Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ciencias Biológicas
Escuela Profesional de Ciencias Biológicas

Monitoreo biológico de aves y mamíferos marinos en la Reserva Punta San Juan, Ica

TRABAJO PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Biólogo con mención en Hidrobiología y Pesquería

AUTOR

Kevin Jhonny FARFAN HERNANDEZ

ASESOR

Haydee Virginia TEMOCHE GARCIA

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Farfan, K. (2024). *Monitoreo biológico de aves y mamíferos marinos en la Reserva Punta San Juan, Ica*. [Trabajo profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Ciencias Biológicas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Kevin Jhonny Farfan Hernandez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70333510
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-9183-5067
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Haydee Virginia Temoche Garcia
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	09774658
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-5654-9447
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Oscar Diego Evangelista Vargas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	46626302
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Carlos Alejandro Mendoza Valderrama
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09886449
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento

Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Ica Provincia: Nasca Distrito: San Juan de Marcona Centro poblado: No aplica
	Urbanización: No aplica Manzana y lote: No aplica Calle: No aplica Latitud: -15.363090 Longitud: -75.186527
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Junio 2023 – diciembre 2023
URL de disciplinas OCDE	Zoología, Ornitología, Entomología, Ciencias biológicas del comportamiento https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.06.11 Ecología https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.06.13

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SESIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGO CON MENCIÓN EN HIDROBIOLOGÍA Y PESQUERÍA
TITULACIÓN EXTRAORDINARIA PRESENCIAL (MODALIDAD: TRABAJO PROFESIONAL)

Siendo las 15:... horas del 27 de mayo de 2024, en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Biológicas y en presencia del Jurado formado por los profesores que suscriben, se inició la sesión para optar al **Título Profesional de Biólogo con mención en Hidrobiología y Pesquería** de **KEVIN JHONNY FARFAN HERNANDEZ.**

Luego de dar lectura y conformidad al expediente **Nº UNMSM-20240035945**, el titulando expuso su Trabajo Profesional: **MONITOREO BIOLÓGICO DE AVES Y MAMÍFEROS MARINOS EN LA RESERVA PUNTA SAN JUAN, ICA** y el Jurado efectuó las preguntas del caso calificando la exposición con la nota ..18....., calificativo: ..Aprobado con mención honrosa.....

Habiéndose cumplido con las disposiciones del Reglamento, el expediente será enviado a la Escuela Profesional de Ciencias Biológicas y luego al Consejo de Facultad para que se apruebe otorgar el **Título Profesional de Biólogo con mención en Hidrobiología y Pesquería** a **KEVIN JHONNY FARFAN HERNANDEZ** y se eleve lo actuado al Rectorado de la Universidad para conferir el respectivo Título, conforme a ley.

Siendo las 16:35 horas se levantó la sesión.

Ciudad Universitaria, 27 de mayo de 2024.

Mg. OSCAR DIEGO EVANGELISTA VARGAS
(PRESIDENTE)

Blga. HAYDEE VIRGINIA TEMOCHE GARCIA
(TUTORA)

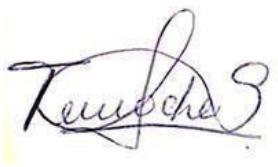
Blgo. CARLOS ALEJANDRO MENDOZA VALDERRAMA
(MIEMBRO)

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, HAYDEE VIRGINIA TEMOCHE GARCÍA docente de la Escuela Profesional de Ciencias Biológicas, de la Facultad de Ciencias Biológicas; en mi condición de asesor de la tesis cuyo título es: **"Monitoreo biológico de aves y mamíferos marinos en la Reserva Punta San Juan, Ica"** presentado por el (la) bachiller **Kevin Jhonny Farfan Hernandez** para optar al Título Profesional de **BIÓLOGO** con mención en: **HIDROBIOLOGÍA Y PESQUERÍA**.

CERTIFICO: que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **17 %** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional**.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado/ título/ especialidad correspondiente.





HAYDEE VIRGINIA TEMOCHE GARCÍA
DNI: 09774658

Lima, 16 de mayo del 2024

Índice

I. INTRODUCCION 1

II. PERFIL DE LA INSTITUCION 2

III. MARCO TEORICO 3

IV. METODOS Y ACCIONES EMPLEADOS EN RELACION CON LA ACTIVIDAD PROFESIONAL 13

V. RESULTADOS 17

VI. CONCLUSIONES 20

VII. PERSPECTIVAS 21

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 22

I. INTRODUCCION

Los biólogos son profesionales especializados en el estudio de los seres vivos y su entorno, esto les permite diseñar e implementar proyectos de conservación y explotación racional de los recursos, así como desarrollar investigación científica y tecnológica (Ley N° 28847, 2006). Así mismo, un profesional en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el Perú, cuenta con aptitudes para evaluar la diversidad biológica considerando un enfoq ue organísmico, ecológico y evolutivo, desarrollando proyectos investigación básica y aplicada, así como programas educativos promoviendo el cuidado y gestión del ambiente, aplicando métodos estandarizados y actualizados, por lo que los convierte en actores clave en programas de investigación científica y tecnológica de diferentes áreas desde la biomedicina hasta la conservación (Facultad Ciencias Biológicas, 2018).

En el Perú, existe el Programa Punta San Juan – UPCH como un programa de investigación científica con base dentro de la Reserva Nacional Punta San Juan – RNSI IPG, con el objetivo de conservar a las aves y mamíferos marinos de la corriente de Humboldt como el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), piquero peruano (*Sula variegata*), cormorán guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*), pelicano peruano (*Pelecanus thagus*), lobo marino chusco (*Otaria byronia*) y lobo marino fino (*Arctocephalus australis*) frente al cambio climático y amenazas antropogénicas como las pesquería y contaminación (Programa Punta San Juan, 2024).

Las interacciones entre las actividades antropogénicas y la fauna marino-costera en el Perú han incrementado como consecuencia de una mayor demanda de recursos y servicios (Pizarro, 2015). A esto se suma, que actualmente los efectos ambientales proporcionados por un clima cálido han sido determinados en ecosistemas terrestres y marinos (Fréon et al., 2009), lo cual impacta significativamente en los procesos ecológicos de las especies como su distribución y la abundancia (Walther et al., 2002; Parmesan & Yohe, 2003; Harley et al., 2006).

El documento a continuación presenta resultados del monitoreo de aves y mamíferos marinos en la Reserva Punta San Juan entre junio y diciembre 2023 desempeñando el cargo de coordinador de campo del Programa Punta San Juan.

II. PERFIL DE LA INSTITUCION

El Programa Punta San Juan es un programa de investigación científica del Centro para la Sostenibilidad Ambiental (CSA) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) que tiene como objetivo desarrollar investigaciones y profundizar en el conocimiento de los procesos biológicos, oceanográficos y antrópicos relacionados a los ecosistemas marinos-costeros en el Perú. Adicionalmente, el Programa cuenta con una estación científica en la Reserva Punta San Juan, la cual forma parte de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas guaneras (RNSIIPG) en el Perú, lo cual le permite realizar sus operaciones de forma efectiva, impulsando la conservación de la biodiversidad local y global.

Desde el año 2000, el Programa cuenta con socios gerenciales y socios de apoyo, siendo la fuerza impulsora detrás de los esfuerzos de conservación. Actualmente, el Zoológico de Saint Louis, la Sociedad Zoológica de Chicago, el Zoológico de Kansas City y el Zoológico de Woodland Park son los Socios Gerenciales de este consorcio en colaboración con la Universidad Peruana Cayetano Heredia. A través de estos socios se recibe y canaliza apoyo adicional de otros zoológicos y donantes (individuos e instituciones) de todo el mundo.

Los ejes de trabajo del Programa Punta San Juan se enfocan en la investigación, monitoreo biológico, capacitación, educación ambiental y comunicación para la conservación. En el campo de la investigación, el Programa desarrolla principalmente proyectos ecología reproductiva y trófica en mamíferos y aves marinas, realizando marcaje de individuos para medir la abundancia, éxito reproductivo, supervivencia, mortalidad, así como también establecer tasas de crecimiento y caracterizar la atención parental.

Con esta información, el Programa se establece como un referente técnico para tomar acciones conjuntas con aliados estratégicos como como el Servicio Nacional de Área Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) y el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRORURAL) para la gestión, monitoreo, investigación, mantenimiento y vigilancia del área natural protegida.

III. MARCO TEORICO

3.1. Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras

Establecida mediante Decreto Supremo N° 024-2009-MINAM, es una Área Natural Protegida (ANP) compuesta por un conjunto de principales islas, islotes y puntas donde se ha realizado históricamente el aprovechamiento del recurso guano. Con respecto al área marítima, la ANP protege una dos millas alrededor, lo cual constituye un corredor biológico de aves y mamíferos marinos endémicos de la Corriente de Humboldt, así como también una fuente de especies hidrobiológicas de importancia comercial (Figura 1) (SERNANP, 2016).



Figura 1. Mapa de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas guaneras.

- Reserva Punta San Juan

  Ubicada al sur del departamento de Ica en Perú y forma parte Reserva Sistema de Islas, Islotes y Puntas guaneras (RNSIIPG). En ella se encuentra una de las poblaciones más grande de Perú de *Spheniscus humboldti* “pingüinos de Humboldt” y *Arctocephalus australis* “lobo marino fino” y “lobo marino chusco”. Esta punta guanera es un sitio importante para especies de aves guaneras como: *Phalacrocorax bougainvillii* “cormorán guanay”, *Pelecanus thagus* “pelicano” y *Sula variegata* “piquero peruano”, las cuales gracias a sus grandes poblaciones contribuyen a la formación de grandes cantidades de guano. Por su cercanía a la fosa marina del Sistema de la Corriente de Humboldt, Punta San Juan está ubicada geográficamente frente a un espacio que brinda grandes cantidades de aguas ricas en nutrientes siendo reconocida por Bakun & Weeks (2008) como “el lugar marino costero más productivo del mundo”. El ANP cuenta con un muro perimétrico de 1.5 km que establece el límite por tierra y permite aislar al ANP de las actividades antropogénicas alrededor (Figura 2).



Figura 2. Foto panorámica Reserva Punta San Juan – RNSIIPG donde se visualiza el muro perimétrico. Fuente: Programa Punta San Juan - UPCH

3.2. Programa Punta San Juan – UPCH

Programa de investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) (Figura 3) que opera en campo en la reserva guanera Punta San Juan - Reserva Nacional Islas, Islotes y Puntas Guaneras, administrada por el Servicio de áreas Naturales Protegidas del Perú (SERNANP) (Programa Punta San Juan, 2024).

Figura 3. Logo del Programa Punta San Juan - UPCH

Las actividades del Programa Punta San Juan se sustentan a través de convenios con el SERNANP y AGRORURAL con el objetivo de proteger las poblaciones silvestres dentro del ANP, promoviendo la investigación y reforzando la formación en profesionales peruanos y extranjeros que buscan trabajar en el campo de la biología de la conservación, la investigación, la educación ambiental y la divulgación científica (Programa Punta San Juan, 2024).

3.3. Fauna marino-costera Punta San Juan

a. Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*)

La especie se distribuye a lo largo de la zona costera desde Isla Foca (5° 12´S) en Perú hasta Isla Guafo (43° 32´S) en el sur de Chile (Figura 4).



Figura 4. Pingüino de Humboldt en la Reserva Punta San Juan. Fuente: Kevin Farfán

Las principales colonias de esta especie están situadas en Punta San Juan e Isla Santa Rosa en Perú, y Pan de Azúcar, Chañaral, Choros, Isla Tilgo y Pájaros en Chile.

La especie anida en islas y tramos costeros rocosos, utilizando una variedad de tipos de nidos que incluyen guano y madrigueras de tierra, grietas de rocas, cuevas marinas (Battistini & Paredes, 1999; Simeone & Bernal, 2000; Paredes & Zavalaga, 2001). La alimentación de la especie esta determinada por peces como *Engraulis ringens* "anchoveta peruana", *Strangomera bentincki* "arenque araucano", *Odontesthes regia* "pejerrey", *Merluccius gayi* "merluza común", *Trachurus murphyi* "jurel", *Scomberesox saurus scombroides* "pez aguja" y *Sardinops sagax* "sardina" e incluso calamares como *Dosidiscus gigas* y *Loligo gahi* (Herling et al. 2005).

A mediados del siglo XIX, la población sufrió un grave declive debido a la extensa cosecha de guano en Perú y el norte de Chile lo que eliminó el hábitat de anidación preferido por la especie (Murphy, 1936). Antes de El Niño de 1982-83, la población mundial se estimaba en 16.000-20.000 aves (Hays, 1986; Araya & Todd, 1987). Después del evento, el número disminuyó a 5.000-6.000 individuos, pero no está claro si esta reducción realmente representó mortalidad o dispersión o una combinación de ambas (Hays, 1986; Araya & Todd, 1987).

b. Piquero peruano (*Sula variegata*)



Figura 5. Piquero peruano. Fuente: eBird

La especie se distribuye desde el norte de Perú hasta Chiloé en Chile (Figura 5), desde el sur de Ecuador por el norte y Aysén por el sur durante años con evento El Niño (Carboneras, 1992; Martínez & González, 2004).

Se estima que la población asciende a 1.200.000 individuos (IUCN, 2023). La especie se alimenta casi exclusivamente de anchoveta. La reproducción ocurre en islotes desnudos y áridos, así como también en terrenos abiertos y planos (IUCN, 2023).

c. Cormorán guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*)

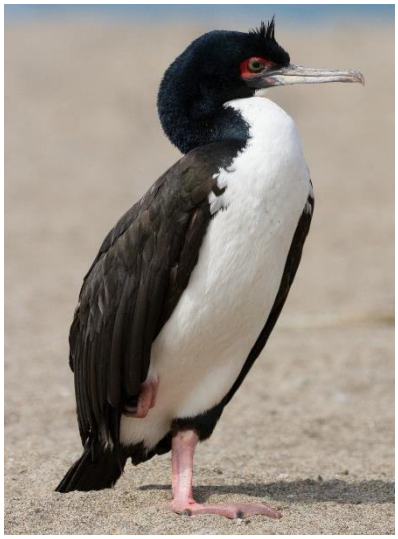


Figura 6. Cormorán guanay. Fuente: eBird

También conocido comúnmente como guanay, se distribuye desde Perú hasta Chile (Figura 6) (Orta 1992). La especie pueden realizar sus nidos en superficies planas de las puntas guaneras, así como en islas e islotes (Martínez & González, 2004). De acuerdo con la localidad, la especie puede reproducirse durante todo el año (Orta 1992). Para Perú, Passuni et al. (2016) registraron individuos con huevos entre mayo y diciembre (zona norte) y entre mayo y septiembre (zona sur).

El comportamiento de alimentación se caracteriza por la formación de grandes bandadas y ocasionalmente pequeños grupos formando escuadrones lineales o en forma de "V" (Jahncke & Goya 1997; Martínez & González, 2004). Los buceos de alimentación alcanzan una profundidad promedio de 34 m, sin embargo, se han registrado buceos

de hasta 74 m (Zavalaga & Paredes, 1999). Jahncke & Goya (1997) determinaron que la alimentación de la especie estuvo determinada por *Engraulis ringens* “anchoveta”, seguido por *Normanichthys crockeri* “camotillo” y *Odontethes regia* “pejerrey”. Se registraron en menor proporción invertebrados como *Pleuroncodes monodon* “munida” y restos de caracoles.

d. Pelicano peruano (*Pelecanus thagus*)

Esta especie se distribuye desde la costa del centro de Perú hasta Chile. Un nuevo registro en Isla Foca (norte de Perú) amplía su área de reproducción (Figura 7) (Figueroa & Stucchi, 2012. Aunque actualmente la población puede exceder los 500.000 individuos maduros (del Hoyo et al., 1992), esto es una fracción de las cifras anteriores y las cifras fluctúan mucho en asociación con El Niño.

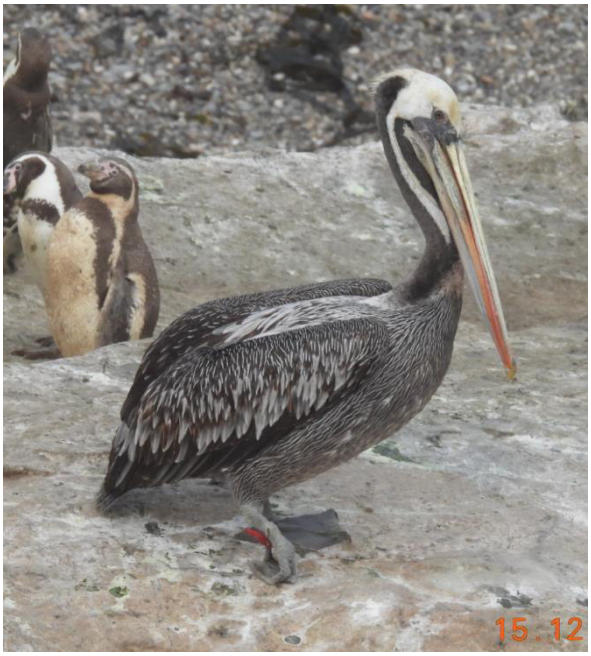


Figura 7. Pelicano peruano. Fuente: Kevin Farfán

Se reproduce en grandes colonias en costas rocosas, alimentándose de pequeños cardúmenes de peces en aguas poco profundas a lo largo de la costa (del Hoyo et al., 1992).

e. Lobo marino chusco (*Otaria byronia*)



Figura 8. Lobo marino chusco. Fuente: Kevin Farfán

La especie está ampliamente distribuida y se encuentra de manera más o menos continua desde el norte de Perú hacia el sur hasta el Cabo de Hornos, y hacia el norte por la costa este del continente hasta el sur de Brasil (Figura 8) (Vaz-Ferreira, 1982; Crespo, 1988; Crespo et al. 2012).

Se estima que la población mundial total es de al menos 445.000 individuos. En el Perú existen al menos 105.000 personas (IMARPE, 2013).

La reproducción se realiza durante el verano, a partir de mediados de diciembre. Los leones marinos sudamericanos son una especie muy poligínica. Los grupos sociales están compuestos por un macho dominante y de 4 a 10 hembras adultas, aunque se encuentran algunas parejas solitarias (Vaz-Ferreira, 1982; Cappozzo, 2002).

Los lobos marinos chuscos son generalistas en su alimentación capturan una amplia variedad de presas que varían según la ubicación. Su dieta incluye muchas especies de peces e invertebrados bentónicos y pelágicos, algunos de ellos de valor comercial como peces, cefalópodos, crustáceos, gasterópodos, poliquetos, esponjas y tunicados (Koen Alonso et al. 2000).

f. Lobo marino fino (*Artocephalus australis*)



Figura 9. Lobo marino fino. Fuente: Kevin Farfán

La población del atlántico se distribuye en las costas del Atlántico Sur (Brasil, Uruguay, Argentina y las Islas Malvinas) y por el Pacífico Sur oriental (sur de Chile) (Figura 9). Por su parte, la población peruana presenta un rango de distribución desde la costa de Perú hasta el norte de Chile, presentando una pequeña población aislada en Isla Foca (Oliveira et al. 2012).

Las estimaciones del número de individuos maduros y la tendencia de la población para cada una de esas subespecies fueron las siguientes:

• Lobo marino fino del atlántico: 99.000, tendencia creciente débilmente.

• Lobo marino fino peruano: 10.500, tendencia desconocida.

Las cifras indican que el número total de lobos marinos finos es de aproximadamente 109.500, y 219.000 individuos, una estimación razonable del tamaño de la población total.

Las colonias generalmente se encuentran a lo largo de costas rocosas, la mayoría de las áreas utilizadas presentan condiciones de sombra, como en la base de acantilados o debajo de rocas, y fácil acceso al océano o a las pozas de marea (Stevens & Boness, 2003). Los machos son poligínicos y territoriales, y las peleas pueden provocar heridas y cicatrices graves (Cappozzo, 1995). La reproducción tiene lugar desde finales de octubre hasta mediados de enero (Majluf 1987, Franco-Trecu, 2005).

La dieta del lobo marino austral varía según la disponibilidad de presas. Aunque son generalistas tróficos con potencial para depredar muchas especies, unas pocas especies dominan su dieta. Los peces pelágicos y demersales y los cefalópodos son las presas más comunes (Zavalaga et al., 1998; Oliveira et al., 2008; Franco-Trecu et al., 2013, 2014).

Actualmente, estas especies se encuentran en las siguientes categorías en lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2023):

- **Preocupación menor**: lobo marino chusco (*Otaria byronia*), lobo marino fino (*Arctocephalus australis*), piquero peruano (*Sula variegata*)
- **Vulnerable**: pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*)
- **Casi amenazado**: cormorán guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*), pelicano peruano (*Pelecanus thagus*).

En el listado de especies de fauna silvestre CITES – PERU solo se encuentran en las siguientes dos especies en las categorías (Decreto Supremo N°004-2014, MINAM, 2018):

- En peligro (Apéndice II): lobo marino fino (*Arctocephalus australis*),
- En peligro (Apéndice I): pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*)

3.4. Técnicas de monitoreo de fauna silvestre

Tienen como objetivo principal determinar la presencia, abundancia, densidad y tamaños poblacionales de las especies. Para ello se puede utilizar diferentes métodos de observación y captura, la más directa consiste en contar a todos los individuos de una población mediante un censo (De la Maza et al., 2013).

a) Censo terrestre o desde puntos fijos

Las características geográficas del área de estudio y la disponibilidad de recursos como embarcaciones o personal es determinante para la elección de un sitio como potencial estación fija desde la cual se realicen monitoreos. Para este tipo de censo se buscan puntos elevados ya sean plataformas artificiales o naturales, lo cual permite tener un adecuada visibilidad del grupo de individuos que se van a censar (Acevedo, 1999; Espinoza, 2001, Grandi et al., 20212) (Figura 10).



Figura 10. Censo desde punto fijo (caseta de observación). Fuente: Kevin Farfán

Bajo ciertas circunstancias el observador puede requerir moverse a lo largo del espacio del acantilado o playa, deteniéndose en el sitio que le brinde una mejor visión de los animales (Grandi et al., 2021). Los conteos deben realizarse empleando contadores y binoculares, sin embargo en algunos casos se puede exentar de ellos dependiendo de la altura del punto de observación o la distancia de proximidad a los animales (dependiendo de la distancia y la altura entre el punto de observación y el grupo de animales (Grandi et al., 2021). Diversos autores recomiendas que los censos sean realizados durante las primeras horas de la mañana, siendo el momento en el cual se pueden aprovechar la visibilidad, así como quietud de los individuos en los apostaderos o colonias (Pavés, 2001; Bingham, 2004; Goya et al., 2020; Grandi et al., 2021).

b) Conteo con drones o aeronaves no tripuladas

El uso de aeronaves livianas no tripuladas, comúnmente llamadas drones, constituye una alternativa económica, segura y de bajo impacto para la observación y monitoreo de aves y mamíferos marinos (Figura 11) (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018). El resultado del empleo de esta técnica resulta en fotografías de la colonia de la especie seleccionada. Los sobrevuelos en la colonia no deben ser menores a 30 m de altura, pudiendo aumentarse en casos particulares y necesarios con el fin de no perturbar a los individuos (Raoult et al. 2020).



Figura 11. A) Monitoreo con dron. B) Resultado del uso de dron para censo. Fuente: Kevin Farfán.

IV. METODOS Y ACCIONES EMPLEADOS EN RELACION CON LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

4.1. Estrategias de trabajo

a. Área de trabajo

Las actividades se desarrollaron en la Reserva Punta San Juan, la cual forma parte de la Reserva Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG) con una dimensión de 54 hectáreas ubicada en la ciudad de Marcona, Ica – Perú (Figura 12).

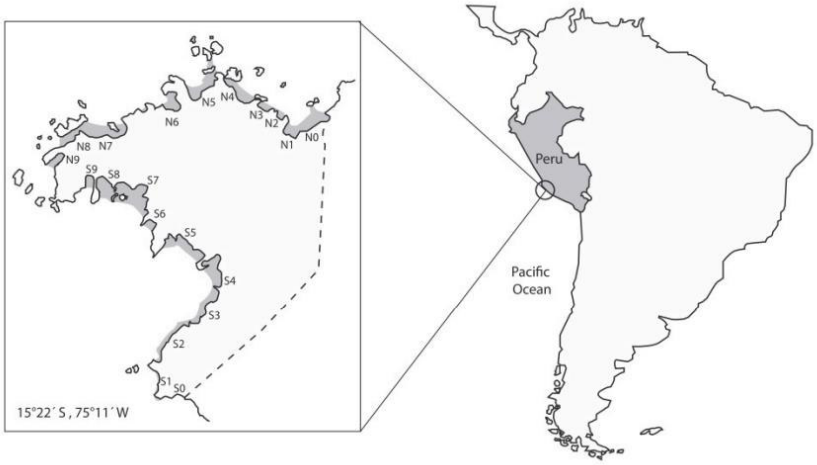


Figura 12. Mapa de Punta San Juan, donde se ubican las 20 playas (norte "N" y sur "S"). Fuente: Programa Punta San Juan.

El borde costero está comprendido por 10 playas en la zona sur y 10 playas en la zona norte. Adicionalmente, la parte terrestre donde se ubica la mayor parte del guano se cataloga como "pampa" y además cuenta con un muro perimétrico (Programa Punta San Juan, 2024).

b. Actividades desarrolladas por el profesional en Ciencias Biológicas en el Programa Punta San Juan.

- Monitoreo de aves y mamíferos marinos

Los monitoreos se realizaron durante los meses de junio a diciembre de 2023, semanalmente de lunes a viernes en el horario de 06:00 hasta las 09:00 de la mañana (Goya et al., 2020) con el siguiente procedimiento:

1) Realizar un barrido visual de extremo a extremo en cada playa visitada. Esto con la finalidad de visualizar la distribución de los individuos en el

terreno y con ello poder mantener un orden a la hora de realizar el censo por conteo con binoculares.

2) Realizar el conteo total de individuos de mamíferos marinos y aves. En este caso no se asigna un tiempo especifico debido a que se realiza un búsqueda intensiva de todos los individuos para obtener el total por playa (Eberhardt et al. 1979).



Figura 13. Profesional en Ciencias Biológicas realizando censo desde punto fijo con binoculares para aves y mamíferos marinos en Punta San Juan. Fuente: Kevin Farfán.

3) Censar los individuos por categoría etaria. Para lobos marinos se considera: hembras adultas (female), machos territoriales (terr. male), machos subadultos (sams), crías de más de 1 año (yearling), crías de menos de 1 año (pups), individuos inmaduros (inmature).
4) Se toman fotografías de algunos individuos o de sus comportamientos en caso necesario de acuerdo con la circunstancia (individuo enmallado, individuo herido, individuo emaciado o realizando un comportamiento atípico).

5) En algunos casos, los individuos que no pudieron observarse desde el punto fijo en el acantilado de la playa son censados mediante el uso de dron. Especialmente cuando se tiene individuos en zonas posteriores de islotes grandes o medianos.



Figura 14. Foto obtenida mediante el uso de dron para posterior censo de individuos en el islote. Fuente: Kevin Farfán.

6) En algunos casos, los censos desde punto fijo fueron realizados por dos personas (coordinador y asistente). En especial cuando la playa tenía muchos individuos. Para ello se determinó que el dato del censo era valido cuando la diferencia de los datos entre los dos observadores de campo no superaba el 10% entre ellos (Grandi et al., 2021).

- Informe mensual del monitoreo de aves y mamíferos marinos

  Durante la primera semana de cada mes, se realizó un informe detallando la información y tendencia de los datos colectados durante el mes anterior para las especies de aves y mamíferos marinos señaladas en el marco teórico. Los informes fueron de carácter informativo, para brindar alcances al equipo técnico en Lima y con ellos realizar los informes para las instituciones publicas y privadas asociadas al Programa Punta San Juan.

INFORME MENSUAL DEL MES DE JULIO DEL 2023

Elaborad por: Kevin Farfán Hernández

En el presente informe se relata lo observado y realizado por el equipo de campo del Programa Punta San Juan (PPSJ) en la reserva nacional Punta San Juan (PSJ), parte de la Reserva Nacional de Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras durante el mes de julio del 2023.



Figura 01: Individuo adulto de *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt), aposado en playa N8. Foto por Brissette Barzola.

Figura 15. Ejemplo de informe mensual realizado por el profesional en Ciencia Biológicas como parte de sus actividades del Programa Punta San Juan. Fuente: Programa Punta San Juan.

4.2. Data e información operacional

Los datos obtenidos por los censos durante cada semana y mes son ingresados a una base de datos del Programa Punta San Juan. Posteriormente son utilizadas por el coordinador y directora del Programa para la realización de informes, reportes o documentos para la gestión de permiso, investigaciones o desarrollo de publicaciones con otros profesionales o instituciones.

Complementariamente, durante el monitoreo en cada playa se puede complementar con información sobre mortalidad, varamientos, ingreso de embarcaciones para aprovechamiento ilegal de recursos y efectos por contaminación antrópica en fauna silvestre (p.ej. enmalles, anzuelos enganchados, derrames, etc.), así como el registro de los valores de temperatura superficial del mar a las 06:00, 12:00 y 18:00 del día.

V. RESULTADOS

Se presentan parte de los resultados obtenidos durante el desarrollo de las actividades desarrolladas como coordinador de campo en el Programa Punta San Juan – UPCH.

a) Abundancia de aves y mamíferos marinos

Durante junio y diciembre del 2023, el promedio mensual de individuos de lobo marino chusco osciló entre 400 a 1382 individuos.

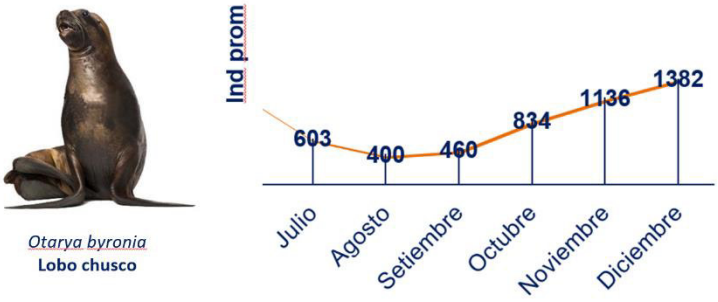


Figura 17. Dinámica poblacional lobo marino chusco. Fuente: Programa Punta San Juan.

Para el caso de la población de lobo marino fino el número de individuos promedio osciló entre 1313 a 1792 individuos. Estos resultados reflejaron la situación que atravesaron estas especies durante el primer trimestre (enero, febrero y marzo) del 2023, ante la mortalidad masiva generada por el virus de la gripe aviar, dado que el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) reportó una mortalidad de 9,890 individuos de lobos marinos en la costa peruana (SENASA, 2022).

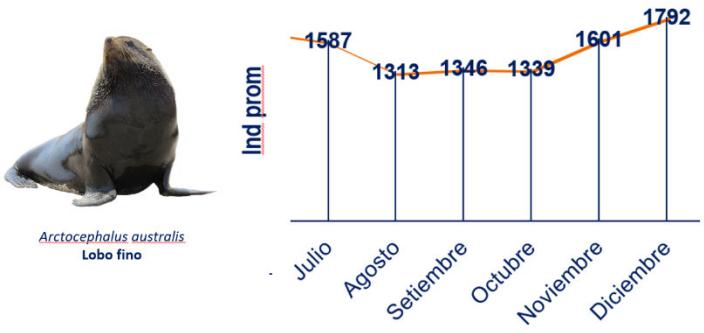


Figura 16. Dinámica poblacional lobo marino fino. Fuente: Programa Punta San Juan.

Con respecto al pingüino de Humboldt el número promedio de individuos entre junio y diciembre de 2023 osciló entre 0 y 122 individuos. Para el caso del guanay cormorán fue de 18 a 39 individuos en promedio durante el mismo periodo, el piquero peruano tuvo una oscilación de su población entre 131 y 198 individuos, finalmente la población del pelicano peruano osciló entre 3 y 25 individuos. Al igual que en los lobos marinos, estos resultados también reflejaron la situación posterior que atravesaron las poblaciones de esta especie tras la gripe aviar, dado que el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) reportó

una mortalidad de 605,158 individuos de aves marinas en la costa peruana (SENASA, 2022).

En cuanto a la dinámica poblacional de las especies considerando sus categorías etarias, la población de lobo marino chusco mostro una oscilación de hembras adultas entre 114 a 357 individuos, para la categoría de cachorros el numero osciló entre 7 y 13 individuos, para la categoría de machos territoriales osciló entre 1 y 8 individuos, los machos subadultos oscilaron entre 3 y 4 individuos, finalmente los individuos inmaduros oscilaron entre 67 y 129 individuos. Para lobo marino fino, el numero promedio de hembras oscilo entre 107 a 169 individuos, los cachorros oscilaron en 142 y 57 individuos, los machos territoriales oscilaron entre 3 y 14 individuos, finalmente los individuos inmaduros oscilaron entre 13 y 35 individuos.

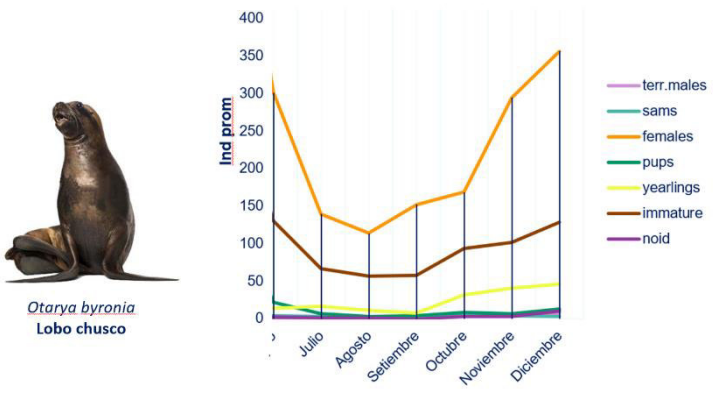


Figura 18. Dinámica poblacional por categoría etaria lobo marino chusco. Fuente: Programa Punta San Juan.

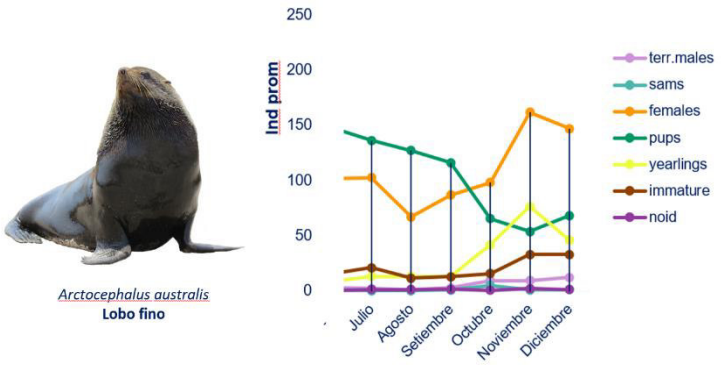


Figura 19. Dinámica poblacional por categoría etaria de lobo marino fino. Fuente: Programa Punta San Juan.

Para el caso del pingüino de humboldt el número poblacional osciló entre 1 y 420 individuos durante julio y diciembre 2023. Durante este periodo solo se registraron 04 pichones, el resto de individuos de la población estuvo

conformada por adultos. Estos registros concuerdan con la situación posterior a la gripe aviar, la cual tambien afectó a la especie y fue reportada por SENASA.

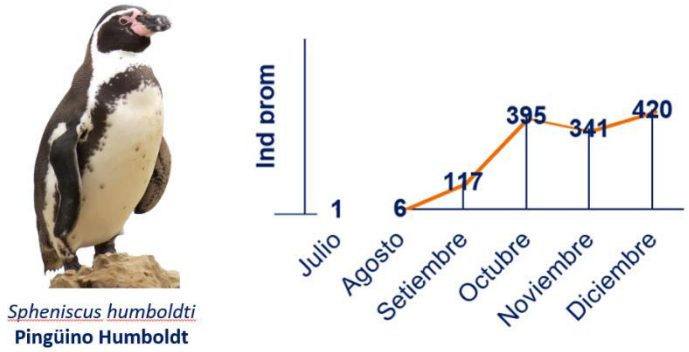


Figura 20. Dinámica poblacional pingüino de Humboldt. Fuente: Programa Punta San Juan.

Con respecto a las poblaciones de cormorán guanay, piquero y pelicano peruano, no se registraron individuos de cormorán guanay entre los meses de julio y diciembre 2023; por su parte el piquero peruano mantuvo una población que osciló entre 156 y 291 individuos y la población del pelicano peruano osciló entre 15 y 44 individuos. Estos registros son consistentes y consecuencia de la gripe aviar que afecto principalmente a las poblaciones de aves marinas en la costa del Perú.

Es importante destacar la ventaja del uso de metodologías mixtas para el censo de individuos, dado que el conteo por punto fijo se complementa muy bien con el conteo por dron dada las limitaciones de acceso en algunos casos para ciertas playas dentro de la Reserva Punta San Juan.

VI. CONCLUSIONES

- El monitoreo biológico realizado en el marco de las actividades del Programa Punta San Juan - UPCH permite realizar un seguimiento de las especies residentes de aves y mamíferos marinos en la Reserva Punta San Juan – RNSIIPG

- El esfuerzo de un registro diario durante todo el año permite registrar diferentes casos, condiciones o eventualidades en el área natural protegida y con ello se puede correlacionarlos con variaciones ambientales y como pueden afectar a las especies siendo una fuente importante de información en el corto y largo plazo para anticipar escenarios frente a el evento El Niño Costero u otros casos de gripe aviar.
- El uso de diferentes metodologías y su adaptabilidad en campo ha permitido mantener registros continuos y estandarizados a lo largo de la historia del Programa Punta San Juan.

- Los datos recopilados en las actividades mencionadas, posibilita la estimación de diferentes parámetros como tasas de crecimiento, mortalidad, éxito reproductivo o de forrajeo a través de la coordinación y gestión con otros investigadores nacionales e internacionales.

- Los informes mensuales funcionan como herramientas fundamentales para mantener alianzas estratégicas con instituciones como SERNANP puesto que la resolución de los datos permite brindar opiniones técnicas solidas de la ecología de las especies que pueden ser utilizadas como herramientas para la toma de decisiones para la gestión del área natural protegida.

VII. PERSPECTIVAS

- Desarrollar mejoras metodológicas para realizar estimaciones aproximadas del número poblacional real de las aves y mamíferos marinos durante las diferentes temporadas del año en el área natural protegida.
- Implementar tecnologías de rastreo para entender mejor la distribución de los individuos de cada especie en el área local durante los viajes de alimentación o temporadas reproductivas y correlacionarlo con los efectos por las variaciones ambientales.
- Como profesionales en ciencias biológicas, es necesario desarrollar diversas habilidades y capacidades para desenvolverse en puestos de coordinación de programas o instituciones científicas.
- Se debe destacar que en el presente trabajo, si bien se han descrito las actividades de monitoreo biológico, el puesto de coordinación requiere el manejo de presupuestos y fondos monetarios operacionales, así como la administración de un equipo de trabajo como también de una estación científica, redacción de informes económicos, técnicos y coordinaciones con actores principales en la localidad.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo, J. 1999. *Temporada de reproducción del lobo marino común, Otaria flavescens (Shaw, 1800), en la lobera de Punta Negra (20º50S), 1995/96 y 1996/97: Crías* (Doctoral dissertation, Tesis para optar al Título de Biólogo Marino. Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. 150 págs+ 6 anexos).
- Araya, B. & F. S. Todd. 1987. Status of the Humboldt penguin in Chile following the 1982–83 El Nino. *Proceedings of the Jean Delacour/IFCB Symposium, Los Ángeles:* 148–57.
- Bakun, A., & Weeks, S. J. 2008. The marine ecosystem off Peru: What are the secrets of its fishery productivity and what might its future hold?. *Progress in Oceanography*, *79*(2-4), 290-299.
- Battistini, G.; Paredes, R. 1999. Nesting habits and nest characteristics of Humboldt penguins at Punta San Juan, Peru. *Penguin Conservation* 12: 12-19.
- Bingham, M. 2004. Manual de Instrucción para Monitoreo de Aves Marinas de Chile.
- Cappozzo, H.L. 1995. Comportamiento Reproductivo en dos Especies de Otaridos de America del Sur.Tesis de Doctorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Cappozzo, H. L. 2002. South American sea lion *Otaria flavescens*. In: W. F. Perrin, B. Wursig and J. G. M. Thewissen (eds), *Encyclopedia of Marine Mammals*, pp. 1143-1146. Academic Press.
- Carboneras, C. 1992. Family Sulidae (Gannet and Boobies). In: del Hoyo J, A Elliot & J Sargatal (eds) Handbook of the birds of the world, Volume I: 312 - 325. Lynx Ediciones, Barcelona, Spain.
- Crespo, E.A. 1988. Dinámica poblacional del lobo marino del sur *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) en el norte del litoral Patagónico. Tesis doctoral, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Crespo, E.A., Oliva, D., Dans, S., & Sepulveda, M. 2012. Estado de situación del lobo marino común en su área de distribución. Editorial Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile.
- Decreto Supremo N.º 024-2009-PCM. (31 de diciembre de 2009). Normas Legales, Nº 410293. Diario Oficial El Peruano, 01 de enero de 2010.
- Decreto supremo N°004-2014 MINAGRI. (19 de abril de 2024). Normas Legales N° 520497. Diario Oficial El Peruano, 08 abril de 2014.
- del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. 1992. *Handbook of the Birds of the World, Vol.1: Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

- eBird. (12 de abril de 2024). https://ebird.org/home
- Espinoza, C. 2001. *Dinámica poblacional del lobo marino común sudamericano (Otaria flavescens, Shaw 1800) en la colonia de Punta Lobería, IX Región de Chile* (Doctoral dissertation, Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. xxiii+ 150 pp).
- Figueroa, J., & Stucchi, M. 2012. Isla Foca (Perú): registros de reproducción más septentrionales del pelícano (Pelecanus thagus) y del pilpilén negro (Haematopus ater). *Boletín chileno de Ornitología*, *18*(1-2), 35-43.
- Franco-Trecu, V. 2005. Comportamiento maternal y aspectos reproductivos de *Arctocephalus australis* en Isla de Lobos - Uruguay. Universidad de la Republica.
- Franco-Trecu, V., Drago, M., Riet-Sapriza, F. G., Parnell, A., Frau, R., & Inchausti, P. 2013. Bias in diet determination: Incorporating traditional methods in Bayesian mixing models. *PLoS One*, *8*(11), e80019.
- Franco-Trecu, V., Aurioles-Gamboa, D., & Inchausti, P. 2014. Individual trophic specialisation and niche segregation explain the contrasting population trends of two sympatric otariids. *Marine Biology*, *161*, 609-618.
- Fréon, P., Werner, F., & Chavez, F. 2009. Conjectures on future climate effects on marine ecosystems dominated by small pelagic fish.
- Goya, E., Aguilar-Arakaki, R., Cardich, C., Llapapasca, M., Márquez, J., Meza, M., Vega, D. 2020. Mamíferos marinos en las islas Ballestas y Chincha, GEF UNDP Perú, 2013. Instituto del Mar del Perú. Inf Inst Mar Perú 47(1), p. 80-88.
- Grandi, M. F., García, N. A., & Crespo, E. A. 2021. Recomendaciones metodológicas para los censos de lobos marinos comunes, *Otaria flavescens*. *Ecología Austral*, *31*(3), 532–545. https://doi.org/10.25260/EA.21.31.3.0.1417
- Hays, C. 1986. Effects of the 1982-83 El Nino on Humboldt Penguin colonies in Peru. *Biological Conservation* 36: 169-180.
- Harley, C. D., Randall Hughes, A., Hultgren, K. M., Miner, B. G., Sorte, C. J., Thornber, C. S., & Williams, S. L. 2006. The impacts of climate change in coastal marine systems. *Ecology letters*, *9*(2), 228-241.
- Herling, C; Culik, B. M.; Hennicke, J. C. 2005. Diet of the Humboldt penguins (Spheniscus humboldti) in northern and southern Chile. *Marine Biology* 147: 13-25.
- Instituto de Fomento Pesquero. (12 de abril de 2022). Material educativo https://www.ifop.cl/comunicaciones/material-educativo/
- IMARPE. 2013. Anuario Cientifico y Tecnológico. IMARPE Vol. 13, 2013.

- IUCN. 2023. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1*. https://www.iucnredlist.org. Accessed on [15 abril de 2024].
- Jahncke, J. & Goya, E. 1997. Variación latitudinal en la dieta del guanay (*Leucocarbo boungainvilli*) y el piquero peruano (*Sula variegata*) en la costa peruana. Bol. Inst. Mar, Perú 16(1): 23-41.
- Koen Alonso, M., Crespo, E. A., Pedraza, S. N., Garcia, N. A. and Coscarella, M. A. 2000. Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. *Fishery Bulletin* 98(2): 250-263.
- Ley N.° 28847. Ley del trabajo del biólogo (26 de julio de 2006). https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/28847.pdf
- Majluf, P. 1987. Reproductive ecology of female South American fur seals at Punta San Juan, Peru. PhD Thesis, University of Cambridge, Cambridge.
- Marín, F., & Chacín, N. 2004. Los programas de investigación científica. Una aproximación a la metodología propuesta por Imre Lakatos. *Encuentro Educacional*, *11*(3), 409-423.
- Martinez, D. & Gonzalez, G. 2004. Las aves de Chile. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. Protocolo para el Monitoreo de Mamíferos Marinos. Santo Domingo, R.D.
- Minam. 2018. Listado de especies de Fauna Silvestre CITES-Perú. https://www.minam.gob.pe/simposio-peruano-de-especies-cites/wp-content/uploads/sites/157/2018/08/Listado-FAUNA-CITES-FINAL.pdf
- Murphy, R.C. 1936. Oceanic Birds of South America, 1 and 2. American Museum of Natural History, New York. Norman, JR, 1938.
- Oliveira, L. R. D., Ott, P. H., & Malabarba, L. R. 2008. Ecologia alimentar dos pinípedes do sul do Brasil e uma avaliação de suas interações com atividades pesqueiras. *Ecologia de mamíferos*, 97-116.
- Oliveira, L.R., Lopes, F.R.V., Almeida, R., Cardenas, S., Marquez, J.C., Garcia, D., Bonatto, S.L. 2012. Status Taxonomico dos lobos-marinhos de Isla Foca (Peru): *Arctocephalus australis*, *A. galapagoensis* (CARNIVORA: OTARIIDAE) ou hibridos? 15va Reunion de Trabajo de Expertos en Mamiferos Acuaticos de America del Sur. 9no. Congreso SOLAMAC. 16-20 Setiembre, Puerto Madryn, Argentina.
- Orta, J. 1992. Family Phalacrocoracidae (Cormorants). In: del Hoyo J, A Elliot & J Sargatal (eds) Handbook of the birds of the world, Volume I: 326- 353. Lynx Ediciones, Barcelona, Spain.

- Paredes, R.; Zavalaga, C. B. 2001. Nesting sites and nest types as important factors for the Conservation of Humboldt Penguins (*Sphensicus humboldti*). *Biological Conservation* 100: 199-205.
- Parmesan, C., & Yohe, G. (2003). A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *nature*, *421*(6918), 37-42.
- Passuni, G., Barbraud, C., Chaigneau, A., Demarcq, H., Ledesma, J., Bertrand, A., Castillo, R., Rerea, A., Mori, J., Viblanc, V., Torres-maita, J. & Bertrand. S. 2016. Seasonality in marine ecosystems: Peruvian seabirds, anchovy, and oceanographic conditions. Ecology 97: 182-193.
- Pavés, H. (2001). *Variación de la conducta social reproductiva del lobo marino común (Otaria flavescens, Shaw 1800) en Punta Lobería, IX Región (1996-97 y 1997-98)* (Doctoral dissertation, Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. xxii+ 203 pp).
- Pizarro, J. (2015). INTERACCIÓN DEL HOMBRE CON LA FAUNA MARINA EN LA REGIÓN TACNA.
- Facultad de Ciencias Biológicas. 2018. Plan de estudios 2018 de la Escuela Profesional de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Programa Punta San Juan. (12 de abril de 2024). http://www.puntasanjuan.org/spanish.php?lang=es

- Raoult, V., A. P. Colefax, B. M. Allan, D. Cagnazzi, N. Castelblanco-Martínez, D. Ierodiaconou, D. W. Johnston, S. Landeo-Yauri, M. Lyons, V. Pirotta, G. Schofield, & P. A. Butcher. 2020. Operational Protocols for the Use of Drones in Marine Animal Research. Drones 4(4):64. https://doi.org/10.3390/drones4040064.
- Reyes-Arriagada, R., P. Campos-Ellwanger & R. P. Schlatter. 2009. Avifauna de Isla Guafo. *Boletin Chileno de Ornitologia:* 15: 35-43.
- Simeone, A., & M. Bernal. 2000. Effects of habitat modification on breeding seabirds: A case study in central Chile. *Waterbirds* 23: 449–456.
- Stevens, M. & Boness, D. 2003. Influences of habitat features and human disturbance on use of breeding sites by a declining population of southern fur seals (*Arctocephalus australis*). *Journal of Zoology* 260: 145-152.
- Walther, G. R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T. J., & Bairlein, F. (2002). Ecological responses to recent climate change. *Nature*, *416*(6879), 389-395.

- Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (12 de abril de 2022). Prensa. MIDAGRI: Perú redobla esfuerzos ante aumento de casos de gripe aviar en aves y mamíferos. https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/midagri-peru-redobla-esfuerzos-ante-aumento-de-casos-de-gripe-aviar-en-aves-y-mamiferos/.
- SERNANP (2016). Plan Maestro de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras 2016 – 2020. https://repositorio.profonanpe.org.pe/handle/20.500.14150/1882
- Vaz-Ferreira, R. 1982. *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), South American sea lion. *Mammals in the Seas, Vol. IV: Small cetaceans, seals, sirenians and otters*, pp. 477-495. FAO Fisheries Ser. 5.
- Zavalaga, C., Paredes, R. & Arias-Schreiber, M. 1998. Dieta del lobo fino (*Arctocephalus australis*) y del lobo chusco (*Otaria byronia*) en la costa sur del Peru, en febrero de 1998. *Informe Progresivo del Instituto del Mar del Peru* 79: 3-16.
- Zavalaga, C. B., & Paredes, R. (1999). Foraging behaviour and diet of the guanay cormorant. *South African Journal of Marine Science*, *21*(1), 251-258.