 <p>Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels</p>	<p>Sixth Meeting of the Population and Conservation Status Working Group</p> <p><i>Virtual meeting, 24 – 25 August 2021 (UTC+10)</i></p> <p>Distribución espacial, estacional y grupos etarios del albatros de Buller (<i>Thalassarche bulleri</i>) en la costa peruana</p> <p>Javier Quiñones¹, Ana Alegre², Cynthia Romero¹, Massiel Manrique¹ y Luis Vásquez³</p> <p>¹ Oficina de Investigaciones en Depredadores Superiores, Instituto del Mar del Perú. ² Area Funcional de Recursos Transzonales y Altamente Migratorios, Instituto del Mar del Perú. ³ Area Funcional de Oceanografía Física, Instituto del Mar del Perú.</p>
---	---

RESUMEN

El albatros de Buller (*Thalassarche bulleri*) es uno de los albatros neozelandeses que visita Perú, se encuentra categorizado como Casi Amenazado por la IUCN. En Perú su distribución aun no es muy conocida, principalmente por su parecido con otras especies del mismo género que se presentan en nuestro territorio lo que hace difícil su identificación. En este trabajo se describe a escala fina su distribución en nuestro país a través de los avistamientos a bordo de cruceros de evaluación de recursos hidrobiológicos dirigidos al estudio de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) que realizó el IMARPE, durante otoño (06°25'S-18°21'S) y primavera (04°00'S-18°21'S) de 2019, en ellos se cubrió el mar con transectos perpendiculares a costa que llegaron hasta las 100 millas náuticas. Este albatros fue registrado en ambas estaciones distribuyéndose en la parte sur de la zona centro y en toda la zona sur de Perú, presentándose lejos de costa en la zona pelágica, principalmente sobre el talud continental. Solo en otoño se tuvo el avistamiento de un individuo en el borde de la plataforma continental. La mayor abundancia de individuos se registró en primavera (89.5%), respecto a las categorías etarias hubo una mayor cantidad de adultos en otoño (87.7%) que en primavera (44%). A través del análisis de fotografías se diferenció la presencia de ejemplares de las poblaciones de albatros de Buller del norte y del sur provenientes de islas Chatham y Snares respectivamente, encontrando que individuos de las dos poblaciones. Se les observó principalmente volando; sin embargo, una cantidad importante fue vista alimentándose en zonas de poca productividad, asociadas a bandadas mixtas de aves. Finalmente, esto nos permite conocer la importancia del ENCH para las poblaciones de esta especie y, a su vez, nos permitirá identificar con detalle las posibles amenazas que se ciernen sobre ella a nivel local.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un análisis espacial para conocer el solapamiento del hábitat de esta especie con las pesquerías que se desarrollan en estas áreas y reconocer las posibles amenazas que presentan en diferentes localidades en distintos periodos de tiempo.
2. Realizar marcaje satelital para conocer en una escala local, aún más fina, las zonas que utiliza diariamente el albatros de Buller en Perú.
3. Implementar medidas de mitigación dentro de las pesquerías artesanales e industriales que permitan aminorar los impactos negativos sobre las poblaciones de este y otros albatros que habitan el territorio peruano.

SUMMARY

The Buller albatross (*Thalassarche bulleri*) is one of the albatrosses breeding in New Zealand visiting Peru during their wintering season, it has been listed as Near-threatened by IUCN. The Buller distribution is not well known yet, due to similarity with other species of the same genus, this could originate some identification problems. In this study we describe Buller's fine-scale distribution in Perú, through sightings on board The Peruvian Marine Research Institute (IMARPE) research cruises assessing the peruvian anchovy (*Engraulis ringens*). The surveys were carried out during autumn (06°25'S - 18°21'S) and spring (04°00'S - 18°21'S) in 2019, the sightings was performed with perpendicular tracks, from the coast up to 100 nautical miles. This albatross was registered in both seasons, it was distributed mainly in central and southern Peru. This species was mainly distributed in offshore oceanic waters, mainly over the continental slope, the Peru – Chile trench, only in autumn one individual was sighted over the continental shelf break. The higher abundances were registered in spring (89.5%). Regarding age-categories, adults were highly dominants in autumn (87.7%) and less in spring (44%). Through close-range photographic analysis, we registered the presence of southern and northern Buller albatross. Some of our autumn records were identified as northern Buller's and some of our spring records were identified as southern Buller's, coinciding with their wintering ranges of both species. They were mainly registered flying, however a significant amount was registered foraging in low productivity zones associated with different multispecies bird flocks. Finally, this permit us know NHCE importance to Buller's population and, this in turn allow us identify possible threats such as interactions with small scale longline fisheries.

RECOMMENDATIONS

1. Perform a geographic analysis of their fine-scale spatial distribution and their overlap with the longline small scale fisheries and identify its possible threats at spatial – temporal basis, this analysis could be performed to the other albatross species as well.

2. Do satellite tagging to know the differences in spatial distribution in Northern Buller's (late autumn and winter) and southern Buller's (spring), this way we can track the way back migration to New Zealand of this species.
3. Implement mitigation measures in the longline artisanal fleet of southern Peru in order to reduce negative impacts of this vulnerable species (both Northern's and Southern's Bullers)

1. INTRODUCCIÓN

El Ecosistema Norte de la Corriente de Humboldt (ENCH) es uno de los ambientes más productivos del mundo, la cual alberga la pesquería más grande existente dirigida a la explotación de una especie, en este caso la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) (Pennington et al., 2006). Esta gran productividad tiene su origen en los diferentes factores que integran este ecosistema: afloramientos, plataforma continental, corriente peruana, vientos alisios entre otros, lo que permite que existan una variedad de hábitats los cuales pueden ser aprovechados por diferentes especies (Moron 2000).

Las aves marinas del orden procelarifformes, en su mayoría migran en su etapa post reproductiva desde sus colonias hasta sitios en donde encuentran una oferta trófica importante (Furness 1987), siendo uno de estos lugares es el ENCH. En el Perú se registran seis especies de albatros, de ellos cuatro provienen de islas ubicadas en el Pacífico oeste (Shulenberg et al., 2010). Pocos son las investigaciones que muestran la distribución o registros de las especies de este orden, entre ellos los albatros.

El albatros de Buller, actualmente categorizado como "Casi amenazado" por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (BirdLife Internacional 2018) cruza el Pacífico extendiendo su distribución durante su periodo post reproductivo. El rango de distribución para el albatros de Buller del sur, que reproduce en Snares y Solander, es principalmente entre 30°S y 55°S, este de la Corriente de Humboldt en el centro y sur de Chile, y en el oeste del sudeste de Australia; mientras que para el albatros de Buller del norte, que reproduce en el archipiélago de Chatham, es entre 30°S y 45°S y al este de la corriente de Humboldt del centro de Chile hasta Perú, donde ha sido observado sobre los 10°S en el centro de Perú (Spear et al., 2003, Deppe 2012)

Se conocen pocos registros de esta especie. Algunas investigaciones han sido publicadas, pero principalmente son consideradas información anecdótica de su presencia en áreas particulares y muy pequeñas. Entre estos registros figura el de un albatros de Buller del sur anillado como polluelo en Snares recuperado siete años atrás en frente de Callao en octubre de 1979 (Warham 1982).

Esta sería información preliminar de la presencia y distribución de esta especie durante el periodo de invierno, sin embargo, hay muchos vacíos de información en torno a esta especie, más aún a escala fina, haciendo que la especie sea vulnerable a las amenazas que se pueden presentar en nuestro territorio.

Nuestro estudio presenta información obtenida durante el otoño (mayo-junio) y primavera (octubre-noviembre) en evaluaciones científicas llevadas a cabo por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) durante 2019. Realizando un muestreo intensivo teniendo más de 45 transectos paralelos de avistamiento, lo que nos permite mostrar la distribución a una escala fina.

Nuestra motivación fue incrementar el conocimiento acerca de la distribución, y comportamiento de alimentación en el ecosistema de la corriente de Humboldt, es conocido que estas aves interactúan con pesquerías artesanales, las cuales causan muchas muertes cada año, por esta razón, la información recopilada puede ser usada como una línea base en la conservación y actividades de gestión que puedan ayudar a la preservación a través del tiempo de estas especies vulnerables y amenazadas

2. METODOLOGÍA

El IMARPE, lleva a cabo cruceros de evaluación de recursos hidrobiológicos dirigidos a peces comerciales pelágicos. En esta ocasión, dos estudios fueron considerados. El primer crucero tuvo como objetivo evaluar los stocks del jurel (*Trachurus murphy*) y la Caballa (*Scomber japonicus*) y fue llevado a cabo en mayo y junio 2019, durante el otoño austral. El área estudiada estuvo comprendida entre isla Lobos de Tierra (06° 25'S, 80° 51'O) y el límite con Chile (18° 21'S, 70° 22'O), el segundo crucero fue para evaluar el stock de la anchoveta peruana y fue llevado a cabo entre octubre y noviembre de 2019, durante la primavera austral. El área estudiada estuvo entre Punta Sal (04° 00'S, 81° 02'O) y la frontera con Chile. Ambos estudios se realizaron desde la línea de costa hasta las 100 millas náuticas (mn) mar afuera. El recorrido fue estructurado perpendicular a la costa, siendo la distancia entre cada transecto de 15 mn. Las áreas de los avistamientos fueron divididas: en una región norte desde los 04°S a los 10°S, una región central desde los 10°S a los 14°S y una sur desde los 14°S a los 18°S. Longitudinalmente el recorrido fue dividido en cuatro zonas: costera (<5 mn desde la línea de costa), nerítica (>5mn y <20mn), plataforma continental (>20mn hasta la isobata de 200m o el borde de la plataforma continental) y pelágica (>isobata de 200m-100 mn)

Se emplearon segmentos uniformes con el promedio de avistamientos cada de 30km², los trayectos estudiados fueron uniformemente paralelos (32 en otoño y 46 en primavera) todos con una separación similar de 15mn. Debido a la intensidad y uniformidad de nuestro diseño de muestreo, nuestros estimados de la densidad (aves/30km²) cuentan con menos sesgos, ya que hubo pocos transectos con valores de cero.

2.1. Estrategia de avistamientos

Reportamos los resultados estacionalmente como “otoño” (abril, mayo y junio) o “primavera” (octubre, noviembre y diciembre) austral. Dos observadores trabajaron simultáneamente, ubicados uno en babor y otro en estribor, en los lados del puente de comando. Realizamos transectos continuos desde el amanecer hasta el atardecer mientras el barco se encontraba en marcha. Las observaciones se detuvieron durante las estaciones oceanográficas y las operaciones de arrastre de pesca. Los transectos de todo el crucero fueron divididos cada siete minutos, equivalente a una mn, ya que la velocidad del crucero fue de 10 nudos. Los albatros fueron registrados dentro de un cuadrante de 90° en cada lado, usando el mismo barco durante los dos cruceros de investigación. En las áreas del transecto evaluadas el registro de aves se realizó a través de la detección visual y a través de binoculares. Las aves fuera de las 500 mn no fueron registradas.

Usando la velocidad y la distancia recorrida por el barco fue calculada el área de la superficie de la mar evaluada, expresada en km². Para cada avistamiento observamos los comportamientos como siguen: volando, descansando en el agua, alimentándose o robando alimento. Datos adicionales como la posición y curso del barco, profundidad (m), temperatura

superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$), salinidad (ppt) y velocidad de viento (m/s) también fueron registrados; esta información fue registrada con equipos oceanográficos y meteorológicos instalados en el mismo barco de investigación.

2.2. Identificación

Para la diferenciación de las especies de albatros usamos varias guías de campo de aves oceánicas (Harrison 1991, Shirihai 2008, Howell y Zufelt 2019). Los estadios inmaduros (primeros tres años) de algunas especies de albatros como Salvin, Buller, Chatham son similares, compartiendo la cabeza y el cuello de color gris, la mayoría con la zona inferior del ala de color blanco con bordes negros delgados y la punta del pico de color oscuro. Una guía específica para la identificación de juveniles con buenas fotografías fue usada (Howell 2009). Usamos varias cámaras con lentes de zoom óptico entre 65x y 120x. Todas las fotografías fueron hechas en el modo “secuencia rápida” para capturar todos los movimientos de las aves. La identificación de las aves tanto como los estadios de las clases etarias, estuvieron respaldados por el análisis en gabinete del archivo fotográfico. Para tratar de diferenciar el albatros de Buller del norte y del sur, usamos una clave fotográfica enviada por Dr Christopher J. R. Robertson un experto Neo Zelandés en estas especies.

2.3. Análisis estadístico

Usamos estadística descriptiva básica para probar las diferencias en las variables cuantitativas (TSM, SSM, velocidad de viento y profundidad) en los puntos de mayor concentración de albatros. Un área de alta concentración/dispersión se determinó cuando los avistamientos presentan valores altos/bajos de agrupación espacial. Adicionalmente fueron usados Modelos Lineales Generales (GLM) para probar las diferencias entre los tipos de comportamiento (volando, descansando en el agua y alimentándose)

Para explorar las asociaciones entre variables bióticas y abióticas se empleó el Análisis de Componentes Principales (PCA) la cual es una técnica estadística de ordenación de variables. El PCA sintetiza la información, o reduce las dimensiones (número de variables), su objetivo fue reducir su número a pequeños grupos, perdiendo la menor información posible. Los componentes principales resultantes o factores serán una combinación de las variables originales, siendo independientes unas de otras (Pearson 1901, Hotelling 1933).

El análisis de componentes principales que se presenta en este trabajo ha sido tomado de trabajo de Quiñones et al., 2021 usando la misma data, desarrollado para explicar las asociaciones que existen entre la abundancia de los albatros de Salvin, Buller y Chatham en el ENCH, y las siguientes variables cuantitativas: temperatura superficial del mar (SST), salinidad superficial (SSM), latitud ($^{\circ}\text{S}$), profundidad (m), distancia al borde de la plataforma continental (nm) y la velocidad de viento (m/s) con una estandarización previa de la distribución normal de estas variables.

De la misma manera el análisis de correspondencia (CA) fue hecho para las relaciones entre las siguientes variables cualitativas: especies (Salvini, Buller y Chatham), zona (costera, nerítica, plataforma continental, pelágica), latitud, y estación (otoño y primavera). La metodología estadística fue aplicada usando el programa R (R version 3.6.3 para Windows) con el Package ade4 version 1.7-15 (Dray y Siberchicot 2020).

3. RESULTADOS

3.1. Distribución espacial y abundancia relativa

Observamos un total de 483.7 horas entre las evaluaciones de otoño y primavera, habiendo evaluado 7 678 km² del océano: 2 760.5 km² durante otoño de 2019 y 4 917.8 km² durante la primavera de 2019. La zona pelágica (isobata de 200m-100mn) fue las más evaluada 66.7% y 67.5% en otoño y primavera, respectivamente, seguido por la zona costera (<5mn) con 15.6% y 13.2%, la plataforma continental (20mn-isobata de 200m) con 15.2% y 11.5% y finalmente la zona nerítica (>5 y <20mn) con 2.6% y 7.8% (figura 1).

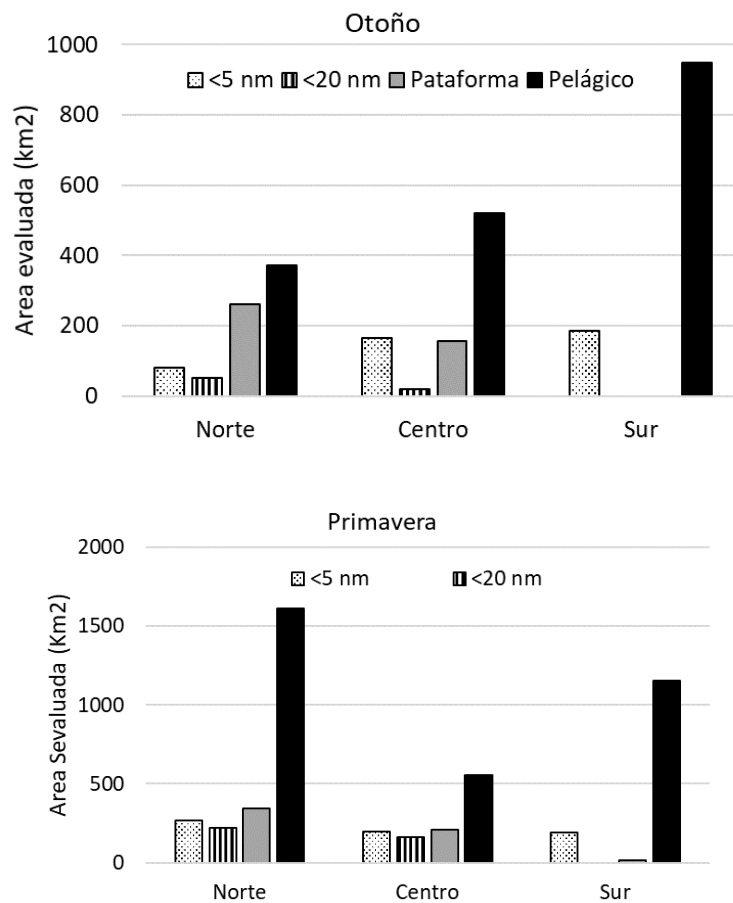


Figura 1. – Área estudiada en las tres regiones (norte, centro y sur) categorizadas por la distancia desde la línea de costa: zona costera (<5mn), zona nerítica (<5mn y >20mn), plataforma continental y zona pelágica en el ENCH.

Se registró un total de 200 individuos de albatros de Buller, 21 (10.5%) de ellos observados en otoño y 179 (89.5%) en primavera. La abundancia promedio en otoño fue baja con 0.14 ± 0.3 aves/30km² (rango 0-2.7, n=48) (figura 3A). Durante la primavera la abundancia fue de cinco veces mayor con una media de 0.79 ± 2.3 aves/30km² (rango:0-10.8, n=59) (figura 3B). En otoño solo fueron registrados individuos dispersos en la región sur, con un área de mayor abundancia entre 17° 08'S y 17° 17'S dentro de los 45 a 55mn mar afuera (figura 1).

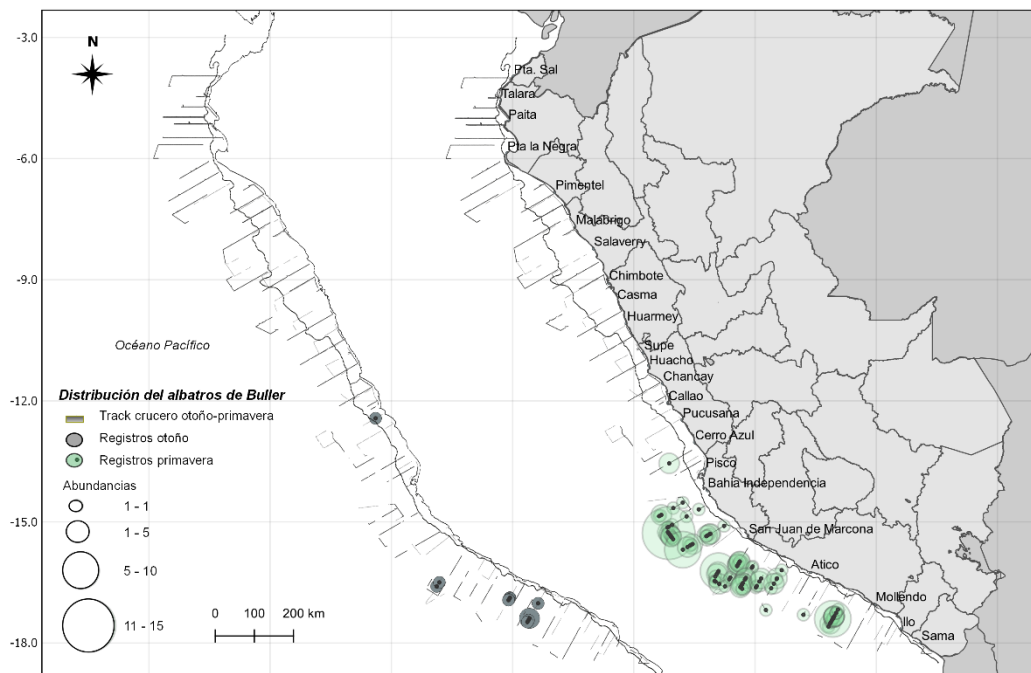


Figura 2.- Distribución de las abundancias de albatros de Buller en Perú.

Durante la primavera, hubo una gran ocurrencia de individuos mar afuera en la región sur, con tres puntos de concentración claros: el primero entre 15° 02'S y 15° 45'S dentro de los 60 a 80mn mar afuera (51 aves); el segundo entre 15° 55'S y 16° 40'S dentro de 35 a 80mn mar afuera (57 aves), finalmente, un tercero entre 17° 08'S y 17° 35'S dentro de los 33 a 62mn mar afuera (33 aves) (figura 2). Durante el otoño, solo un ave fue observada dentro de la plataforma continental, justo al lado este del borde, a -140 de profundidad, el resto de aves 92% (n=20) estuvieron localizadas mar afuera en aguas de la zona pelágica con una media de -4 219m. Durante la primavera, el 100% de las aves (n=179) fueron observadas mar afuera, en aguas pelágicas del oeste del borde de la plataforma continental, con una media de -4,105m.

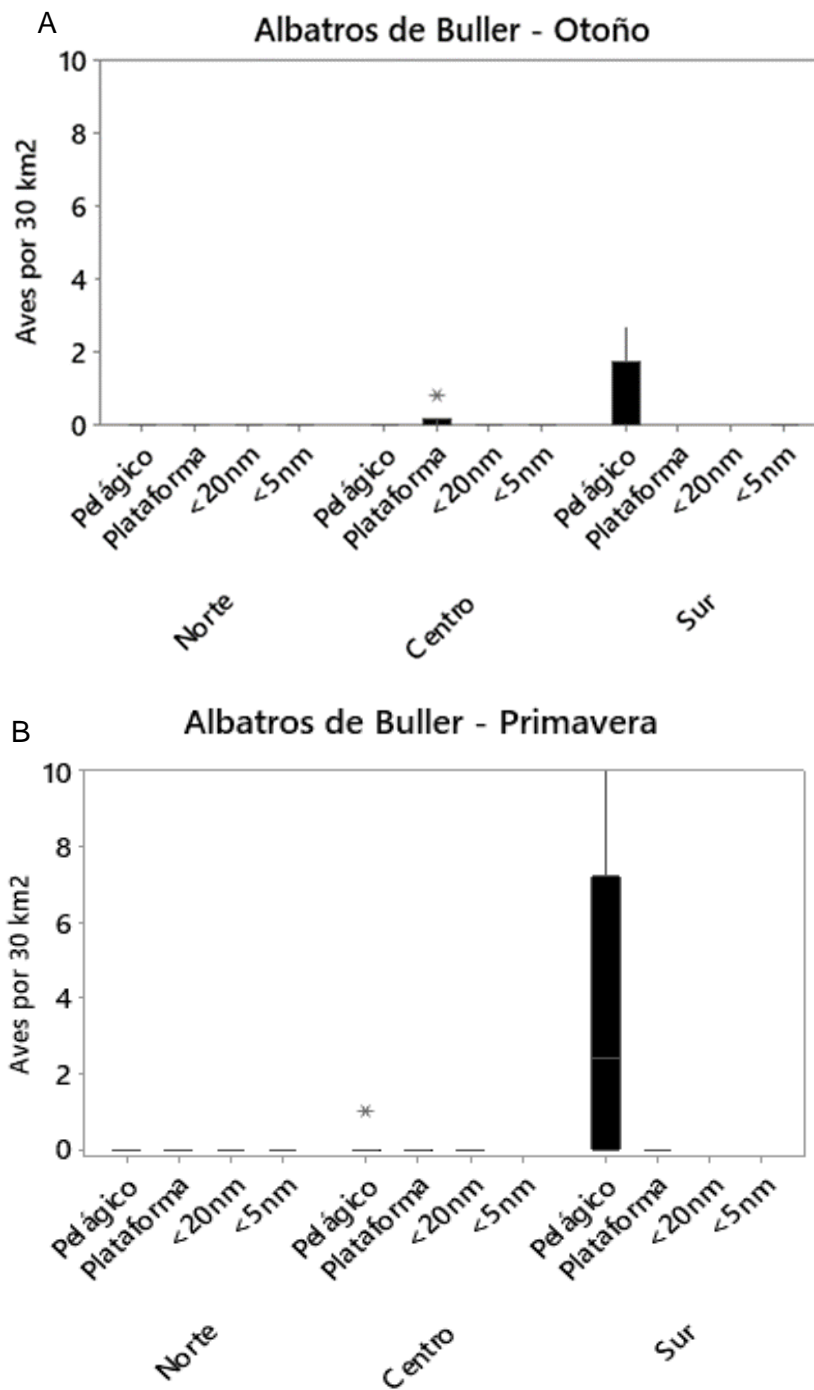


Figura 3.- Densidades observadas, grafico de cajas (promedio \pm desviación estándar) del albatros de Buller en otoño (A) y primavera (B) categorizado por la distancia desde la línea de costa: zona costera (<5nm), zona nerítica (<5nm y >20nm), plataforma continental y zona pelágica en el ENCH. Los asteriscos representan los registros atípicos.

3.2. Composición de clases etarias

En otoño la proporción de adultos del albatros de Buller fue alta (85.7%) presentando una menor proporción la de subadultos (14.3%). Mientras que, en la primavera, el porcentaje de subadultos incremento substancialmente (56%) presentándose menos adultos (44%).

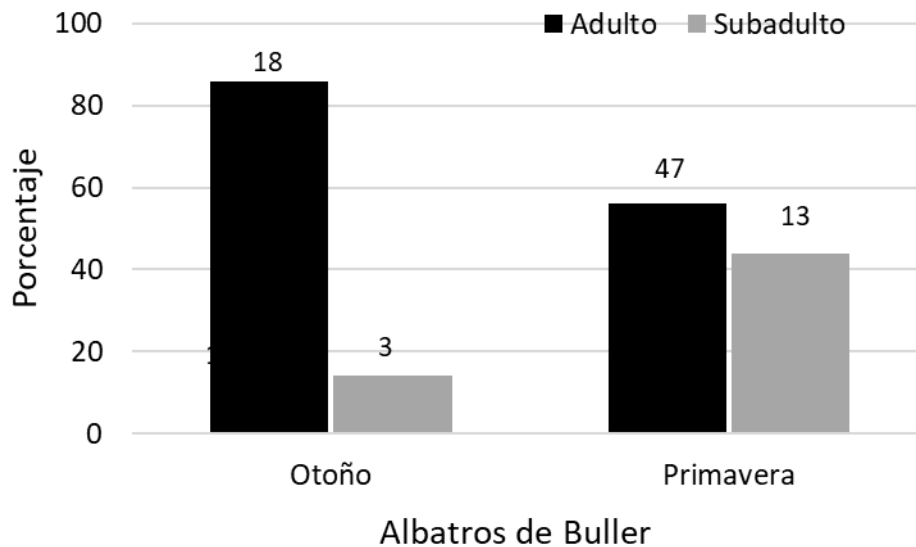


Figura 4.- Composición etaria (adulto vs. subadulto) del albatros de Buller registrados en el ENCH durante otoño y primavera de 2019. Los números sobre las barras denotan el número de individuos que fueron registrados de cada clase etaria.

3.3. Comportamiento de alimentación

Respecto a la frecuencia de comportamientos presentados (alimentación, vuelo y descanso) se observó que el albatros de Buller paso la mayor parte del tiempo volando. Por otro lado, respecto al hábitat, se le observó distribuido principalmente en la zona pelágica. Se observaron porcentajes importantes de individuos (17%) alimentándose, gran parte de ellos (n =33) en aguas mar adentro, alejadas de costa, a más de 60mn al oeste del borde de plataforma (figura 5).

Durante la primavera, el comportamiento alimenticio de Buller estuvo asociado con pequeños grupos de aves, compuestos por el petrel de chileno (*Pterodroma dephilipiana*), golondrina de mar de Hornby (*Oceanodroma hornbyi*) y la golondrina de la mar de Markham (*O. markhami*).

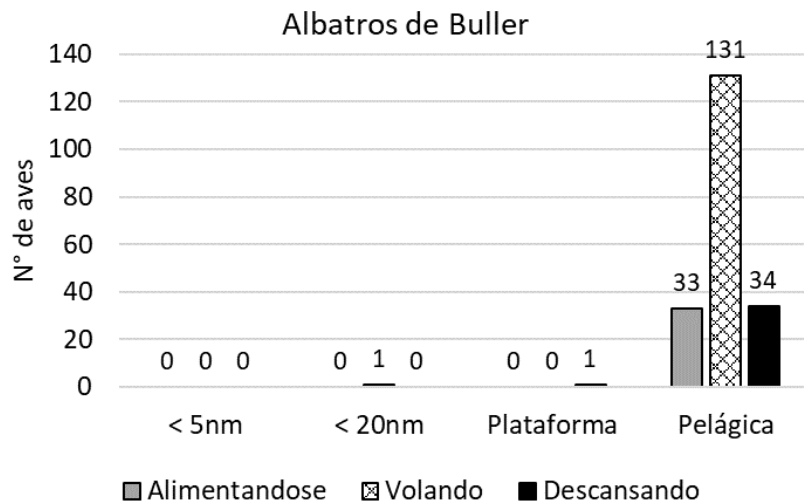


Figura 5.- Comportamiento: descansando en el agua (barra de color negro), alimentándose (barra color gris) y volando (barra rayada), relacionado a la distancia desde la línea de costa: zona costera (<5mn), zona nerítica (<5mn y >20mn), plataforma continental y zona pelágica en el ENCH. Los números de aves observadas están encima de cada barra.

3.4. Análisis de componentes principales y análisis de correspondencia

El PCA produce dos componentes con un elevado porcentaje de inercia, componente 1 (axis) con 47.27% y componente 2 (axis) con 21.14%, los cuales describen juntos el 68.41% de la varianza entre las siete variables cuantitativas (figure 6A). En el componente 1 del PCA, la cantidad de albatros ($cor=-0.37$) estuvo principalmente asociada con SST ($cor=-0.74$), SSM ($cor=-0.75$) latitud ($cor=-0.84$), y profundidad ($cor=-0.82$). Mientras la CA (figura 6B) muestra una asociación entre la presencia de especies de albatros y otras variables

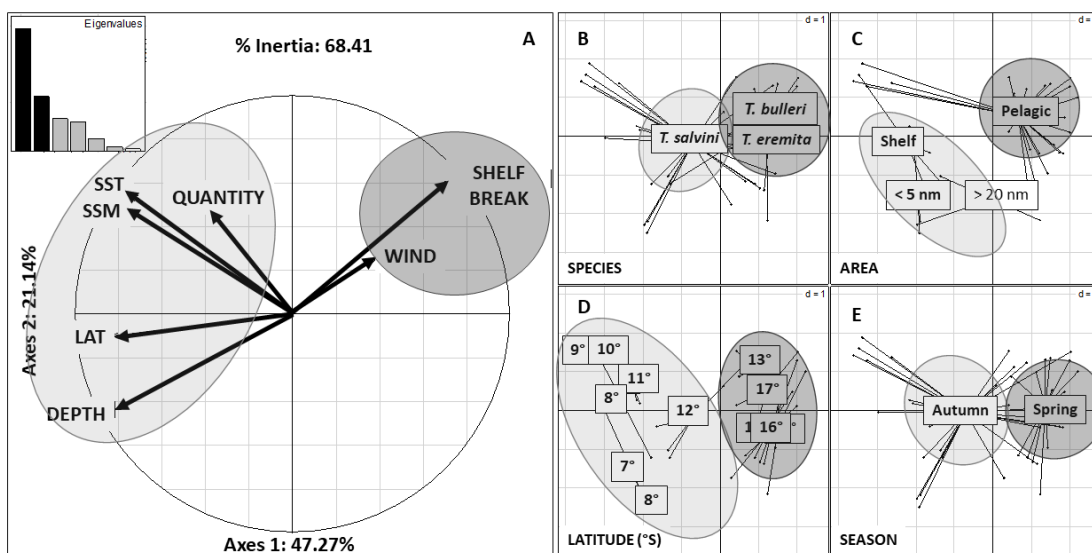


Figura 6.- Análisis de componentes principales (PCA) y Análisis de correspondencia (CA) de los albatros de Salvin, Buller y Chatham extraído de trabajo de Quiñones et al., 2021, en donde se analiza la relación de estos tres albatros de variables cuantitativas, como temperatura superficial (SST=TSM), salinidad superficial del mar (SSM), latitud (°S), profundidad (m), distancia al borde de la plataforma continental (mn) y velocidad de viento (m/s).

El albatros de Buller estuvo positivamente asociado con la distancia a la plataforma continental (mn) y la velocidad de viento (m/s) (Figura 6 A, B), encontrándose presente principalmente en la zona pelágica, en la zona sur (13°S – 17°S) durante la primavera (figura 6). Por otro lado, durante el otoño estuvieron asociados con aguas pelágicas de la zona sur con viento intenso.

4. DISCUSIÓN

A través de esta investigación se describe la distribución espacial a escala fina del albatros de Buller, procedente de Nueva Zelanda, en aguas peruanas. Observaciones anteriores fueron reportadas en 15 cruceros de la Administración Atmosférica Nacional (NOAA) en el Pacífico Este (1980-1995). Sin embargo, sus recorridos fueron irregulares con una muy amplia separación (>200m) entre los recorridos (Spear et al., 2003, 2005). En este trabajo presentamos información estructurada, transectos paralelos uniformes, de similar separación de 15mn entre ellos dentro del ENCH (06° 30' S-18° 20' S). Esa estrategia de evaluación nos permite una descripción a escala fina de la distribución y el comportamiento de los albatros en su distribución pelágica no reproductiva en el Pacífico Este.

4.1. Distribución estacional y abundancia.

En el estudio, nuestra evaluación de primavera (octubre-noviembre) coincide con el periodo en que se podría esperar que las crías y adultos de albatros de Buller que se reproducen en Snares, estuvieran en sus áreas de invernada, es decir, después de la partida e independización de las crías que se realiza entre agosto-septiembre (Sagar y Warham 1998). Por otra parte, esta misma evaluación, aparentemente, no coincidió con el periodo en que las crías y los adultos del albatros de Buller de islas de Chatham pudieran estar en sus áreas de invernada desde octubre a junio (ACAP 2009a) los integrantes de esta colonia inician su ciclo reproductivo en las islas del archipiélago de Chatham en septiembre (Marchant y Higgins 1990, ACAP 2009a). Es importante precisar que tenemos números significativos de subadultos de esta especie, estos permanecen en el mar lejos de su colonia natal, hasta que llegan a la edad adulta, por lo que se espera que estén en aguas oceánicas del Pacífico este donde ellos aprovechan la disponibilidad de comida (Spear et al., 2003).

Los rangos de TSM en los que habita el albatros de Buller son muy similares a los que encontró Deppe (2012) en la que albatros habitaban en un rango mensual promedio de la TSM de entre 17°C y 18°C. Este rango probablemente está asociado con áreas de alimentación ubicadas mar afuera, relacionadas a los sistemas de frentes oceánicos. De la misma forma en la que se les encontró aguas mar a fuera en la parte sur de la región centro, y en toda la región sur de Perú en aguas de valores de salinidad altos (>35.0 PSU). Los puntos de gran concentración del albatros de Buller presentaron un promedio de TSM de 18.1°C, con una velocidad de viento de intensidad promedio de 8.8m/s. Se sabe que la fuerza con la que se desplaza el viento a lo largo de la costa produce surgencias en el flanco oriental del Pacífico sudeste (Goubanova et al., 2011), de manera que las áreas de surgencias y zonas de concentración de presas en frentes oceánicos podrían ser detectadas por los albatros durante sus vuelos de alimentación (Nevitt 1999, 2000)

Nuestros resultados sugieren que hay diferencias estacionales en la distribución espacial de Buller la cual podría demostrar una relación con las poblaciones que provienen de diferentes puntos geográficos. En otoño, las aves que observamos (n=21) fueron vistas desde el 20 de mayo hasta el 19 de junio. Este momento coincide con la distribución no reproductiva de las aves que se reproducen en las islas de Chatham. Esta población utiliza sus áreas no reproductivas durante 8 meses desde marzo 2008 hasta octubre 2008, con los reproductores

y no reproductores llegando entre el 19 de marzo y 9 de julio a sus áreas de invernada y partiendo entre el 6 de agosto y 27 de octubre (15 aves adultas con marcadores satelitales desde Forty Fours) (Deppe 2012)

Durante la primavera, algunos individuos (n=179) fueron observados entre el 28 de octubre y 8 de noviembre. Este momento coincide con la distribución no reproductiva de los adultos de del albatros de Buller que se reproducen en Snares. Esta población deja sus colonias en agosto-setiembre (Sagar y Warham 1998). Información de los rastreadores satelitales (38 aves en abril de 2008 y 22 en abril de 2009) colocados en Snares, muestran que para octubre y noviembre todas las aves estuvieron distribuidas fuera de las costas de Chile y Perú, posteriormente retornan a sus colonias en diciembre (Sagar et al., 2012). Podemos sugerir que hay una partición estacional, con aves anidando en las islas de Chatham siendo observadas durante nuestra evaluación en otoño y aves anidando en Snares siendo observadas durante nuestra evaluación de primavera. Para el caso de juveniles y sub adultos, nosotros esperamos que fueran una mezcla de ambas poblaciones en aguas peruanas.

4.2. Preferencia de Hábitat

El albatros de Buller se le encuentra habitando la zona pelágica de la parte sur de la región central y la región sur propiamente dicha (figura 6C). Su distribución estuvo restringida a aguas lejanas a costa y a las zonas pelágicas menos productivas del sur. A una escala más fina, podemos decir que Buller prefiere estas aguas con elevadas TSM y una gran intensidad de viento. Una serie de larga data debería ser analizada para proveer más evidencia concluyente.

4.3. Composición de clases etarias.

Concentraciones importantes de adultos estuvieron presentes durante el otoño, representando el 85.7%. Mientras que durante la primavera se registra una importante concentración de subadultos. Se conoce que las dos poblaciones de albatros de Buller existentes son difíciles de distinguir en el mar (Cherel et al., 2013), nosotros usamos fotografías con alta resolución y acercamiento para tratar de diferenciarlos, sin embargo, solo en muy pocos individuos (n=6) pudimos hacerlo. De esta manera se pudo confirmar en un pequeño porcentaje (4%), que las poblaciones que reproducen en islas Chatham y Snares fueron registrados en nuestras evaluaciones de otoño y primavera, respectivamente. Es posible, que la población de subadultos sea una mezcla de ambas, de manera que este grupo se quedaría en el ENCH hasta que alcanzan su madurez. Los individuos inmaduros del albatros de Buller podrían quedarse en la costa oeste de Chile y Perú por al menos 3 años después de ser volantones y antes que iniciar su regreso a las colonias de anidación (ACAP 2009a).

4.4. Comportamiento de forrajeo

El albatros de Buller fue observado alimentándose mar afuera en aguas pelágicas principalmente sobre el talud continental en la región sur (figura 2 y figura 3). Esta área estuvo caracterizada por la constante presencia vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*) y juveniles de jurel. La dieta de la población de albatros de Buller del sur ha sido examinada a través de las presas con el que los padres alimentan a sus polluelos en las islas Snares y Solander en el sur de nueva Zelanda, mostrando que los peces (en su mayoría descarte de la pesquería que comprenden hoki *Macruronus novaezelandiae* y jurel *Trachurus sp.*) son los que predominan su dieta, encontrándose en un 92% de las muestras (James y Stahl 2000). Sin embargo, la dieta de los anidantes y adultos podría diferir ampliamente; decimos esto a raíz de que

estos albatros han sido observados alimentándose de restos de calmar gigante (*Dosidiscus gigas*) en el sur de Perú (Andrey moreno com pers.)

Existe bibliografía que versa acerca de que el albatros de Buller, generalmente, se alimenta con más frecuencia en asociación con cetáceos (Spear et al., 2003), sin embargo, esto no ha sido bien documentado (Croxall y Prince 1994) y en nuestro estudio no pudimos observar este tipo de comportamiento. En cambio, si se le ha observado alimentándose en asociación con bandadas de aves de múltiples especies. Se sabe que las ballenas minke y piloto conducen el alimento que normalmente esta fuera del alcance de las aves hacia la superficie, en particular de procelarifformes se ven beneficiados de esto (albatros y petreles) alimentándose de ello.

Finalmente, a través de información acerca de lo isotopos estables, Cherel et al., (2013) mostró las dos poblaciones de Buller tienen valores isotópicos idénticos con preferencia por aguas neríticas para su alimentación. Los resultados de esta investigación nos dan una idea de las zonas en las que se puede encontrar esta especie en Perú, el cual se presenta como hábitat de alimentación de las dos poblaciones de albatros de Buller existentes, así como para individuos reproductores y no reproductores.

De esta manera el conocimiento detallado sobre su distribución en el ENCH nos muestra la importancia de este ecosistema para las diferentes poblaciones del albatros de Buller, a su vez nos permite tener datos concretos de las zonas de principal agregación, permitiéndonos identificar las posibles amenazas locales que se ciernen sobre ellas pudiendo delimitar a futuro medidas de conservación para resguardarlas.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ACAP. 2009a. Agreement of the conservation of albatrosses and petrels species assessments: Buller's albatross *Thalassarche bulleri*. https://acap.aq/index.php?option=com_docman&view=download&alias=292-buller-salbatross&category_slug=species-assessments&Itemid=271&lang=en.
2. BirdLife International. 2018. *Thalassarche bulleri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22728328A132656798. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22728328A132656798.en>. Downloaded on 20 June 2021
3. Cherel, Y., A. Jaeger, R. Alderman, S. Jaquemet, P. Richard, R. M. Wanless, R. A. Phillips, and D. R. Thompson. 2013. A comprehensive isotopic investigation of habitat preferences in nonbreeding albatrosses from the Southern Ocean. *Ecography* 36:277–286.
4. Croxall, J. P., and P. A. Prince. 1994. Dead or alive, night or day: how do albatross catch squid? *Antarct. Sci.* 6:155–162.
5. Deppe, L. 2012. Spatial and temporal patterns of at-sea distribution and habitat use of New Zealand albatrosses. Ph.D. diss., School of Biological Sciences, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand, 140 pp.
6. Furness, R. W. (1987). *Seabird ecology*. Springer Science & Business Media.

7. Goubanova, K., V. Echevin, B. Dewitte, F. Codron, K. Takahashi, P. Terray, and M. Vrac. 2011. Statistical downscaling of sea-surface wind over the Peru–Chile upwelling region: diagnosing the impact of climate change from the IPSL-CM4 model. *Clim. Dynam.* 36:1365–1378.
8. Harrison, P. 1991. *Seabirds, an identification guide*. Croom Helm Ltd., UK.
9. Howell, S. N. 2009. Identification of immature Salvin's, Chatham and Buller's albatrosses. *Neotrop. Bird.* 4:19–25.
10. Howell, S., and K. Zufelt. 2019. *Oceanic birds of the world: a photo guide*. Princeton University Press, New Jersey, USA.
11. James, G. D., and J. C. Stahl. 2000. Diet of southern Buller's albatross (*Diomedea bulleri bulleri*) and the importance of fishery discards during chick rearing. *New. Zeal. J. Mar. Fresh.* 34:435–454.
12. Marchant, S., and P. J. Higgins. 1990. *Handbook of Australian, New Zealand & Antarctic birds*. Vol. 1: Ratites to ducks. Oxford University Press.
13. Morón Antonio, O. (2000). Características del ambiente marino frente a la costa peruana. *Boletín Instituto Del Mar Del Perú*, 19(1-2), 179-204. Recuperado a partir de <https://revistas.imarpe.gob.pe/index.php/boletin/article/view/152>
14. Nevitt, G. 1999. Olfactory foraging in Antarctic seabirds: a species-specific attraction to krill odors. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 177:235–241.
15. Nevitt, G. 2000. Olfactory foraging by Antarctic procellariiform seabirds: life at high Reynolds numbers. *The Biol. Bull.* 198:245–253.
16. Pennington, J. T., K. L. Mahoney, V. S. Kuwahara, D. D. Kolber, R. Calienes, and F. P. Chavez. 2006. Primary production in the eastern tropical Pacific: a review. *Prog. Oceanogr.* 69:285–317.
17. Sagar, P. M., and J. Warham. 1998. Breeding biology of the Southern Buller's Albatross *Diomedea bulleri bulleri* at the Snares Islands, New Zealand in G. Robertson and R. Gales, eds. *Albatross biology and conservation*. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton.
18. Sagar, P. M., L. Torres, and D. Thompson. 2012. Demography and distribution of Buller's Albatrosses *Thalassarche bulleri bulleri*: final research report of the 2012 field season. Prepared by the Department of Conservation, Christchurch, New Zealand. <https://www.doc.govt.nz/globalassets/documents/conservation/marine-andcoastal/marine-conservation-services/demography-and-distribution-of-bullersalbatrosses1.pdf>.
19. Shirihi, H. 2008. *The complete guide to Antarctic wildlife, birds and marine mammals of the Antarctic Continent and the Southern Ocean*, 2nd Edition. Princeton University Press.

20. Schulenberg, T. S., Stotz, D. F., Lane, D. F., O'Neill, J. P., & Parker III, T. A. (2010). Aves de Perú. Serie Biodiversidad Corbidi, 1, 1-660.
21. Spear, L. B., D. G. Ainley, and S. W. Webb. 2003. Distribution, abundance and behaviour of Buller's, Chatham Island and Salvin's Albatrosses off Chile and Peru. *Ibis* 145:253–269.
22. Spear, L. B., D. G. Ainley, and S. W. Webb. 2005. Distribution, abundance, habitat use and behaviour of three Procellaria petrels off South America. *Notornis* 52:88–105
23. Warham, J. 1982. A distant recovery of a Buller's mollymawk. *Notornis* 29:213–214.