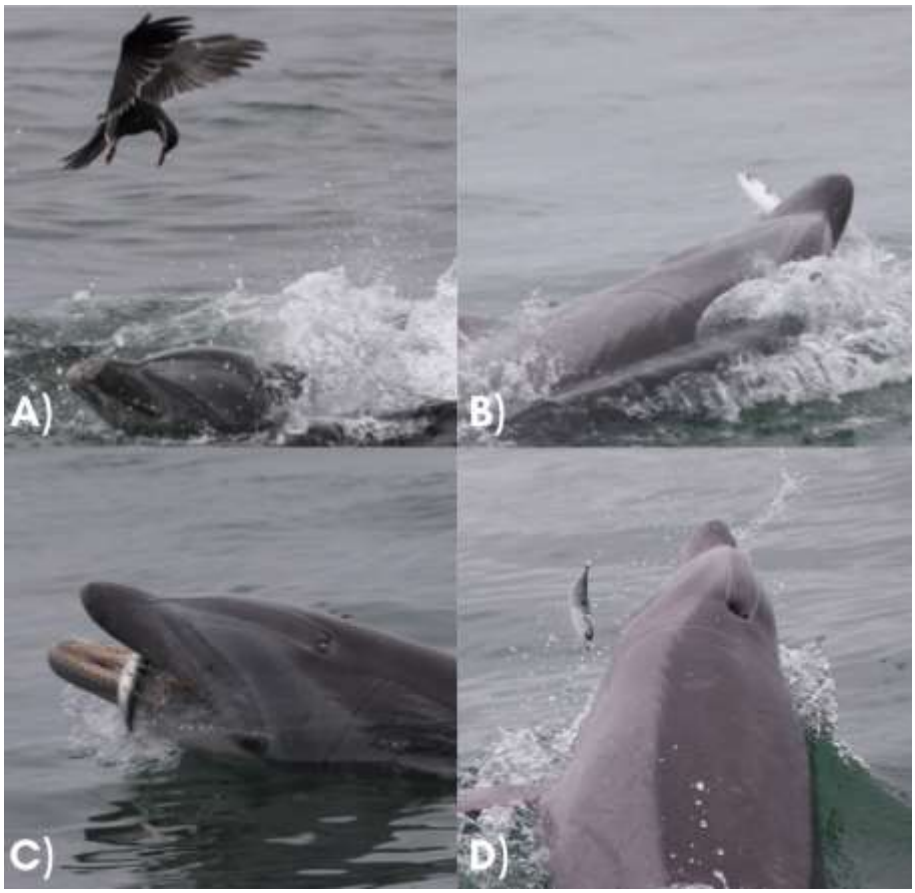


Figura 8. Secuencia de un delfín mular durante el forrajeo capturando jurel (*T. murphyi*). A) Se observa a un zarcillo (*L. inca*) acompañado durante la alimentación.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Entre las estaciones muestreadas, no se observaron diferencias significativas para las categorías sobre la formación de grupos: Estrecha (U = 5000, $p > 0.05$), cercana (U = 3500, $p > 0.05$), dispersa (U = 4500, $p > 0.05$), variable (U = 5500, $p > 0.05$) o convergente (U = 6000, $p > 0.05$) **(Figura 9)**. La formación fue estrecha (total = 30.6%), principalmente en subgrupos de tres a cinco individuos mostrando una asociación con las crías. Fue común observar una formación grupal cercana (30.6%) durante el viaje y el desplazamiento indefinido, mientras que los grupos fueron dispersos (28.4%) o variables (9.2%) durante el forrajeo. También se observó una formación convergente (1.3%) durante tres salidas de muestreo, mientras los delfines mulares se alimentaban, pero no hubo signos claros de cooperación o interacción competitiva, y el comportamiento tampoco fue interrumpido.

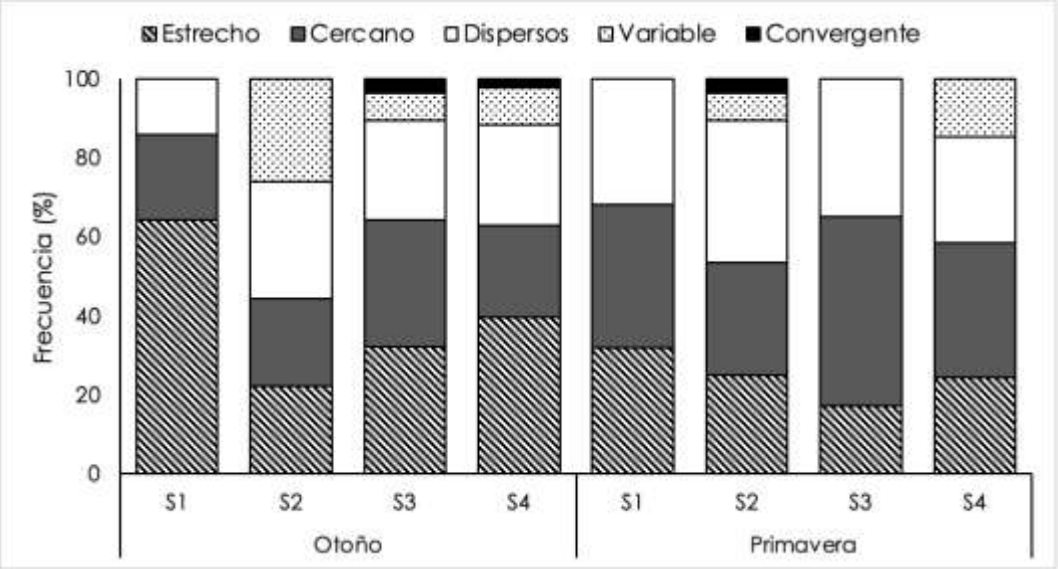


Figura 9. Frecuencia (%) de las categorías de la formación de grupos del delfín mular durante otoño y primavera de 2021 en la costa sur de Lima. S = salida de muestreo.

Los delfines mulares se mostraron indiferentes ante la presencia de la embarcación de investigación, y en ciertas ocasiones, se acercaron con precaución. Las actividades de superficie observadas cerca de la embarcación incluyeron nadar frente de la proa, saltos

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

y dar coletazos. Aunque el área de estudio es una zona de pesca artesanal, no se observaron embarcaciones pesqueras o turísticas cerca de los puntos de encuentro de los delfines durante los muestreos, y ninguna evidencia de posibles interacciones negativas.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VI. DISCUSIÓN

Con base en la morfología de la aleta dorsal y la dinámica de grupo, los resultados de este estudio reportan la presencia de una población de delfines mulares del ecotipo costero en la costa sur de la región de Lima, Perú central. Las características presentadas en este estudio se asemejan a las reportadas para los delfines mulares costeros en otras partes de la costa del Pacífico sureste (*e.g.*, Golfo de Guayaquil, en Ecuador, Félix, 1994; Jiménez & Alava, 2014; Félix et al., 2017; Reservas Marinas de Isla Chañaral e Islas Choros y Damas, en Chile, Pérez-Alvarez et al., 2018). En las estaciones muestreadas no se detectaron diferencias significativas entre las variables analizadas, a excepción de la profundidad del avistamiento, y el comportamiento de desplazamiento indefinido.

Los delfines mulares costeros se caracterizan por presentar altos niveles de fidelidad al hábitat y tiempos de residencia prolongados (Maze & Würsig, 1999; Dinis et al., 2016). Este patrón ha sido observado en otras poblaciones del ecotipo costero del Pacífico sureste, frente a Ecuador (Félix, 1994; Félix et al., 2017; Félix et al., 2019) y Chile (González et al., 1989; Sanino &Yañez, 2001; Sanino *et al.*, 2005; Pérez-Alvarez et al., 2018). Los resultados preliminares de este estudio sugieren que el área de estudio es utilizada con frecuencia por esta población, ya que 20 (38.5%) individuos identificados fueron recapturados en ambas estaciones de muestreo, a pesar de la diferencia de tiempo de aproximadamente seis meses. Preliminarmente, se puede predecir que este puede ser también el caso de los grupos analizados en este estudio. Sin embargo, son necesarios más muestreos para confirmar esta tendencia. Como se ha demostrado en otros estudios, la curva acumulativa de individuos foto-identificados alcanza la asíntota con un mayor esfuerzo temporal en el muestreo (Zolman, 2002; Chilvers & Corkeron, 2003).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Los grupos del ecotipo costero normalmente tienden a distribuirse en aguas poco profundas y cercanas a la costa, donde las presas pueden agruparse y quedar atrapadas (Silva, 2007). El tipo de hábitat influye en las tasas de encuentro de los delfines mulares, siendo mayores en las zonas protegidas (*e.g.*, bahías, estuarios) (Dinis et al., 2016). La línea costera donde se registraron los grupos de delfines mulares en este estudio se caracteriza por presentar playas arenosas relativamente pequeñas con acantilados rocosos entre ellas (Tejada, 2018), proporcionando lugares protegidos que pueden facilitar a los delfines la captura de sus presas. Los cambios en la distribución espacial, como profundidad que resultó significativamente mayor durante el otoño, podrían estar relacionados con la flexibilidad conductual de esta especie, la cual realiza movimientos exploratorios alrededor de su área de distribución en busca de presas y potenciales parejas (Morteo et al., 2019).

Los resultados sobre el tamaño del grupo, la distancia y la variación de la profundidad durante los avistamientos son consistentes con las descripciones previas en la costa sur-central de Perú (Van Waerebeek et al., 1990; Reyes et al., 2002). El tamaño del grupo tiende a aumentar con la distancia de la costa y a mayor profundidad (Shane et al., 1986; Defran & Weller, 1999). En el presente estudio, si bien no se observaron diferencias significativas entre las estaciones muestreadas, los grupos más grandes (>10 individuos) se encontraron ligeramente más lejos de la costa y a mayor profundidad que los grupos más pequeños. Esto podría ocurrir porque un mayor número de individuos aumenta la protección y la vigilancia del grupo, lo que les permite adentrarse en aguas más profundas (Campbell et al., 2002).

El comportamiento de los delfines mulares varía según las condiciones ambientales y ecológicas, como la disponibilidad de presas, los movimientos y/o los procesos

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

oceanográficos (Hawkins & Gartside, 2008). Al realizar el análisis estacional del comportamiento, solo se observaron diferencias significativas en el desplazamiento indefinido, el cual se realizó con mayor frecuencia en primavera. Este comportamiento y el viaje están asociados con el forrajeo, realizándose en simultáneo o en secuencias (Ribaric & Clarkson, 2021). El incremento del desplazamiento indefinido podría relacionarse a la búsqueda de alimento durante las temporadas frías para cubrir las necesidades de energía y almacenamiento de grasa a menores temperaturas (Bräger, 1993; Moller & Harcourt, 1998). Sin embargo, tanto el desplazamiento indefinido, como el viaje y el forrajeo son los comportamientos más comunes realizados por el ecotipo costero dentro de su hábitat (Miller et al., 2010). Por otro lado, también se observaron comportamientos que son importantes para mantener la cohesión del grupo y la estructura social, como el juego y el cortejo (Gowans et al., 2007; Kuczaj & Eskelinen, 2014).

La formación del grupo se relacionó con el tamaño del grupo, la composición por edad/clase y el comportamiento. La formación estrecha se observó en grupos con crías, lo que se asocia con el vínculo madre-cría y la protección del resto de los miembros del grupo hacia los más jóvenes (Wells et al., 1987; Shane, 1990). Los grupos dispersos son característicos en los delfines mulares durante el forrajeo y el desplazamiento indefinido, relacionados con la disponibilidad de presas. Los grupos pequeños y dispersos parecen optimizar la coordinación del forrajeo y la localización de las presas (Würsig & Würsig, 1979; Torres & Read, 2009). La convergencia observada durante este estudio podría ser el resultado de la unión de grupos previamente separados durante la búsqueda de alimento. Además, la presencia de un grupo con individuos foto-identificados con lesiones distante de otros grupos aparentemente sanos, podría sugerir que los delfines mantuvieron una distancia física para evitar la potencial transmisión de enfermedades (Loehle, 1995; Müller & Bossley, 2002).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

El análisis fotográfico permitió identificar diferentes lesiones descritas anteriormente por Van Bressem et al. (2007, 2015a, 2015b), Félix et al. (2017, 2018b), Leone et al. (2019) y Toms et al. (2020) en delfines mulares. Estos signos clínicos suelen ser el resultado de perturbaciones ambientales, producidas por el estrés en la especie a causa de las actividades antropogénicas o de origen natural (Bossart, 2007). Aunque no se detectó en este estudio, esta población podría estar viéndose afectada por las actividades antropogénicas presentes en la zona (*e.g.*, el tráfico de embarcaciones, la contaminación, interacción con la pesca) (Mangel et al., 2010; Van Waerebeek et al., 2017; Campbell et al., 2020). Sin embargo, no se realizaron biopsias ni otros muestreos para determinar la etiología de las lesiones identificadas, por lo que no se descarta que tengan un origen natural.

Los resultados presentados en este estudio reafirman la importancia de la zona litoral de la costa del sur de Lima como hábitat para los delfines mulares costeros. Esto considerando la ocurrencia continua en el área de estudio, así como presencia de crías, la disponibilidad de presas y la frecuencia de comportamientos. La información presentada aquí puede utilizarse para promover el interés local en el cuidado y la protección de la especie, así como el fortalecimiento desarrollo del plan de manejo integrado de la zona marino-costera. No obstante, es importante continuar con el monitoreo de la población y generar información para identificar las acciones de conservación necesarias para fortalecer la prosperidad de esta especie.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VII. CONCLUSIONES

- Se confirma, mediante el análisis de foto-identificación y las características de los aspectos ecológicos y de comportamiento, la presencia de una población de delfines mulares del ecotipo costero en la costa sur de Lima, Perú central.

- Se foto-identificaron 52 individuos, de los cuales el 38.5% (n = 20) se avistaron e identificaron en ambas estaciones de muestreo, siendo evidencia de la ocurrencia de esta población en el área de estudio.

- A excepción de la profundidad del avistamiento, y el comportamiento de desplazamiento indefinido, no se detectaron diferencias significativas en los demás aspectos ecológicos y de comportamiento evaluados en los delfines mulares entre las estaciones muestreadas.

- La ocurrencia continua de la especie, la presencia de crías y la disponibilidad de presas reafirma la importancia del área de estudio como hábitat adecuado para el desarrollo de esta población.

- Con base en el análisis fotográfico, se identificaron lesiones en la población de delfines mulares en el área de estudio, y no se descarta que tengan un origen natural o se hayan desencadenado desde el estrés causado por las actividades antropogénicas.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VIII. RECOMENDACIONES

- Incrementar el esfuerzo de investigación para una mejor comprensión de la ecología y comportamiento de los delfines mulares en la costa sur de Lima, extendiendo el periodo de estudio mediante estudios mensuales y anuales.

- Promover las buenas prácticas de interacción entre cetáceos menores y las actividades de la comunidad local para evitar poner en riesgo la conservación de esta población de delfines mulares.

- Continuar con el monitoreo y vigilancia de salud de los delfines mulares en la zona de estudio, para así evaluar la incidencia y prevalencia de los signos clínicos observados durante este estudio, así como identificar el origen de estas.

- Realizar monitoreos de la calidad ambiental de la zona de estudio para identificar posibles factores naturales o antropogénicos que pongan en riesgo la salud de esta población de delfines mulares.

- Ampliar el desarrollo de investigación a lo largo de la costa peruana, considerando evaluar patrones de distribución y ocurrencia de los delfines mulares, así como la incidencia de captura directa o intencional en las pesquerías artesanales.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alava, J. J., Calle, P., Tirapé, A., Biedenbach, G., Alvarado, O., Maruya, K., Wenjian L., Aguirre, W., Jiménez, P.J., Dominguez, G. A., Bossart G. D., & Fair, P. A. (2020) Persistent organic pollutants and mercury in genetically identified inner estuary bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) residents of the Guayaquil Gulf, Ecuador: Ecotoxicological science in support of pollutant management and cetacean conservation. *Frontiers in Marine Science, 7*(122), 1-24. https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00122

Baker, I., O'Brien, J., McHugh, K., & Berrow, S. (2017). An Ethogram for Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Shannon Estuary, Ireland. *Aquatic Mammals, 43*(6), 594-613. https://doi.org/10.1578/AM.43.6.2017.594

Barratclough, A., Wells, R. S., Schwacke, L. H., Rowles, T. K., Gomez, F. M., Fauquier, D. A., Sweeney, J. C., Townsend, F. I, Hanse, L. J., Zolman, E. S., Balmer, B. C. & Smith, C. R. (2019). Health assessments of common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*): past, present, and potential conservation applications. *Frontiers in Veterinary Science, 6*, 444. https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00444

Bearzi, G., Fortuna, C., & Reeves, R. R. (2012). *Tursiops truncatus* (Mediterranean subpopulation). *The IUCN Red List of Threatened Species 2012, e.T16369383A16369386*.

Bearzi, M. (2005). Aspects of the ecology and behaviour of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Santa Monica Bay, California. *Journal of Cetacean Research and Management, 7*(1), 75-83.

Berrow, S., O'Brien, J., Groth, L., & Foley, A. (2012). Abundance estimate of bottlenose

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Lower River Shannon candidate special area of conservation, Ireland. *Aquatic Mammals*, *38*(2), 136-144. https://doi.org/10.1578/AM.38.2.2012.136

Bossart, G. D. (2007). Emerging diseases in marine mammals: From dolphins to manatees. *Microbe Magazine*, *2*, 544-549. https://doi.org/10.1128/microbe.2.544.1

Bossart, G. D. (2011). Marine mammals as sentinel species for oceans and human health. *Veterinary Pathology*, *48*(3), 676-690. https://doi.org/10.1177/0300985810388525

Bräger, S. (1993). Diurnal and seasonal behavior patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Marine Mammal Science*, *9*(4), 434-438. https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.1993.tb00477.x

Bräger, S., Würsig, B., Acevedo, A.-G., & Henningsen, T. (1994). Association Patterns of Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in Galveston Bay, Texas. *Journal of Mammalogy*, *75*(2), 431-437. https://doi.org/10.2307/1382564

Bristow, T., & Rees, E. I. (2001). Site fidelity and behavior of bottlenose (*Tursiops truncatus*) in Cardigan Bay, Wales. *Aquatic Mammals*, *27*(1), 1-10.

Campbell, E., Pasara-Polack, A., Mangel, J. C., & Alfaro-Shigueto, J. (2020). Use of small cetaceans as bait in small-scale fisheries in Peru. *Frontiers in Marine Science*, *7*, 534507. https://doi.org/10.3389/fmars.2020.534507

Campbell, G. S., Bilgre, B. A., & Defran, R. H. (2002). Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Turneffe Atoll, Belize: Occurrence, site fidelity, group size, and abundance. *Aquatic Mammals*, *28*(2), 170-180.

Chilvers, B. L., & Corkeron, P. J. (2003). Abundance of Indo-pacific bottlenose dolphins,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tursiops aduncus, off point lookout, Queensland, Australia. *Marine Mammal Science*, *19*(1), 85-095. https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2003.tb01094.x

Clarke, R. (1962). Whale observation and whale marking off the coast of Chile in 1958 and from Ecuador towards and beyond the Galapagos Islands in 1959. *Norsk Hvalfangsttid*, *51*(7), 265-287.

Clay, T. A., Alfaro-Shigueto, J., Godley, B. J., Tregenza, N., & Mangel, J. C. (2019). Pingers reduce the activity of Burmeister's porpoise around small-scale gillnet vessels. *Marine Ecology Progress Series*, *626*, 197-208. https://doi.org/10.3354/meps13063

Clegg, I. L. K., Van Elk, C. E., & Delfour, F. (2017). Applying welfare science to bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Animal Welfare, 26,* 165-176. https://doi.org/10.7120/09627286.26.2.165

Combatt, J. A., & González, E. A. (2007). *Ocurrencia y distribución del delfín nariz de botella Tursiops truncatus (Montagu, 1821) en las costas de Dibulla, Baja Gujira, durante el periodo de agosto a diciembre de 2005* [Tesis de Pregrado]. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, Colombia. http://hdl.handle.net/20.500.12010/1161

Connor, R. C., & Smolker, R. S. (1985). Habituated Dolphins (*Tursiops sp.*) in Western Australia. *Journal of Mammalogy*, *66*(2), 398-400. https://doi.org/10.2307/1381260

Cornejo, M. (2019). *Análisis de la gestión municipal de Pucusana – Lima en el marco de la modernización del Estado* [Tesis de Doctorado]. Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú. https://hdl.handle.net/20.500.12692/27260

Culloch, R. M. (2004). *Mark recapture abundance estimates and distribution of bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) using the southern coastline of the outer Moray*

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Firth, NE Scotland. [Tesis de Maestría]. University of Wales. Cardiff, Reino Unido

Currey, R. J. C., Dawson, S. M., & Slooten, E. (2013). *Tursiops truncatus* (Fiordland subpopulation). *The IUCN Red List of Threatened Species 2013, e.T194300A67107359*.

de Carvalho, M. S., & Rossi-Santos, M. R. (2011). Sightings of the bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Trindade Island, Brazil, South Atlantic Ocean. *Marine Biodiversity Records*, *4*, e15. https://doi.org/10.1017/S1755267211000029

Defran, R. H., & Weller, D. W. (1999). Occurrence, distribution, site fidelity, and school size of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) off San Diego, California. *Marine Mammal Science*, *15*(2), 366-380. http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-7692.1999.tb00807.x

Dinis, A., Alves, F., Nicolau, C., Ribeiro, C., Kaufmann, M., Cañadas, A., & Freitas, L. (2016). Bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* group dynamics, site fidelity, residency and movement patterns in the Madeira Archipelago (North-East Atlantic). *African Journal of Marine Science*, *38*(2), 151-160. http://dx.doi.org/10.2989/1814232X.2016.1167780

Domit, C., Laporta, P., Lodi, L., Hoffmann, L. S., Genoves, R., Fruet, P. F., & Azevedo, A. F. (2016). Report of the working group on the behavioral ecology of bottlenose dolphins in the Southwest Atlantic Ocean. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, *11*(1-2), 106-120. https://doi.org/10.5597/lajam00220

Elwen, S., Leeney, R., & Gridley, T. (2019). Abundance estimates of an isolated population of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in Walvis Bay, Namibia, 2008–2012. *African Journal of Marine Science*, *41*(1), 61-70. https://doi.org/10.2989/1814232X.2019.1572538

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Félix, F. (1994). Ecology of the coastal bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* in the Gulf of Guayaquil, Ecuador. *Investigation on Cetacea*, *15*, 235-256.

Félix, F., Calderón, A., Vintimilla, M., & Bayas-Rea, R. A. (2017). Decreasing population trend in coastal bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from the Gulf of Guayaquil, Ecuador. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, *27*(4), 856-866. https://doi.org/10.1002/aqc.2763

Félix, F., Centeno, R., Romero, J., Zavala, M., & Vásconez, Ó. (2018b). Prevalence of scars of anthropogenic origin in coastal bottlenose dolphin in Ecuador. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, *98*(5), 1177-1186. https://doi.org/10.1017/S0025315417000686

Félix, F., Van Waerebeek, K., Sanino, G. P., Castro, C., Van Bressem, M.-F., & Santillán, L. (2018a). Variation in dorsal fin morphology in common bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae) populations from the Southeast Pacific Ocean. *Pacific Science*, *72*(3), 307-320. https://doi.org/10.2984/72.3.2

Félix, F., Zavala, M., & Centeno, R. (2019). Distribución espacial, estructura social y amenazas de conservación de una pequeña comunidad de delfines nariz de botella, *Tursiops truncatus* (Odontoceti: Delphinidae) en Ecuador. *Revista de Biología Tropical*, *67*(4), 1059-1076. http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v67i4.35223

Foote, A. D., Newton, J., Piertney, S. B., Willerslev, E., & Gilbert, M. T. P. (2009). Ecological, morphological and genetic divergence of sympatric North Atlantic killer whale populations. *Molecular Ecology*, *18*(24), 5207-5217. https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2009.04407.x

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Fossi, M. C., Panti, C., Baini, M., & Lavers, J. L. (2018). A review of plastic-associated pressures: Cetaceans of the Mediterranean Sea and Eastern Australian Shearwaters as case Studies. *Frontiers in Marine Science*, *5*, 173. https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00173

García-Godos, I., Van Waerebeek, K., Reyes, J. C., Alfaro-Shigueto, J., & Arias-Schreiber, M. (2007). Prey occurrence in the stomach contents of four small cetacean species in Peru. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, *6*(2), 171-183. https://doi.org/10.5597/lajam00122

Giacomo, A. B. D., & Ott, H. (2016). Long-term site fidelity and residency patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Tramandaí Estuary, southern Brazil. *American Journal of Aquatic Mammals*, *11*(1-2), 155-161. https://doi.org/10.5597/00224

Golden Software. (2014). *Surfer*® (12.4.784) [Computer software]. Golden Software, LLC. www.goldensofware.com

González, J., Capella, J., & Gibbons, J. (1989). Delfines nariz de botella *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) habitando frente a Isla Chañaral, Provincia de Huasco, Chile. *Estudios Oceanológicos*, *8*, 67-71.

Gowans, S., Würsig, B., & Karczmarski, L. (2007). The social structure and strategies of delphinids: predictions based on an ecological framework. En D.W. Sims (Ed.), *Advances in Marine Biology* (Vol. 53, pp. 195-294). Academic Press, New York. https://doi.org/10.1016/S0065-2881(07)53003-8e

Guidino, C., Campbell, E., Alcorta, B., Gonzalez, V., Mangel, J. C., Pacheco, A. S., Silva, S., & Alfaro-Shigueto, J. (2020). Whale Watching in Northern Peru: An Economic

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Boom? *Tourism in Marine Environments*, *15*(1), 1-10. https://doi.org/10.3727/154427320X15819596320544

Guidino, C., Campbell, E., Bielli, A., Pasara-Polack, A., Alfaro-Shigueto, J., & Mangel, J. C. (2022). Pingers reduce small cetacean bycatch in a Peruvian small-scale driftnet fishery, but humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) interactions abound. *Aquatic Mammals*, *48*(2). https://doi.org/10.1578/AM.48.2.2022.117

Hawkins, E. R., & Gartside, D. F. (2008). Social and behavioral characteristics of Indo-Pacific bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) in northern New South Wales, Australia. *Australian Mammalogy*, *30*(2), 71-82. https://doi.org/10.1071/AM08009

Heithaus, M. R., & Dill, L. M. (2002). Food availability and tiger shark predation risk influence bottlenose dolphin habitat use. *Ecology*, *83*(2), 480-491. https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083[0480:FAATSP]2.0.CO;2

Ibáñez-Erquiaga, B., Pacheco, A. S., Rivadeneira, M. M., & Tejada, C. L. (2018). Biogeographical zonation of rocky intertidal communities along the coast of Peru (3.5–13.5 S Southeast Pacific). *PloS one*, *13*(11), e0208244. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208244

IBM Corp. (2012). *IBM SPSS Statistics* (21.0) [Computer software]. IBM Corp. www.ibm.com

Ingram, S., & Rogan, E. (2002). Identifying critical areas and habitat preferences of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*. *Marine Ecology Progress Series*, *244*, 247-255. http://dx.doi.org/10.3354/meps244247

Jiménez, P., & Alava, J. J. (2014). Population ecology and anthropogenic stressors of the

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

coastal bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the El Morro Mangrove and Wildlife Refuge, Guayaquil Gulf, Ecuador: towards conservation and management actions. En J.B. Samuels (Ed.), *Dolphins: Ecology, Behavior and Conservation Strategies, Series: Marine Biology* (Vol. 53, pp. 129-163). Nova Science Publishers, New York.

Kassamali-Fox, A., Christiansen, F., May-Collado, L. J., Ramos, E. A., & Kaplin, B. A. (2020). Tour boats affect the activity patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Bocas del Toro. *PeerJ*, *8*, e8804. https://doi.org/10.7717/peerj.8804

Kuczaj, S. A., & Eskelinen, H. C. (2014). Why do dolphins play? *Animal Behavior and Cognition*, *2*(2), 113. https://doi.org/10.12966/abc.05.03.2014

Leone, A. B., Ferraro, G. B., Boitani, L., & Blasi, M. F. (2019). Skin marks in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) interacting with artisanal fishery in the central Mediterranean Sea. *PLoS ONE*, *14*(2), e0211767. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211767

Llapapasca, M., Pacheco, A.S., Fiedler, P., Goya, E., Ledesma, J., Peña, C, & Vásquez, L. (2018). Modeling the habitat distribution of common, dusky and bottlenose dolphins in the Humboldt Current System off Peru: the influence of cold vs. warm conditions and potential prey availability. *Progress in Oceanography*, *168*, 169-181. https://doi.org/10.1016/j.pocean.2018.09.003

Lodi, L., Domit, C., Laporta, P., Couto Di Tullio, J., Alburquerque, C., & Vermeulen, E. (2016). Report of the working group on the distribution of *Tursiops truncatus* in the Southwest Atlantic Ocean. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, *11*(1-2), 29-46. https://doi.org/10.5597/lajam00214

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Loehle, C. (1995). Social barriers to pathogen transmission in wild animal populations. *Ecology*, *76*(2), 326-335. https://doi.org/10.2307/1941192

Mangel, J. C., Alfaro-Shigueto, J., Van Waerebeek, K., Cáceres, C., Bearhop, S., Witt, M. J., & Godley, B. J. (2010). Small cetacean captures in Peruvian artisanal fisheries: High despite protective legislation. *Biological Conservation*, *143*(1), 136-143. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.09.017

Mangel, J. C., Alfaro-Shigueto, J., Witt, M., Hodgson, D.J., & Godley, B. (2013). Using pingers to reduce bycatch of small cetaceans in Peru's small-scale driftnet fishery. *Oryx*, *47*(4), 595–606. https://doi.org/10.1017/S0030605312000658

Maze, K. S., & Würsig, B. (1999). Bottlenose dolphins of San Luis Pass, Texas: Occurrence patterns, site-fidelity, and habitat use. *Aquatic Mammals*, *25*(2), 91-103.

Miller, L. J., Solangi, M., & Kuczaj II, S. A. (2010). Seasonal and diurnal patterns of behavior exhibited by Atlantic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Mississippi Sound. *Ethology*, *116*(12), 1127-1137. https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2010.01824.x

Milmann, L. C., Danilewicz, D., Baumgarten, J., & Ott, P. H. (2017). Temporal–spatial distribution of an island-based offshore population of common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the equatorial Atlantic. *Marine Mammal Science*, *33*(2), 496-519. https://doi.org/10.1111/mms.12380

Miočić-Stošić, J., Holcer, D., Đurović, M., Pleslić, G., Ikica, Z., & Vuković, V. (2020). Photo-Identification of Common Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in Montenegrin Waters. En A. Joksimović, M. Đurović, I. S. Zonn, A. G. Kostianoy & A.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

V. Semenov (Eds.), *The Montenegrin Adriatic Coast* (Vol. 109, pp. 515-131). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/698_2020_686

Moller, L. M., & Harcourt, R. G. (1998). Social dynamics and activity patterns of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Jervis Bay, southeastern Australia. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, 120*, 181-189.

Morteo, E., Romero, T., Olvera, V., Delfin-Alfonso, C. A., Bello-Pineda, J., & González-Christen, A. (2019). Ecología poblacional de delfines (*Tursiops truncatus*) en el corredor arrecifal del suroeste del Golfo de México. En *Estudios Científicos en el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México* (pp. 191-214). Universidad Autónoma de Campeche.

Müller, M., & Bossley, M. (2002). Solitary bottlenose dolphins in comparative perspective. *Aquatic Mammals*, *28*(2), 298-307.

Pace, D., Tizzi, R., & Mussi, B. (2015). Cetaceans value and conservation in the Mediterranean Sea. *Journal of Biodiversity & Endangered Species*, *S1*, S1.004. http://dx.doi.org/10.4172/2332-2543.S1-004

Parsons, E. C. M., Baulch, S., Bechshoft, T., Bellazzi, G., Bouchet, P., Cosentino, M., Godard-Codding, C., Gulland, F., Hoffmann-Kuhnt, M., Hoyt, E., S.Livermore, C.D.MacLeod, Matrai, E., L.Munger, Ochiai, M., A.Peyman, Recalde-Salas, A., R.Regnery, Rojas-Bracho, L., & Sutherland, W. (2015). Key research questions of global importance for cetacean conservation. *Endangered Species Research*, *27*(2), 113-118. http://dx.doi.org/10.3354/esr00655

Pérez-Alvarez, M. J., Vásquez, R. A., Moraga, R., Santos-Carvallo, M., Kraft, S., Sabaj,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

V., Capella, J., Gibbons, J., Vilina, Y., & Poulin, E. (2018). Home sweet home: Social dynamics and genetic variation of a long-term resident bottlenose dolphin population off the Chilean coast. *Animal Behaviour*, *139*, 81-89. https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2018.03.009

Peters, K. J., Parra, G. J., Skuza, P. P., & Möller, L. M. (2012). First insights into the effects of swim-with-dolphin tourism on the behavior, response, and group structure of southern Australian bottlenose dolphins. *Marine Mammal Science*, *29*(4), E484-E497. http://dx.doi.org/10.1111/mms.12003

Piwetz, S. (2019). Common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behavior in an active narrow seaport. *PLoS ONE*, *14*(2), e0211971. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211971

Pleslić, G., Rako-Gospić, N., & Holcer, D. (2021). Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in North Dalmatia, Croatia: Occurrence and demographic parameters. *Marine Mammal Science*, *37*(1), 142-161. https://doi.org/10.1111/mms.12735

QGIS.org. (2021). *QGIS Geographic Information System* (3.16) [GIS]. QGIS Association.

Read, A. J., Van Waerebeek, K., Reyes, J. C., McKinnon, J. S., & Lehman, L. C. (1988). The exploitation of small cetaceans in coastal Peru. *Biological Conservation*, *46*(1), 53-70. https://doi.org/10.1016/0006-3207(88)90108-5

Reyes, J. C., Echegaray, M., & de Paz, N. (2002). Distribución, comportamiento y conservación de cetáceos en el área Pisco Paracas. En *Memorias I Jornada Científica Reserva Nacional de Paracas* (pp. 136-144).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Ribaric, D., & Clarkson, J. (2021). Nautical tourism affects common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus* M.) foraging success in a NATURA 2000 site, North-Eastern Adriatic Sea. *Mediterranean Marine Science*, *22*(2), 285-296. https://doi.org/10.12681/mms.24475

Salazar, G. (2018). *Asociaciones y tamaño de grupo de los tursiones (Tursiops truncatus) en Laguna San Ignacio B.C.S. México durante los inviernos de 2009-2012, a partir de avistamientos de oportunidad* [Tesis de Pregrado]. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México.

Sanino, G. P., & Yáñez, J. (2001). Nueva técnica de videoidentificación y estimación de tamaño poblacional en cetáceos, aplicada en delfines nariz de botella, *Tursiops truncatus*, de Isla Choros, IV Región de Chile. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural, 50*, 37-63.

Sanino, G. P., Van Waerebeek, K., Van Bressem, M., & Pastene, L. A. (2005). A preliminary note on population structure in eastern South Pacific common bottlenose dolphins, Tursiops truncatus. *Journal of Cetacean Research and Management, 7*(1), 65-70.

Schneider, C. A., Rasband, W. S., & Eliceiri, K. W. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods, 9*, 671-675.

Scott, M. D., Wells, R. S., & Irvine, A. B. (1990). A long-term study of bottlenose dolphins on the West Coast of Florida 11. En S. Leatherwood & R. R. Reeves (Eds.), *The Bottlenose Dolphin* (1ra ed., pp. 245-266). Academic Press, New York.

Shane, S. H., Wells, R. S., & Würsig, B. (1986). Ecology, behavior and social

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

organization of the bottlenose dolphin: A review. *Marine Mammal Science*, *2*(1), 34-63. https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.1986.tb00026.x

Silva, M. A. (2007). *Population biology of bottlenose dolphins in the Azores archipelago* [Tesis de Doctorado]. University of St. Andrews. Scotland, United Kingdom. http://hdl.handle.net/10023/215

Simões-Lopes, P. C., Daura-Jorge, F. G., Lodi, L., Bezamat, C., Costa, A., & Wedekin, L. L. (2019). Bottlenose dolphin ecotypes of the western South Atlantic: The puzzle of habitats, coloration patterns and dorsal fin shapes. *Aquatic Biology*, *28*, 101-111. http://dx.doi.org/10.3354/ab00712

Speakman, T. R., Lane, S. M., Schwacke, L. H., Fair, P. A., & Zolman, E. S. (2010). Mark-recapture estimates of seasonal abundance and survivorship for bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) near Charleston, South Carolina, USA. *Journal of Cetacean Research and Management*, *11*(2), 153-162.

Sutherland, W. J. (1998). The importance of behavioural studies in conservation biology. *Animal Behaviour*, *56*(4), 801-809. https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0896

Taylor, J. S., Hart, L. B., & Adams, J. (2020). Skin lesion prevalence of estuarine common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in North Carolina, with comparisons to other east coast study sites. *Marine Mammal Science*, *37*(1), 127-141. https://doi.org/10.1111/mms.12731

Tejada, R. (2018). Sectores costeros más vulnerables entre Lurín y Pucusana ante un posible aumento del nivel del mar como consecuencia del cambio climático: Adaptación y aplicación del índice de vulnerabilidad costera de Gornitz (1991). *Espacio y Desarrollo*,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

31, 59-86. https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/20178

Thompson, P. M., & Hammond, P. S. (1992). The use of photography to monitor dermal disease in wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Ambio*, *21*(2), 135-137. https://www.jstor.org/stable/4313906

Toms, C. N., Stone, T., & Och-Adams, T. (2020). Visual-only assessments of skin lesions on free-ranging common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*): Reliability and utility of quantitative tools. *Marine Mammal Science*, *36*(3), 744-773. https://doi.org/10.1111/mms.12670

Torres, L. G., & Read, A. J. (2009). Where to catch a fish? The influence of foraging tactics on the ecology of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Florida Bay, Florida. *Marine Mammal Science*, *25*(4), 797-815. https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2009.00297.x

Van Bressem, M.-F., Flach, L., Reyes, J. C., Echegaray Skontorp, M., Santos, M., Viddi, F., Félix, F., Lodi, L., & Van Waerebeek, K. (2015a). Epidemiological characteristics of skin disorders in cetaceans from South American waters. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, *10*, 20-32. https://doi.org/10.5597/lajam00190

Van Bressem, M.-F., Simões-Lopes, P., Félix, F., Kiszka, J., Daura-Jorge, F., Avila, I., Secchi, E., Flach, L., Fruet, P., du Toit, K., Ott, P., Elwen, S., Di Giacomo, A., Wagner, J., Banks, A., & Van Waerebeek, K. (2015b). Epidemiology of lobomycosis-like disease in bottlenose dolphins *Tursiops* spp. from South America and southern Africa. *Diseases of Aquatic Organisms*, *117*(1), 59-75. https://doi.org/10.3354/dao02932

Van Bressem, M.-F., Van Waerebeek, K., Reyes, J. C., Félix, F., Echegaray-Skontorp,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

M., Siciliano, S., Beneditto, A., Flach, L., Viddi, F., Avila, I., Herrera Carmona, J., Tobón, I., Bolaños-Jiménez, J., Moreno, I., Ott, P., Sanino, G., Castineira, E., Montes, D., Crespo, E., & Fragoso, A. (2007). A preliminary overview of skin and skeletal diseases and traumata in small cetaceans from South American waters. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, *6*(1), 7-42. https://doi.org/10.5597/lajam00108

Van Waerebeek, K., & Reyes, J. C. (1990). Catch of small cetaceans at Pucusana Port, central Peru, during 1987. *Biological Conservation*, *51*(1), 15-22. https://doi.org/10.1016/0006-3207(90)90028-N

Van Waerebeek, K., & Reyes, J. C. (1994). Post-ban small cetacean takes off Peru: A review. *International Whaling Commission Report, 15*, 503-519.

Van Waerebeek, K., Alfaro-Shigueto, J., Montes, D., Onton, K., Santillán, L., Van Bressem, M.-F., & Vega, D. (2002). Fisheries related mortality of small cetaceans in neritic waters of Peru in 1999–2001. *International Whaling Commission, Scientific Committee Document, SC/54/SM10.*

Van Waerebeek, K., Reyes, J. C., Read, A. J., & McKinnon, J. S. (1990). Preliminary observations of bottlenose dolphins from the Pacific coast of South America. En S. Leatherwood & R. R. Reeves (Eds.), *The Bottlenose Dolphin* (1ra ed., pp. 143-154). Academic Press, San Diego.

Van Waerebeek, K., Reyes, J. C., Sanino, G. P., Félix, F., Bressem, M.-F. V., Avila, I. C., Santillán, L., Montes, D., García-Godos, I., Echegaray, M., & Venegas, A. (2017). Common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* of Pacific South America, a synoptic review of population identification data. *International Whaling Commission Scientific Committee Document, SC/67A/SM/10*.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Van Waerebeek, K., Van Bressem, M.-F., Félix, F., Alfaro-Shigueto, J., García-Godos, A., Chávez-Lisambart, L., Ontón, K., Montes, D., & Bello, R. (1997). Mortality of dolphins and porpoises in coastal fisheries off Peru and southern Ecuador in 1994. *Biological Conservation*, *81*(1-2), 43-49. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(96)00152-8

Wells, R. S., & Scott, M. D. (1999). Bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). En S.H. Ridgway & R. Harrison (Eds.), *Handbook of Marine Mammals: The Second Book of Dolphins and the Porpoises* (Vol. 6, pp. 137-182). Academic Press, New York.

Wells, R. S., & Scott, M. D. (2018). Bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, common bottlenose dolphin. En B. Würsig, J. G. M. Thewissen & K. M. Kovacs (Eds.), *Encyclopedia of Marine Mammals* (3ra ed., pp. 118-125). Academic Press, San Diego. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804327-1.00072-8

Wells, R. S., Hansen, L. J., Baldridge, A., Dohl, T. P., Kelly, D. L., & Defran, R. H. (1990). Northward extension of the range of bottlenose dolphins along the California Coast. En S. Leatherwood & R. R. Reeves (Eds.), *The Bottlenose Dolphin* (1ra ed., pp. 421-432). Academic Press, San Diego.

Wells, R. S., Natoli, A., & Braulik, G. (2019). *Tursiops truncatus* (errata version published in 2019). *The IUCN Red List of Threatened Species 2019*, *e.T22563A156932432*.

Wells, R. S., Scott, M. D., & Irvine, A. B. (1987). The social structure of free-ranging bottlenose dolphins. En H. H. Genoways (Ed.), *Current Mammalogy* (Vol. 1, pp. 247-305). Springer, Boston. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-9909-5_7

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Würsig, B., & Würsig, M. (1979). Behavior and ecology of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the South Atlantic. *Fishery Bulletin*, *77*(2), 399-412.

Zaeschmar, J. R., Tezanos-Pinto, G., Dwyer, S. L., Peters, C. H., Berghan, J., Donnelly, D., Meissner, A. M., Visser, I. N., Weir, J. S., Judkins, A. G., Brough, T., Guerra, M., Kozmian-Ledward, L., & Stockin, K. A. (2020). Occurrence, site fidelity, and associations of oceanic common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) off northeastern New Zealand. *Marine Mammal Science*, *36*(4), 1180-1195. https://doi.org/10.1111/mms.12711

Zolman, E. S. (2002). Residence patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Stono River Estuary, Charleston County, South Carolina, U.S.A. *Marine Mammal Science*, *18*(4), 879-892. https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2002.tb01079.x

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

X. ANEXOS

Anexo 1. Catalogo de foto-identificación de delfines mulares en la costa sur de Lima.

02PA2019 "Kallpa"	04PA2019	05PA2019
		
10PA20200217	11PA20200217	12PA20200217
		
14PA20200217 "Mocho"	15PA20200217	17PA20200217
		
19PA20200217	20PA20200217 “Estrella”	22PA20200217
		
24PA20200217	25PA20200221	26PA20200221
		
27PA20200221	29PA20200221	31PA20200221

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

		
33PA20200221	37PA20200228	38PA20200228
		
39PA20200228	40PA20210419	41PA20210419
		
42PA20210419	43PA20210419	44PA20210424
		
45PA20210424 "Lisi"	46PA20210424	47PA20210424
		
48PA20210426	49PA20210426	50PA20210426
		

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

51PA20210426 	52PA20210501 	53PA20210501 
54PA20210501 	55PA20211126 "Pirata" 	56PA20211126 "Medialuna" 
57PA20211127 	58PA20211127 	59PA20211127 
60PA20211127 	61PA20211127 	62PA20211127 
63PA20211203 	64PA20211203 	65PA20211203 
66PA20211203 	67PA20211203 	68PA20211203 

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

69PA20211203



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexo 2. Ocurrencia de delfines mulares foto-identificados en la costa sur de Lima. S = salida de muestreo. Se sombrearon los individuos presentes en ambas estaciones (otoño y primavera). El símbolo "x" representa la ocurrencia del individuo en la salida de muestreo, y el símbolo "+" corresponde individuos avistados con cría.

	CÓDIGO (#/PA/a/m/d)	Otoño				Primavera			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	02PA2019 "Kallpa"		x		x				x
2	04PA2019						x		
3	05PA2019		x		x				
4	10PA20200217						x		
5	11PA20200217		x		x				
6	12PA20200217	x							
7	14PA20200217 "Mocho"					x	x	x	
8	15PA20200217		x		x				x
9	17PA20200217			x	x				
10	19PA20200217	x			x		x		x
11	20PA20200217 "Estrella"			x			x	x	
12	22PA20200217	x		x	x		x		
13	24PA20200217			x					
14	25PA20200221				x		x		x
15	26PA20200221	x							
16	27PA20200221								x
17	29PA20200221	x							
18	31PA20200221						x	x	
19	33PA20200221		x		x				
20	37PA20200228		x		x				
21	38PA20200228				x				x
22	39PA20200228	x					x		
23	40PA20210419	x					x		
24	41PA20210419	x							
25	42PA20210419	x							
26	43PA20210419	x							
27	44PA20210424		+	+					x
28	45PA20210424 "Lisi"		x		x				x
29	46PA20210424		+	+	+				x
30	47PA20210424		x	x			x		x
31	48PA20210426			x			x		
32	49PA20210426			x		x	x	x	
33	50PA20210426			x			x		
34	51PA20210426			x			x	x	

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

35	52PA20210501	x				x
36	53PA20210501	x				
37	54PA20210501	x		x		
38	55PA20211126 "Pirata"		x	x	x	
39	56PA20211126 "Medialuna"		x	x	x	
40	57PA20211127			x		
41	58PA20211127			x		
42	59PA20211127			x		
43	60PA20211127			x		
44	61PA20211127			x		
45	62PA20211127			x		
46	63PA20211203					x
47	64PA20211203					x
48	65PA20211203					x
49	66PA20211203					x
50	67PA20211203					x
51	68PA20211203					x
52	69PA20211203					x

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 3. Evidencia de envío a revista científica.

Manuscript Submission
2 mensajes

Sarai Cortez <saraivaleriacc@gmail.com> 8 de marzo de 2023, 20:21
Para: secretaria.rbmo@uv.cl
CC: pilar.munoz@uv.cl
CCO: Chiara Guidino Bruce <cguidinobruce@gmail.com>, Aldo Pacheco <babuchapv@yahoo.com>

To whom it may concern,
Hope this mail finds you well.

I am writing to present my interest in publishing a Scientific note in *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. Please find attached our cover letter, the manuscript, figures, and supplementary material that might interest you.

I remain attentive to your kind reply.
Thank you for your time and consideration.

Regards,

Sarai

BSc. Sarai Cortez Casamayor
Universidad Científica del Sur
Carretera Panamericana Sur 19
Villa El Salvador 15067, Lima, Peru
saraivaleriacc@gmail.com
+51 933 824 566

4 archivos adjuntos

Cover letter.docx
19K

RBMO Cortez-Casamayor et al.docx
1942K

Supplementary material.docx
3417K

Figures.zip
12821K

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 4. Documento de aprobación del comité de ética.

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CON ANIMALES Y BIODIVERSIDAD

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Constancia N° 106-CIEI-AB-CIENTÍFICA-2021

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación con Animales y Biodiversidad de la Universidad Científica del Sur (CIEI-AB-CIENTÍFICA) da constancia que el proyecto de investigación, cuyos datos se registran a continuación, ha sido **aprobado** (reunión ordinaria del 20 de julio de 2021).

Código de registro:	**271-2021-PRE5**
Título:	**Distribución espacial, fidelidad al hábitat, tamaño de grupo y comportamiento de *Tursiops truncatus* "delfín mular" Montagu, 1821 en la costa central de Perú**
Investigador(a):	**Saraí Valeria Cortez Casamayor**

La aprobación del proyecto de investigación implica que el documento presentado a evaluación cumple con los lineamientos de Universidad en materia de investigación y ética, los cuales se sustentan en la normativa internacional vigente. Adicionalmente, en el contexto de la pandemia de enfermedad por COVID-19, le recomendamos cumplir con las normas publicadas por el estado peruano.

En tal sentido, esta aprobación carecerá de valor si es que el proyecto de investigación arriba indicado es modificado de cualquier forma. Toda enmienda, añadido, eliminación o eventualidad (eventos adversos, etc.) posterior a la fecha de aprobación debe ser reportado al CIEI-AB-CIENTÍFICA.

La vigencia de la aprobación de este documento es de dieciocho (18) meses (**hasta el 22 de enero del 2023**), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto. Cualquier trámite para su renovación deberá ser enviado antes del término de la vigencia de este documento, debiendo suspenderse todo desarrollo hasta que la renovación sea aprobada.

Villa El Salvador, 23 de julio de 2021

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR - Comité Institucional de Ética en Investigación con Animales y Biodiversidad - UCSUR

Méd. Vet. Gianmarco Paolo Rojas Moreno
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación
con Animales y Biodiversidad

T. (01) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
Asesoría al postulante
• Campus Villa 2 - Panamericana Sur km 19
• Calle Cantuarias 398, Miraflores

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 5. Resolución de aprobación del proyecto de tesis.

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N° 087-DACBM-DAFCVB-U. CIENTÍFICA-2021

Lima, 27 de julio del 2021

Visto el proyecto de tesis presentado por los estudiantes de la Carrera de Biología Marina, se expide la presente Resolución:

CONSIDERANDO:

- Que, para optar el título profesional en Biología Marina, de la Carrera de Biología Marina de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas de la Universidad Científica del Sur, es necesario la realización y sustentación de una tesis.
- Que, el Reglamento de Tesis pertinente, dispone que el Proyecto de Tesis debe ser presentado a la Carrera de acuerdo con el perfil aprobado, el cual debe ser dictaminado por el Comité de Investigación.
- Que, los estudiantes han cumplido con presentar su proyecto de tesis, bajo la asesoría de sus asesores.
- Que la Comisión de Grados y Títulos de la Dirección ha emitido una evaluación favorable y recomienda la inscripción del proyecto citado.

Se expide la resolución:

ESTUDIANTE:	**CAMILA ALEJANDRA DÁVILA PARDO**
TÍTULO:	Perfil bioquímico en sangre del manatí amazónico Trichechus inunguis (Natterer, 1833) para determinar su estado de salud, bajo condiciones de semicautiverio en Iquitos, Perú
ASESOR:	MSc. Chiara Guidino Bruce y MSc. Sarah Landeo Yauri
N° REGISTRO:	43012020-PRE5
N° C. ÉTICA:	N° 087-CIEI-AB-CIENTÍFICA-2021

ESTUDIANTE:	**FLAVIA ESPINOZA CHÁVEZ**
TÍTULO:	Diversidad del fitoplancton entre otoño 2018 y verano 2019, alrededor de la Isla Asia
ASESOR:	Blga. Luzmila Rodríguez Quispe
N° REGISTRO:	709-2019-PRE5
N° C. ÉTICA:	N° 089-CIEI-AB-CIENTÍFICA-2021

ESTUDIANTE:	**ARLING IBHOSKA ABARCA FARFAN**
TÍTULO:	Evaluación espacial y temporal del contenido estomacal de Octopus mimus (Gould, 1852) en las islas Lobos de afuera
ASESOR:	Dra. Joanna Olga Gissella Alfaro Shigueto
N° REGISTRO:	**210-2021-PRE5**
N° C. ÉTICA:	N° 094-CIEI-AB-CIENTÍFICA-2021

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ESTUDIANTE:	**SARAÍ VALERIA CORTEZ CASAMAYOR**
Título:	Distribución espacial, fidelidad al hábitat, tamaño de grupo y comportamiento de Tursiops truncatus "delfín mular" Montagu, 1821 en la costa central de Perú
ASESOR:	Dr. Aldo S. Pacheco Velásquez y MSc. Chiara Guidino Bruceo
N° REGISTRO:	271-2021-PRES
N° C. ÉTICA:	N° 1066-CIEI-AB-CIENTÍFICA-2021

ESTUDIANTE:	**RODRIGO GÓMEZ SÁNCHEZ HUACO**
Título:	Evaluación de los ensambles de macroalgas asociadas al 'aracanto palo' Lessonia trabeculata dentro del ámbito submareal de la Reserva Nacional San Fernando, Ica, Perú
ASESOR:	MSc. Bernabé Moreno Leveroni
N° REGISTRO:	251-2021-PRES
N° C. ÉTICA:	N° 107-CIEI-AB-CIENTÍFICA-2021

Estando a lo dispuesto por el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Científica del Sur, el Reglamento de Tesis de la Carrera y a las normas vigentes, en uso de las atribuciones conferidas a la Carrera,

SE RESUELVE:

1º **APROBAR** los mencionados Proyecto de Tesis para optar el título profesional en Biología Marina.
2° Declarar a los estudiantes expeditos para la realización del Proyecto de Tesis aprobado.
3° Nombrar a los docentes mencionados como Asesores de los Proyecto de Tesis, que realizarán los estudiantes citados.
4º Disponer la inscripción del proyecto de tesis aprobado en el Registro de Tesis para optar el Título Profesional de la Carrera de Biología Marina de la CIENTÍFICA.

Regístrese, comuníquese y archívese.

DIRECTORA ACADÉMICA

DRA. SONIA VALLE RUBIO
DIRECTORA ACADÉMICA
CARRERA BIOLOGÍA MARINA

T // (51) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis