



PROYECTO

“Pautas para un turismo sostenible en la isla Guañape Norte”

Equipo técnico:

Carlos Zavalaga Reyes

Cinthia Irigoín Lovera

Maite Arangüena Proaño

2022



Casona de Isla Guañape
Norte
Foto: @IsabellaDiaz

I. INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que la presencia humana y el desarrollo de algunas actividades antrópicas pueden generar un impacto negativo sobre la fauna marina cuando no se realizan de forma sostenible. Estas actividades pueden generar alteraciones tanto a nivel comportamental como biológico (i.e. el estado hormonal, reserva energética) en las especies marinas (Giese et al. 1999, Ellenberg et al. 2006, Holmes 2007, French et al. 2011 y Tripovich et al. 2012) afectando así la capacidad de reproducción, sobrevivencia y consecuentemente el *fitness* de los individuos (McClung, 2004, Ellenberg et al. 2006, French et al. 2011).

En el Perú, la actividad turística para observar especies marinas se realiza dentro de áreas importantes de reproducción. Entre esas localidades tenemos a las Islas Ballestas, Islas Guañape, Islas Palomino, Punta San Juan y Punta Coles las cuales son áreas naturales protegidas y forman parte de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas guaneras (RNSIIPG).

Las islas Guañape están conformadas por la isla Guañape Norte, la isla Guañape Sur y los islotes Cantores. La isla Guañape Norte, alberga una gran variedad de especies marinas dentro de las que predominan el grupo conocido como aves guaneras conformado por el cormoran guanay (*Phalacrocorax bougainvilli*), el piquero peruano (*Sula variegata*) y el pelícano peruano (*Pelecanus thagus*). Si bien estas especies son las más abundantes dentro del área natural protegida, también tiene importantes colonias de pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y del lobo marino chusco (*Otaria byronia*), especies carismáticas y atractivas de la ruta turística. Estas especies son prioritarias para su conservación y se encuentran dentro de la lista de especies amenazadas del Perú (Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI). La actividad turística dentro de las islas Guañape, la cual inició en el año 2019, está regulada por un Plan de Sitio autorizado por la jefatura del área natural el cual establece las normas de conducta, los horarios de visita, la capacidad de carga, los puntos de observación de especies marinas y el tiempo de permanencia (SERNANP, 2018).

Debido a que la actividad turística en isla Guañape Norte tiene poco tiempo de operatividad, es preciso generar información para asegurar una actividad turística sostenible que no genere impactos en las poblaciones de pingüinos de Humboldt y lobos marinos chuscos.

Con el fin generar información pertinente para asegurar que la actividad turística se realice de manera sostenible y evitando no generar impactos en las poblaciones del pingüino de Humboldt y el lobo marino chusco, esta investigación tiene como objetivo determinar en qué medida la actividad turística afecta a dichas especies. Para ello, se consideran variables relacionadas a dicha actividad como el número de turistas a bordo, la distancia de aproximación y la intensidad de sonido.

II. MARCO TEÓRICO

Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) (Meyen 1834)

El pingüino de Humboldt, el cual pertenece al Orden Sphenisciformes y a la Familia Spheniscidae, es una especie endémica de la corriente peruana de Humboldt y se distribuye desde la isla Foca (5°12'S) en el Perú hasta la isla Puñihuil (42°73' S) en Chile. Es considerada como una especie vulnerable (VU) por la IUCN y en el Perú está catalogada como En Peligro (EN) por el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI (MINAGRI, 2014).



Imagen 1: Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) adulto y juvenil (derecha).

Foto: Equipo técnico

Lobo marino chusco (*Otaria byronia*) (de Blainville, 1820)

El lobo marino chusco, el cual pertenece al Orden Carnivora y a la Familia Otariidae, se distribuye casi de manera continua desde el sur de Brasil (29°20'S) hasta el norte del Perú (03°40'S). Según la IUCN, está categorizado como de preocupación menor (LC) a nivel internacional, y en el Perú, por el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, como vulnerable (VU).



Imagen 2: Lobo marino chusco (*Otaria byronia*).

Foto: Equipo técnico

Efectos de las actividades antropicas sobre el comportamiento de las especies

El impacto de la actividad turística influye de diversas maneras sobre la fauna marina. Estos impactos pueden ser causados por la intensidad del sonido emitido desde las embarcaciones (i.e. motor y personas a bordo), así como el tiempo de permanencia de las mismas en una zona de observación, la distancia de aproximación y el comportamiento de los pasajeros.

Se ha observado que el ritmo cardíaco de los pingüinos de Humboldt se altera debido a la presencia humana y que este cambio se produce antes de presenciar cambios en el comportamiento (Ellenberg et al. 2006). Asimismo, se ha observado que un bote, con motor fuera de borda, provoca reacciones de alerta y huida a 60 y 31 m respectivamente (Oetiker, 2009). En el Perú, se determinó que la aproximación humana por tierra afectó de forma negativa en el comportamiento de los pingüinos de Humboldt observándose mayor estado de vigilancia o alerta frente a la perturbación (Bertrand et al. 2014). En el 2016, a través de un estudio se determinó que los cambios de comportamiento de los pingüinos de Humboldt están relacionados a las distancias

de aproximación y el tipo de actividad antrópica (pesca tipo pinta, uso de compresora, kayak, turismo y moto acuática) (Informe Trimestral SC-IPA, 2018).

Por otro lado, se ha observado que el cambio de comportamiento de los lobos marinos chuscos (*Otaria byronia*) ante la perturbación antrópica marítima turística está relacionado a la distancia de aproximación de la embarcación (Pavez et al. 2011). En otra especie de lobo marino (*Zalophus californianus*), la distancia de aproximación que los afecta es menor a 20 m (Labrada, 2003), lo que se ha evidenciado también con los lobos marinos en la isla Galápagos (Cubero & Bastidas, 2008). En el Perú, se han realizado estudios como el de Bertrand et al. (2014) y Arangüena-Proañó & Tremblay (2017) en los cuales se evidenciaron que la aproximación de la actividad turística por tierra a la colonia de lobos provoca la huida de estos como efecto del estrés causado. Pavez et al. (2011), realizaron un estudio del impacto del turismo sobre *O. byronia* en la época reproductiva, encontrando que estos varían su comportamiento en relación a la cercanía de la embarcación turística.

Gestión del turismo en la isla Guañape Norte

Dentro de los objetivos de la RNSIIPG, tanto en el aspecto económico como sociocultural, está el desarrollo de actividades económicas sostenibles y el promover la participación de actores en la gestión del área (SERNANP, 2016 Plan Maestro). Es así que el turismo dentro del área protegida de la isla Guañape Norte inició en el 2019, y se encuentra regulada por la RNSIIPG siguiendo los lineamientos, las estrategias y las normas de uso del Plan de Sitio elaborado para dicha localidad (SERNANP, 2018).

Según el Plan de Sitio, en las islas Guañape, se han determinado 5 puntos de avistamiento (Fig. 1), los que incluyen cuatro paradas en el perímetro Este de la isla y una parada frente a los islotes Cantores. Asimismo, se ha determinado que la distancia de observación para los cuatro puntos en el perímetro de la isla sea de 75 m, mientras que para el punto de avistamiento frente a los islotes cantores la distancia es de 150 m (SERNANP, 2018 Plan de sitio).



Figura 1: Ruta turística oficial donde se muestran cinco puntos de observación de fauna marina.

Fuente: SERNANP.

Actividad turística en la RNSIIPG islas Guañape

Actualmente en la zona de intervención del proyecto el único operador turístico activo es la empresa "Visita Islas" (Img. 3). Esta empresa cuenta con una embarcación (SULA, CE-60675-EM) de fibra de vidrio color blanco y azul con 8.5 m de eslora, 2.5 m de manga, y una capacidad de carga de 4 TM, un motor de dos tiempos (60 HP) y un toldo azul en el cual tienen instalado un panel solar. La capacidad de pasajeros es normalmente de 20 personas, sin embargo, debido a la pandemia por el COVID-19, su aforo máximo es de 18 turistas.

El punto de partida es el muelle de pescadores de Puerto Morin (Virú, La Libertad). La travesía marítima hasta llegar al punto 1 del recorrido turístico en la isla, es de

aproximadamente 1h 15 minutos. Luego de recorrer los 5 puntos autorizados según el Plan de Sitio la embarcación retorna a Puerto Morin para el desembarque. En promedio, el tiempo que toma todo el recorrido (ida y vuelta) es de 3h 30 min. El costo del servicio turístico por persona es de S/.75.00 soles.



Imagen 3: Embarcación SULA de la empresa Visita Islas empleada para las visitas a la isla Guañape Norte.

Foto: Equipo técnico

III. HIPÓTESIS

La aproximación, el número de turistas a bordo y la intensidad de sonido emitida por la embarcación y los pasajeros, afecta a las colonias de los pingüinos de Humboldt y lobos marinos en isla Guañape Norte.



Pingüinos de Humboldt
Foto: @IsabellaDiaz



Lobos marinos chuscos
Foto: @IsabellaDiaz

IV. METODOLOGÍA

Área y periodo de estudio

Esta investigación se desarrolló en la isla Guañape Norte (08°32'S 78°59'O, Zona 17), y los islotes Cantores ambos ubicados frente a las costas de Virú en el departamento de La Libertad (Fig. 2). Tanto la isla como los islotes forman parte del área protegida denominada Islas Guañape de la RNSIIPG y cuentan con una extensión de 34.87 Ha y 1.29 Ha respectivamente. Presentan una superficie rocosa, sin vegetación y cubierta del fertilizante natural conocido como el guano de las islas. Este sector alberga un gran número de individuos de lobos marinos chuscos y pingüinos de Humboldt, según el censo realizado por AGRORURAL en junio de 2021, se reportaron 2236 individuos de *O. byronia* y 2156 individuos de *S. humboldti* (AGRORURAL, 2021).

Se realizaron 10 visitas turísticas hacia la isla Guañape Norte y los islotes Cantores en los periodos del 4 al 9 de agosto y del 21 al 28 de octubre de 2021. Las visitas a la isla se realizaron entre las 9 y las 14 horas, horario habitual en el que se realizan las salidas.

Efecto de la actividad turística sobre el comportamiento de las especies

Para medir los posibles efectos de la actividad turística en bote sobre los pingüinos de Humboldt y los lobos marinos chuscos, se consideraron principalmente los cinco puntos establecidos durante la ruta turística según el Plan de Sitio de la Reserva. Adicionalmente, se consideraron otros puntos alternos durante el trayecto oficial en donde se encontraron grupos de pingüinos de Humboldt y lobos marinos chuscos con la finalidad de tener un mayor número de muestras por visita y poder representar, de forma robusta, la reacción de los pingüinos frente a la presencia de la embarcación turística. Las visitas a la isla se realizaron en la embarcación del operador turístico *Visita islas* de nombre SULA y cuyas características han sido descritas anteriormente.

Las pruebas se iniciaron cuando la embarcación se ubicó aproximadamente a una distancia de 100 m del punto en donde se encontraban las especies en cuestión. En cada prueba, la embarcación ingresó de forma perpendicular al grupo de evaluación (pingüinos o lobos).

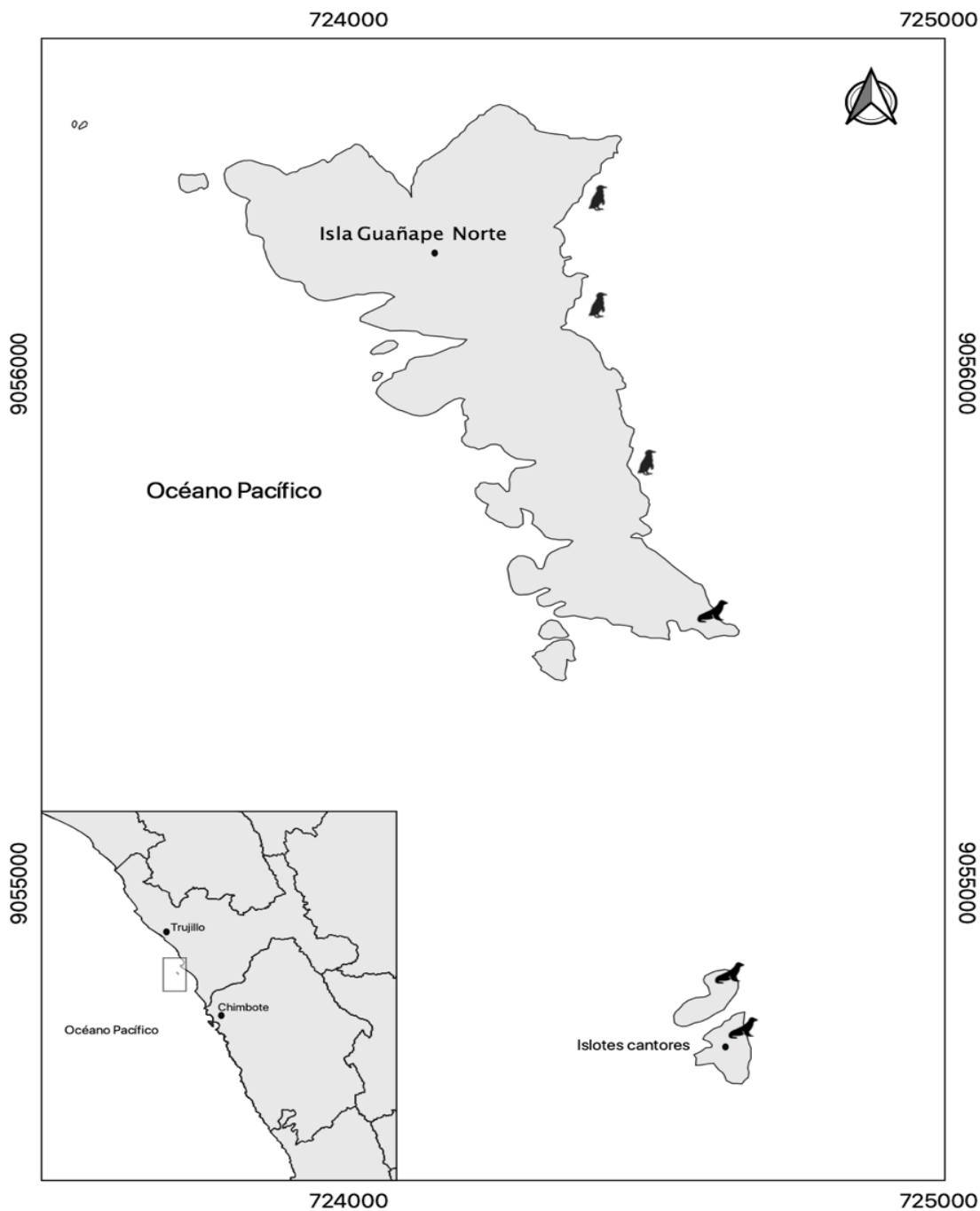


Figura 2: Mapa del área de estudio donde se indican los puntos donde se evaluaron a los pingüinos de Humboldt y lobos marinos chuscos en la Isla Guañape Norte y los islotes Cantores. (Fuente: Elaboración propia).

Comportamiento de las especies

Durante cada prueba, un observador se ubicó en la proa de la embarcación portando una cámara (Canon SL2 con un lente fotográfico de 75-300mm) para grabar el comportamiento de las especies evaluadas durante cada aproximación.

a. *Pingüino de Humboldt*

El comportamiento de los pingüinos de Humboldt se categorizó en 2 tipos de reacción: **alerta**, cuando al menos un individuo levanta o mueve la cabeza entre 0° y 180° en búsqueda de la fuente de disturbio y **huida**, cuando al menos un individuo inicia el desplazamiento ya sea caminando o corriendo. Cada una de las reacciones fueron observadas *in situ* durante cada prueba y fueron corroboradas o corregidas mediante el análisis posterior de los videos.

b. *Lobo marino chusco*

Se categorizaron 2 tipos de reacciones en los lobos marinos chuscos: **alerta individual**, cuando al menos un individuo levanta la cabeza e inicia un desplazamiento y; **alerta grupal**, cuando más de un individuo reacciona levantando la cabeza o desplazándose de forma rápida. Estas reacciones fueron corroboradas y corregidas mediante el análisis posterior de los videos.

Distancia de aproximación

Para medir esta variable, un segundo observador a bordo se ubicó en la proa de la embarcación con un telémetro (Trupulse 200, ver Anexo 4) apuntando hacia el lugar de ubicación de la colonia objetivo. Este observador tuvo la función de dictar las distancias de aproximación de la embarcación en cada punto con el objetivo de que cada distancia quede registrada en el video. Asimismo, dicho observador indicó el momento en el que la prueba debía concluir lo cual sucedía cuando los pingüinos reaccionaban en huida o cuando los lobos marinos chuscos reaccionaban en alerta grupal.

Se empleó un registrador de datos AxyTrek (Technosmart Europe, 25g, ver Anexo 4) con GPS configurado en modo continuo para registrar la ubicación a cada segundo

y así para poder confirmar las distancias en donde se observaron reacciones por parte de las especies evaluadas (ver Fig.3).

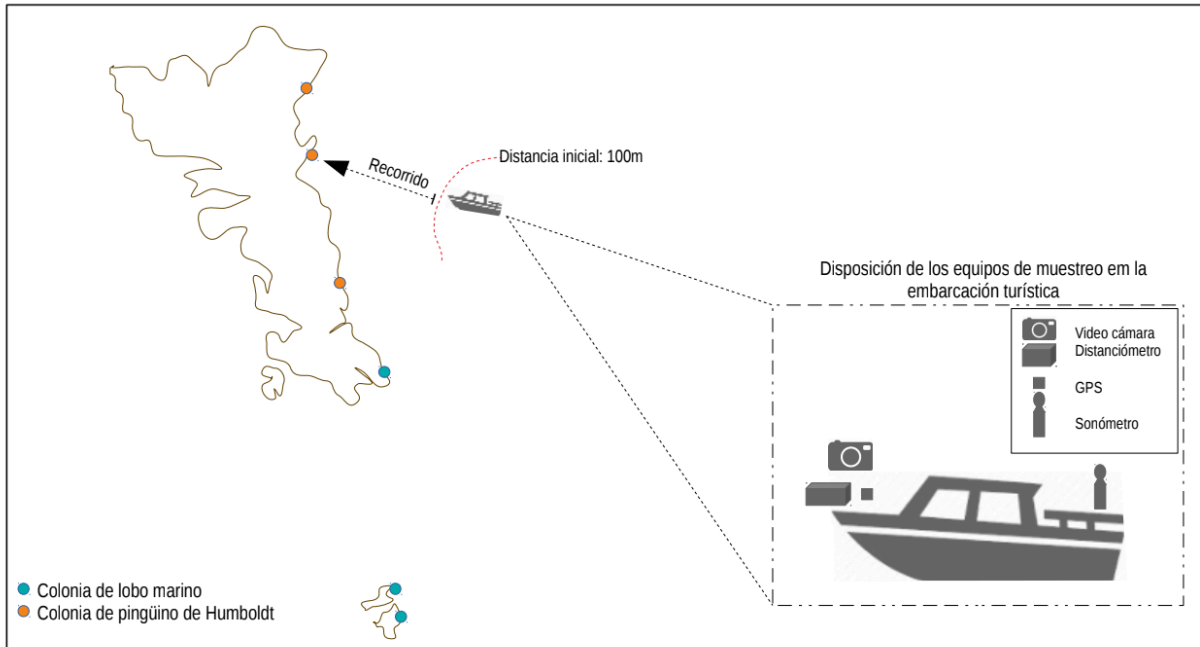


Figura 3.

Intensidad de sonido

Se simularon dos tipos de visitas turísticas: una con **niveles de ruido bajo** en la cual los voluntarios se mantuvieron en silencio durante la aproximación hacia el grupo de observación objetivo y, la segunda con **niveles de ruido alto** en donde los voluntarios aplaudieron durante cada aproximación. Para medir la intensidad de sonido generado en decibeles (dB), se empleó un sonómetro (TENMARS-TM-103, ver Anexo 4) ubicado a 2m de la fuente de sonido (ver Fig.3) considerándose la intensidad máxima durante cada una de las pruebas. Dichos valores, fueron utilizados para estimar la intensidad de sonido percibida por los individuos ubicados en el borde de la isla mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta L = 20 \log(r_2/r_1) = L_{p2} = L_{p1} - 20 \log(r_2/r_1);$$

donde Lp_2 es la intensidad de sonido (dB) estimado a una distancia r_2 y Lp_1 la intensidad medida desde una distancia r_1 de la fuente. En este estudio, se consideró la distancia a la fuente (i.e. motor) de 2 metros y la distancia de aproximación a la colonia en el punto en el cual se observó la reacción de alerta/alerta individual o de huida /alerta grupal según sea el caso.

Número de turistas a bordo

Con el objetivo de que este estudio se desarrolle bajo un escenario real, se consideraron los límites máximo y mínimo de pasajeros establecidos por el operador turístico. Así, actualmente el número máximo de turistas a bordo considerado por la empresa Visita Islas, es de 18, mientras que el número mínimo de turistas es entre 10 a 14 personas. En ese sentido, se evaluó el posible efecto del número de personas a bordo frente al comportamiento de ambas especies en estudio. El número de pasajeros considerados fueron 12 y 18 personas dentro de los cuales dos eran los observadores.

Análisis estadístico

Se empleó un Modelo Lineal Generalizado Mixto (GLM por sus siglas en inglés, paquetes en R: lme4, arm, MuMIn) (Bates et al., 2015; Gelman et al., 2020; Bartón, 2020) para medir el efecto de la distancia de aproximación de la embarcación turística (D) considerada como variable continua, intensidad de sonido (R) (nivel de ruido: bajo y alto), número de turistas a bordo (P) (12 y 18 personas) sobre la reacción de los pingüinos de Humboldt (alerta y huida) y lobos marinos chuscos (alerta individual y alerta grupal).

Se usó la inferencia multimodal para elegir el modelo que explique mejor la reacción de las especies evaluadas frente a las variables en estudio. Para la selección del mejor modelo se consideró el Criterio de Información de Akaike (AIC, por sus siglas en inglés) tomando en cuenta $\Delta AIC < 2$ para la elección del modelo más parsimonioso. Todos los análisis estadísticos se realizaron en R versión 4.0.3 (R Core Team, 2020).

V. RESULTADOS

Diez simulaciones de visitas turísticas en la isla Guañape Norte (ver rutas en las Imágenes 4 y 5) se realizaron entre el 4 y el 9 de agosto y el 21 y el 28 de octubre de 2021 con la participación de 121 voluntarios obteniéndose un total de 46 pruebas para el caso del pingüino de Humboldt y 41 para el lobo marino chusco. Se contemplaron principalmente los puntos establecidos en la ruta oficial, pudiendo adicionar algunos puntos cuando hubo presencia de pingüinos con el fin de obtener mayor cantidad de datos generando la menor perturbación posible a dichas colonias en la Reserva.

Los videos fueron analizados y se extrajeron los comportamientos observados de las especies en estudio a cada distancia y tiempo (Matrices 1 y 2, ver Anexo 1 y 2).

Proyecto "Pautas para un turismo sostenible en isla Guañape Norte"

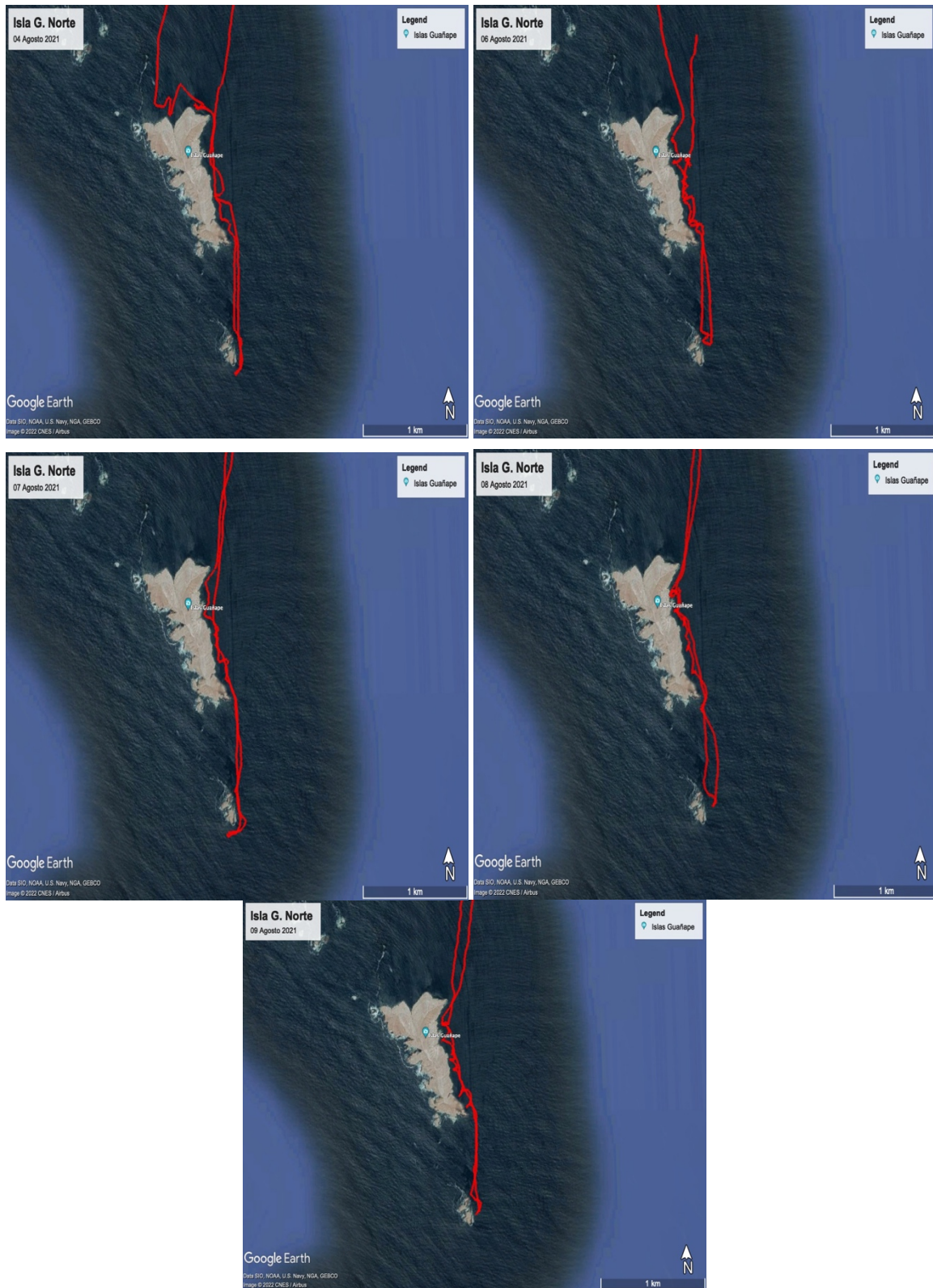


Imagen 4. Rutas de las visitas realizadas durante los días 04 al 09 de agosto.

Proyecto "Pautas para un turismo sostenible en isla Guañape Norte"

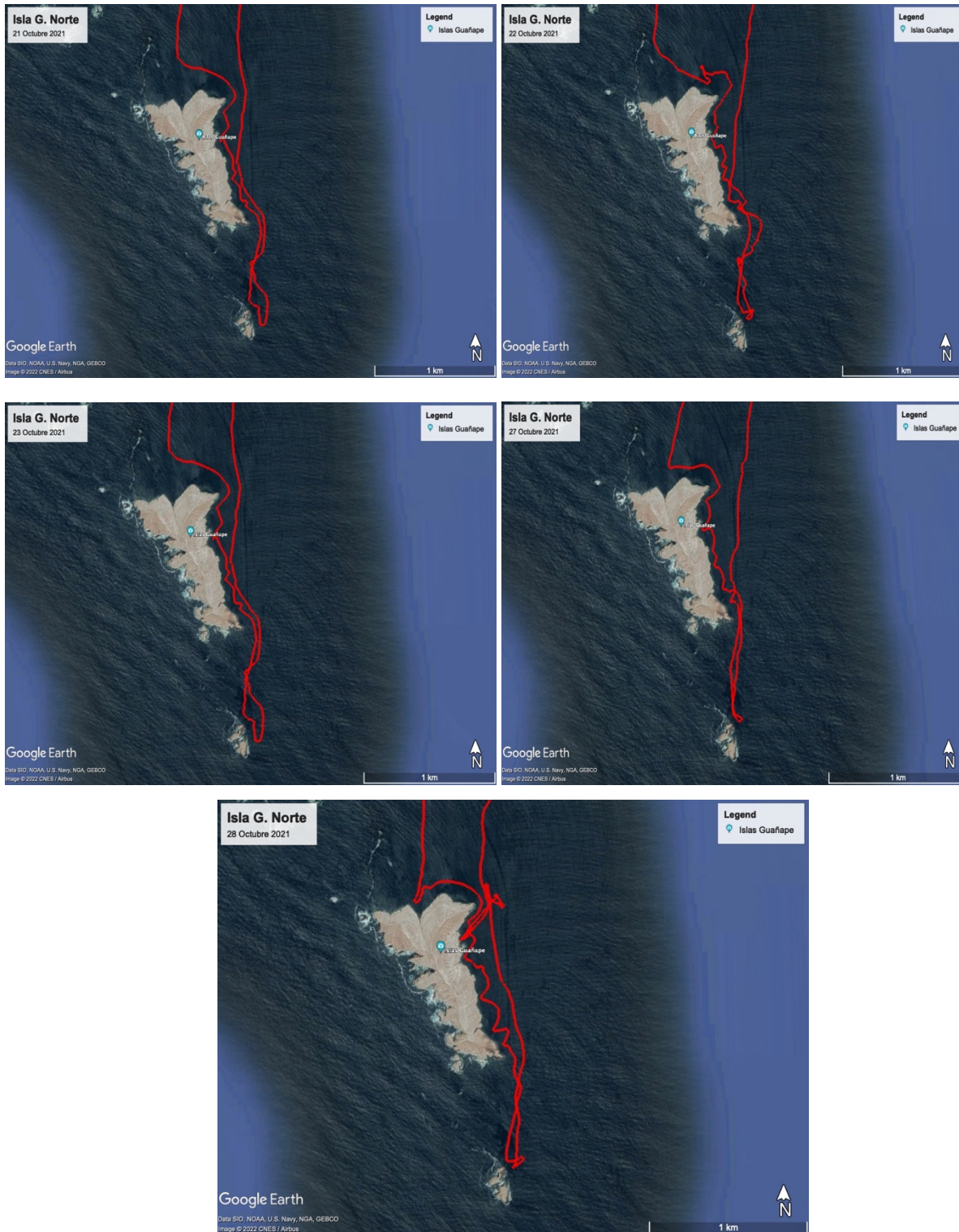


Imagen 5. Rutas de las visitas realizadas durante los días 21 al 28 de octubre.

Pingüino de Humboldt

Considerando todos los modelos generados a partir del uso de las variables en estudio: distancia de aproximación, intensidad de sonido y número de turistas a bordo, se seleccionaron dos modelos en base al AIC. De estos modelos, el más parsimonioso fue sólo la variable *distancia de aproximación* de la embarcación hacia la colonia en observación ($\Delta\text{AIC} = 0$, $w = 0.487$, ver Tabla 1). Las reacciones de alerta tuvieron lugar cuando la distancia de aproximación de la embarcación fue de $\bar{X} = 70.15\text{m} \pm 16.98\text{m}$ ($n = 35$; min = 45 m, máx = 121 m). La reacción de huida sucedió a los $\bar{X} = 58.48\text{m} \pm 16.95\text{m}$ ($n = 40$; min =, 36 m, máx = 106 m) (Fig. 4).

Tabla 1. Modelos evaluados para determinar el efecto de las variables distancia de aproximación (D), intensidad de sonido (R) y número de turistas a bordo (P) en el comportamiento de los pingüinos de Humboldt. AIC: valores de Akaike, Δ_i : Diferencia entre los valores de Akaike, w_i : pesos de Akaike.

Modelo	AIC	Δ AIC	(w_i)
D	96.9	0	0.487
D+R	98.6	1.69	0.209
D+P	99.1	2.16	0.165
D+R+P	100.7	3.78	0.074
R	103.0	6.07	0.023
R+P	104.9	7.95	0.009
P	105.0	8.12	0.008

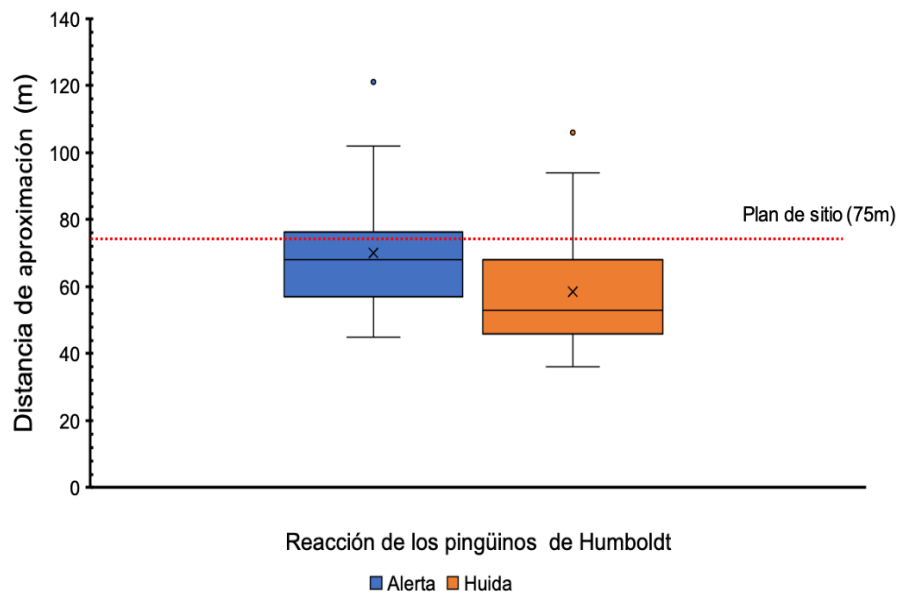


Figura 3: Boxplot del efecto de la distancia de aproximación sobre la reacción de los pingüinos de Humboldt. Línea punteada: distancia establecida en el Plan de Sitio.

Lobo marino chusco

Tres modelos fueron seleccionados en base al AIC (Tabla 2) siendo el más parsimonioso aquel que sólo contiene a la variable *distancia de aproximación* de la embarcación hacia el punto de la colonia observada ($\Delta AIC = 0$, $w = 0.49$, ver Tabla 2). Las reacciones de alerta individual tuvieron lugar cuando la distancia de aproximación de la embarcación fue de $\bar{X} = 75.76 \pm 16.62$ m; mientras que las reacciones de alerta grupal sucedieron a los $\bar{X} = 59.63 \text{ m} \pm 12.54$ m (Fig. 5).

Tabla 2. Modelos evaluados para determinar el efecto de las variables distancia de aproximación (D), intensidad de sonido (R) y número de turistas a bordo (P) en el comportamiento de los lobos marinos chuscos. AIC: valores de Akaike, Δ : Diferencia entre los valores de Akaike, w_i : pesos de Akaike.

Modelo	AIC	Δ AIC	(w_i)
D	59.3	0	0.490
D+P	60.8	1.54	0.227
D+R	61.3	1.99	0.181
D+R+P	62.6	3.25	0.096
R	71.0	11.65	0.001
R+P	71.3	12.03	0.001
P	71.6	12.27	0.001

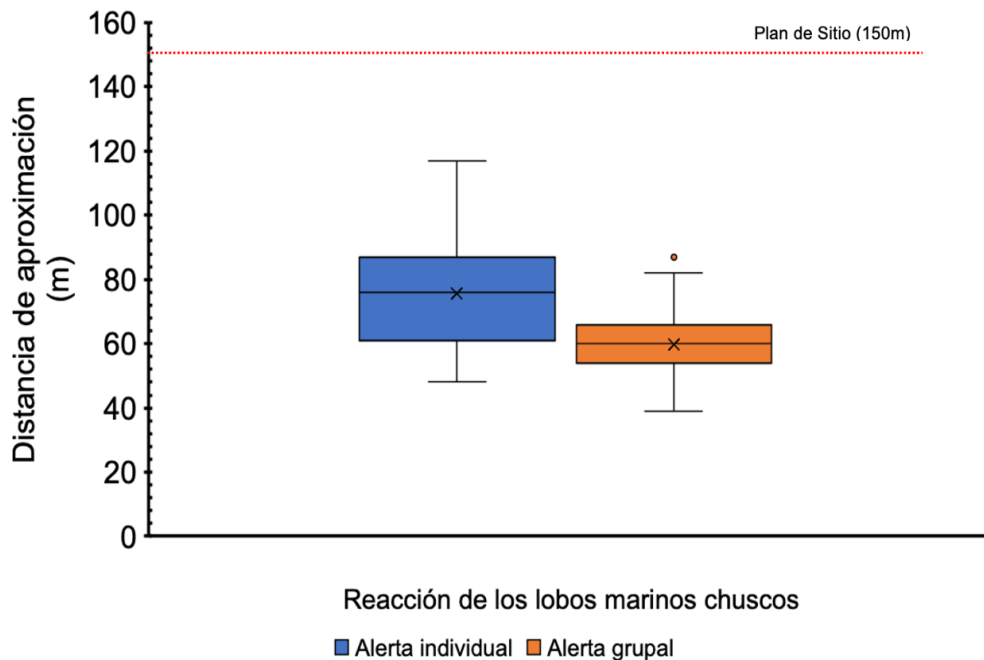


Figura 4: Boxplot del efecto de la distancia de aproximación sobre la reacción de los lobos marinos chuscos. Línea punteada: distancia establecida en el plan de sitio.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran que la distancia de aproximación de la embarcación turística es la variable que influye en el comportamiento tanto de los pingüinos de Humboldt como de los lobos marinos chuscos que se encuentran en isla Guañape Norte. Mientras que las variables intensidad de sonido y número de turistas a bordo no intervienen en la reacción de las especies en estudio.

La actividad turística ya sea desde tierra o en el mar, como el uso de la embarcación turística, puede tener efectos sobre el comportamiento de los pingüinos de Humboldt (*S.humboldti*), (Oetiker, 2009; Bertrand et.al 2014). Nuestros resultados demuestran que la distancia en que los pingüinos reaccionaron en alerta fue cuando la embarcación turística se encontró en un rango entre 45 a 121 m; mientras que la reacción de huida sucedió en el rango entre 40 a 106 m. En Chile, se ha comprobado que la reacción de alerta de los pingüinos frente a embarcaciones turísticas de similares características a las de este estudio se dieron en un rango de entre 28 a 178 m, y la huida entre 15 a 90 m (Oetiker, 2009). Los cambios a nivel de comportamiento son de fácil detección; sin embargo, estos ocurren luego de que ya se han realizado cambios fisiológicos, los cuales no son detectables a simple vista (Fowler, 1999, Nimon et al., 1995; Ellenberg et al., 2013). Se ha demostrado que estas variaciones fisiológicas y de comportamiento pueden afectar de forma negativa la capacidad reproductiva de otras especies de pingüinos (McClung, 2004; Seddon and Ellenberg, 2008; Ellenberg & Seddon, 2009; French et al., 2011) En el caso de los pingüinos de Humboldt, se ha observado que existe una menor tasa de nidos activos en áreas frecuentadas por el hombre (Ellenberg et al., 2006) y que en zonas donde se realiza el turismo no regulado se pierden huevos durante el periodo de incubación (Simeone & Schlatter, 1998).

En el caso de la reacción de los lobos marinos chuscos (*O.byronia*), nuestros resultados demuestran que la distancia de aproximación promedio en la que los lobos reaccionan de forma individual es de 75 m y para la alerta grupal de 56 m. Un estudio

realizado con la misma especie de lobo marino y con embarcaciones turísticas artesanales evidenció también que la variable distancia de aproximación es la responsable de la reacción de los lobos (huida a 25 m) y no el tiempo de permanencia en un punto de observación ni el comportamiento de los turistas. (Pavez et.al, 2011). Estudios similares, realizados en tierra, se ha comprobado que la distancia de aproximación también está relacionada con la respuesta de huida de los lobos marinos finos (*Arctocephalus australis*) (Bertrand et.al., 2014; Arangüena-Proaña & Tremblay, 2017), así como de los lobos marinos de california (*Zalophus californianus*) (Labrada, 2003; French et.al 2011).

Es importante contar con una actividad turística sostenible y regulada, principalmente en un área natural protegida en donde uno de los objetivos centrales es conservar las poblaciones de especies sensibles. La RNSIIPG es la encargada de regular y supervisar la actividad turística en isla Guañape Norte y lo hace en base al Plan de Sitio elaborado para dicha área. En este, se señala que la distancia para el recorrido de la embarcación turística a lo largo de la isla es de 75 m en el cual, existe una parada oficial para el avistamiento de pingüinos de Humboldt; mientras que para la observación de lobos marinos chuscos la distancia de observación es de 150 m debido a que esta se realiza en los islotes Cantores.

V. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Nuestros resultados indican que la distancia de aproximación que causa alerta en los pingüinos es de 70.15 m y que las primeras señales de alerta individual en el caso de los lobos marinos chuscos se dan a los 75.76 m. Para el caso de los cuatro puntos de observación a lo largo de la isla se sugiere ampliar la distancia puesto que la diferencia entre la distancia establecida en el Plan de Sitio y la distancia promedio obtenida en este estudio es de tan solo 5 m. Esta sugerencia se datyuió considerando que durante una travesía marina es difícil mantener una distancia fija y que se ha observado la presencia de pingüinos de Humboldt no sólo en el punto 4 de la ruta turística sino también en otros puntos a lo largo de los bordes de isla Guañape Norte. La distancia de observación establecida para el caso de los lobos marinos chuscos se considera óptima; sin embargo, la autoridad competente debe también evaluar la trayectoria de la embarcación turística a lo largo de la isla, ya que existe una colonia de lobos marinos chuscos en la punta Sur de la isla.

VI. OTRAS CONSIDERACIONES

Durante la presentación de la propuesta inicial se contemplaron 12 visitas turísticas simuladas a la isla Guañape Norte, seis en la primera etapa y seis en la segunda. Sin embargo, debido al aumento de precio del combustible, el operador turístico incrementó su tarifa por alquiler de embarcación generando un desajuste del presupuesto inicial. Ante esta situación, el equipo técnico del proyecto evaluó las condiciones para evitar que el número de muestras se vea afectado y se replanteó el número de salidas reduciéndolas a 10 sin afectar la propuesta inicial y manteniendo el objetivo del proyecto.

Durante las 10 salidas se contó con la participación del personal de SERNANP-RNSIIPG quienes se encargaron de recibir a los voluntarios y realizar los protocolos de prevención del COVID-19. Asimismo, el personal de SERNANP estuvo a bordo de la embarcación turística durante algunos días del trabajo de campo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de Isabella Diaz quien participó activamente durante la colecta de datos. Asimismo, queremos agradecer de forma particular a los guardaparques Kevin Farfán, Raúl Ulloa y David Zúñiga, y al especialista Cristian Cuenca de la RNSIIPG quienes nos recibieron en Puerto Morin brindando facilidades al equipo. Al guardaisla Alfredo Flores de AGRORURAL por acompañarnos durante la colecta de datos.

Gracias a todos los voluntarios que tuvieron interés en participar durante las visitas a la isla y al operador turístico VISITA ISLAS por la colaboración en el desarrollo del proyecto.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agro Rural, 2021. Reporte Mensual De Conservación En Islas Y Puntas Guaneras. Dirección de abonos Subdirección de Extracción.
- Arangüena-Proaña M & Tremblay Y. 2017. Estudio del comportamiento de *Arctocephalus australis* en respuesta a la perturbación humana terrestre en la RNSIIPG Punta Coles en la época reproductiva.
- Bartoñ, K., 2020. MuMIn: Multi-Model Inference. R package V. 1.43.17. <https://CRAN.R-project.org/package=MuMIn>.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., Walker, S., 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. J. Stat. Softw. 67(1), 1–48. DOI: [10.18637/jss.v067.i01](https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01).
- Bertrand L., Cholley M., Deloffre A., Gaucher P., Grovel M., Guillemette C., Lhermitte R., NivetM., Sabourin S., Tamburro A. 2014. Estudio del comportamiento de *Arctocephalus australis* y de *Spheniscus humboldti* en respuesta a las perturbaciones humanas y recomendaciones de gestión de turismo sobre la RNSIIPG.
- Cubero-Pardo, P., & Bastidas, E. A. 2008. The impact of ecotourism activities on wildlife and sessile benthic species in the Galapagos Marine Reserve. Galapagos Report 2007-2008.
- Ellenberg, U., Mattern, T., Seddon, P. J., and Luna-Jorquera, G. 2006. Physiological and reproductive consequences of human disturbance in Humboldt penguins: The need for species-specific visitor management. *Biological Conservation*, 133(1), 95–106. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.05.019>.
- Ellenberg, U., Mattern T., Seddon P. 2013. Heart rate responses provide an objective evaluation of human disturbance stimuli in breeding birds. *Conservation Physiology*. 1(1). <https://doi.org/10.1093/conphys/cot013>
- Ellenberg U., Seddon P. 2009, Effective management decision-making depends on rigorous research. *Ecotourism: Management, Development and Impact*. ISBN: 978-1-60456-311-5.

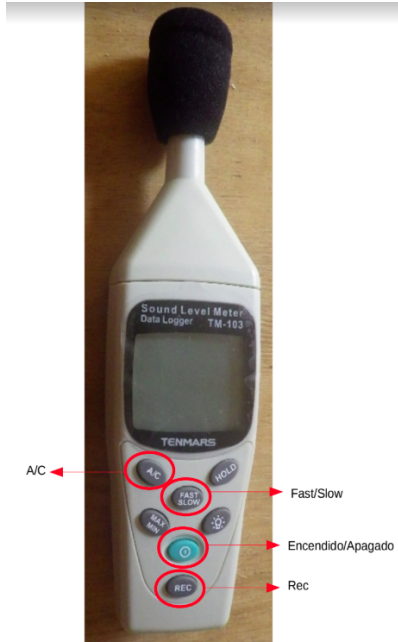
- French S., González-Suárez M, Young J., Durham S., Gerber L. 2011. Human disturbance influences reproductive success and growth rate in California sea lions (*Zalophus californianus*). PlosOne 6(3): e17686.
- Fowler, G., 1999. Behavioral and hormonal responses of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) to tourism and nest site visitation. Biol. Conserv. 90, 143-149. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(99\)00026-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(99)00026-9).
- Gelman, A., Su, Y-S., Yajima, M., Hill, J., Pittau, M.G., Kerman, J., Zheng, T., Dorie, V., 2020. arm: Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models. R package V. 1.11-2. <https://CRAN.R-project.org/package=arm>.
- Giese M., Handsworth R., Stephenson R. 1999. Measuring resting heart rates in penguins using an artificial egg. J Field Ornithol., 70(1):49-54.
- Holmes, N., 2007. Comparing King, Gentoo, and Royal Penguin Responses to Pedestrian Visitation. Journal of Wildlife Management, 71(8), 2575–2582. <https://doi.org/10.2193/2005-715>.
- Labrada V. 2003. Influencia del turismo sobre la conducta del lobo marino de California *Zalophus californianus* en la lopera Los Islotes, B.C.S., México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2014. Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Diario Oficial El Peruano, Normas Legales: 520497-520504.
- McClung, M., Seddon, P.J., Massaro, M., Setiawan, A., 2004. Nature-based tourism impacts on yellow-eyed penguins *Megadyptes antipodes*: does unregulated visitor access affect fledging weight and juvenile survival? Biological Conservation 119(2004), 279-285. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.11.012>.
- Nimon AJ, Schroter RC, Stonehouse B. 1995. Heart rate of disturbed penguins. Nature 374: 415.

- Oetiker, M., 2009. Efecto de la aproximación de botes turísticos sobre la conducta de alerta y escape en colonias de pingüinos en el monumento natural islotes de Puñihuil. Tesis de la Universidad de Chile.
- Pavez G., Muñoz L., Inostroza P. y Sepúlveda M. 2011. Behavioral response of South American sea lion *Otaria flavencens* to tourist disturbance during the breeding season. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 46(2): 135-140.
- Seddon, P.J., Ellenberg, U.. 2008. Effect of human disturbance on penguins: the need for site- and species-specific visitor management guidelines. In: Higham J, Lück M (eds) *Marine wildlife and tourism management: insights from the natural and social sciences*. CAB International, Wallingford. p. 163–181. <https://doi.org/10.1079/9781845933456.0163>.
- SERNANP, 2016. Plan Maestro de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras 2016-2020.
- SERNANP, 2018. Plan de Sitio de Área Turística de Islas Guanape 2018-2019.
- Simeone A., Schlatter R. 1998. Threats to a Mixed-Especies colony of *Spheniscus* Penguins in Southern Chile. *Colonial Waterbirds*. 21(3), 418-421. <https://doi.org/10.2307/1521654>
- Tripovich J., Hall-Aspland S., Charrier I., Arnould J. 2012. The behavioural response of Australian Fur Seals to motor boat noise. *PlosOne* 7(5): e37228.

ANEXOS

➤ ANEXO 1. Fotografías de los equipos utilizados en el proyecto

(a) Sonómetro (TENMARS-TM-103)



(b) Axytrek (Technosmart Europe, 25g)



(c) Telémetro (Trupulse 200)



➤ **ANEXO 5. Fotografías de las salidas de campo**



Proyecto "Pautas para un turismo sostenible en isla Guañape Norte"



ANEXO 6. Fotografías de la colecta de datos



