



# Biotempo (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

## BROWN BOOBY (*SULA LEUCOGASTER*) IN PERU: NEW RECORDS, HISTORICAL OCCURRENCE AND CURRENT STATUS

## PIQUERO PARDO (*SULA LEUCOGASTER*) EN EL PERÚ: NUEVOS REGISTROS, OCURRENCIA HISTÓRICA Y ESTADO ACTUAL

Judith Figueroa<sup>1</sup>; Melchor Llica<sup>2</sup>; Donald Barraza<sup>2</sup>; Iván Melgarejo-Layza<sup>3</sup>; Ciprian Gutiérrez<sup>2</sup>; Lorenzo Timaná<sup>2</sup>; Moisés Tomairo<sup>2</sup>; Carla Cepeda<sup>4</sup>; Cynthia Romero<sup>5</sup>; Leonela Valdivia<sup>6</sup> & Kevin Palacios<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB). Lima, Perú. E-mail: [jfigueroap11@gmail.com](mailto:jfigueroap11@gmail.com)

<sup>2</sup> Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (Agro Rural). E-mail: [donaldbarraza2012@gmail.com](mailto:donaldbarraza2012@gmail.com); [melchor\\_davila1970@hotmail.com](mailto:melchor_davila1970@hotmail.com); [moises.tomairo74@gmail.com](mailto:moises.tomairo74@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Cajamarca (UNC). E-mail: [ivanchis41@gmail.com](mailto:ivanchis41@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). E-mail: [carlacepedaag@gmail.com](mailto:carlacepedaag@gmail.com)

<sup>5</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). E-mail: [cynthiasromero@yahoo.es](mailto:cynthiasromero@yahoo.es)

<sup>6</sup> Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sernanp). E-mail: [nelavaldivia.lvr@gmail.com](mailto:nelavaldivia.lvr@gmail.com); [kevinyair1415@gmail](mailto:kevinyair1415@gmail)

### ABSTRACT

New records of the Brown Booby (*Sula leucogaster*) in Peru are documented in Guañape, Lobos de Afuera, Macabí and Mazorca islands, and Coles cape. In the first locality, the individual observed corresponded to *S. l. brewsteri*, extending its dispersal range 3800 km south of its closest breeding area. In the other four areas, probably correspond to *S. l. etesiaca*, extending its range of dispersion 2860 km south of the closest reproduction area. Considering these observations and those published between 1972 and 2017, the species has been reported throughout the Peruvian coast between 3°S and 19°S, with a maximum of 50 individuals. Since 2008, the species it is reported almost every year, mostly during El Niño warm conditions, and to a lesser extent in normal and cold La Niña conditions, from casual observations to prolonged stays. Based on the observations presented here, the presence of the Brown Booby in Peru would be more common than has been considered previously in the literature, potentially being able to be considered as a regular visitor.

**Keywords:** Brown Booby – dispersion – El Niño – islands and guano capes – La Niña – Peru – *Sula leucogaster*

### RESUMEN

Se documenta nuevos registros del piquero pardo (*Sula leucogaster*) en el Perú en las islas Guañape, Lobos de Afuera, Macabí y Mazorca, y en Punta Coles. En la primera, el individuo observado corresponde a la subespecie *S. l. brewsteri*, ampliando su rango de dispersión 3800 km al sur de su zona de reproducción más cercana. En las cuatro áreas restantes, se trataría de la subespecie *S. l. etesiaca*, ampliando su rango de dispersión 2860 km al sur de su zona de reproducción

más cercana. Considerando estas observaciones y las publicadas, entre 1972 y 2017 la especie se ha reportado en toda la costa del Perú entre los 3°S y 19°S, con un máximo de 50 individuos. A partir de 2008 se informa sobre su presencia prácticamente durante todos los años, mayormente durante las condiciones cálidas de El Niño, y en menor grado en condiciones normales y frías de La Niña, pasando de observaciones casuales a permanencias prolongadas. Debido a estas observaciones, la presencia del piquero pardo en el Perú sería más frecuente de lo que se ha considerado en la literatura hasta la actualidad, pudiendo ser un visitante regular.

**Palabras clave:** dispersión – islas y puntas guaneras – El Niño – La Niña – Perú – piquero pardo – *Sula leucogaster*

## INTRODUCCIÓN

La presencia de la familia Sulidae en el Perú, sobre la base del registro paleontológico, se conoce desde el Mioceno medio (18–13 mill de años), con ocho especies nominadas y tres indeterminadas (Stucchi *et al.*, 2016). En la actualidad, siete especies han sido registradas, tres de ellas reproductivas: piquero de patas azules o camanay (*Sula neboxii* Milne–Edwards, 1882), piquero peruano (*Sula variegata* (Tschudi, 1843)) (Murphy, 1936) y piquero de Nazca (*Sula granti* Rothschild, 1902) (Figueroa, 2004); un visitante regular: piquero enmascarado (*Sula dactylatra* Lesson, 1831) (Schulenberg *et al.*, 2010); dos divagantes: piquero de patas rojas (*Sula sula* (Linnaeus, 1766)) (García–Godos & Sánchez, 2009) y piquero pardo (*Sula leucogaster* (Boddaert, 1783)) (Schulenberg *et al.*, 2010); y una única observación documentada del alcatraz de El Cabo (*Morus capensis* (Lichtenstein, 1823)) (García–Godos, 2002).

El mar peruano en casi toda su extensión, se caracteriza por sus temperaturas muy bajas (Zuta & Guillén, 1970), por lo que la presencia de los Sulidae tropicales como el piquero pardo ha sido relacionada a los eventos cálidos de El Niño (Jahncke *et al.*, 1998). Esta especie presenta una distribución muy amplia, abarcando casi todos los océanos pantropicales del mundo, donde se estima una población de 221200–275400 parejas (Schreiber & Norton, 2002) con cuatro subespecies diferenciadas: *S. l. leucogaster* (Boddaert, 1783) (a lo largo de la costa Atlántica, desde el norte del Caribe hasta Bahamas, Bermudas, costas del golfo de México y Centroamérica, y este de las islas Cabo Verde); *S. l. plotus* (J. R. Forster, 1844) (océano Pacífico Occidental y Central norte y sur, incluyendo las islas de Hawái; océano Índico y los mares adyacentes del noroeste y noreste de Australia, mar Rojo y golfo de Adén); *S. l. brewsteri* Goss, 1888 (en el Pacífico Oriental norte, a lo largo del golfo de California y de la costa oeste de México, incluyendo las islas Clipperton y Revillagigedo); y *S. l. etesiaca* Thayer & Bangs, 1905

(a lo largo de la costa del Pacífico Oriental centro, desde Honduras y Costa Rica a Panamá y Ecuador, incluyendo la isla Cocos) (Nelson, 1978; Schreiber & Norton, 2002).

La dispersión de jóvenes y adultos puede ser de cientos de kilómetros, dependiendo de la ubicación de las áreas de alimentación, pero regresan a su colonia natal o a un área cercana para reproducirse (O’Neill *et al.*, 1996). Esto se confirma con los estudios genéticos que muestran una diferenciación significativa entre las colonias de los piqueros pardos ubicados en diferentes cuencas oceánicas (Morris–Pocock *et al.*, 2010).

En algunos casos, los desplazamientos llegan a miles de km registrándose individuos de algunas subespecies fuera de sus áreas de distribución, como por ejemplo, *S. l. brewsteri* hacia el Pacífico Central (VanderWerf *et al.*, 2008; Pyle & Pyle, 2017); *S. l. plotus* hacia el Pacífico Oriental norte (Pitman & Ballance, 2002) y en la isla de Pascua (Flores *et al.*, 2013); y *S. l. leucogaster* en áreas al interior de América del Norte (Skevington *et al.*, 2015) y en Argentina (Haedo–Rossi, 1956). Asimismo, *S. l. etesiaca* ha sido observado principalmente en el norte del Perú (Jahncke *et al.*, 1998; Rivas, 2010; Stucchi *et al.*, 2011; Figueroa, 2013), llegando hasta los 11°S (Valverde, 2007).

Hasta el momento se cuenta con escasa información sobre las rutas y áreas de dispersión de los piqueros pardos fuera de la época de reproducción (Schreiber & Norton, 2002), por lo que el presente trabajo busca documentar los nuevos registros de la especie en las islas y puntas guaneras del Perú, así como sistematizar la información existente relacionándola con las condiciones ambientales.

## MATERIAL Y MÉTODOS

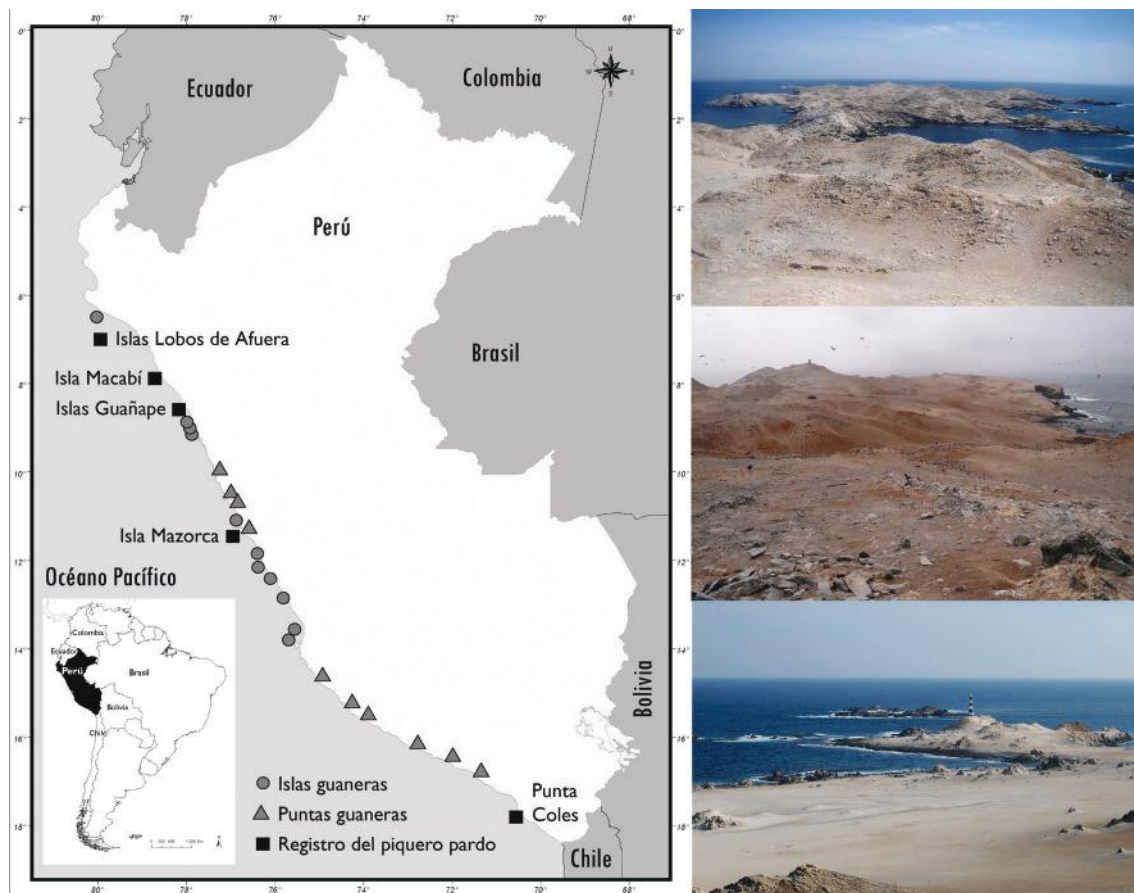
### Área de estudio

El área de estudio incluyó 22 islas y 11 puntas guaneras ubicadas en el Perú (Fig. 1), en el Pacífico Oriental sur,

las cuales forman parte de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG–Minam, 2010). Estas se caracterizan por carecer de vegetación y presentar sustrato rocoso mayormente cubierto del guano producido por tres especies de aves: guanay (*Phalacrocorax bougainvillii* (Lesson, 1837)), piquero peruano y pelícano peruano (*Pelecanus thagus* Molina, 1782), las cuales son las más abundantes de la zona marino–costera peruana (Murphy, 1936). Se encuentra influenciada por la fría Corriente Peruana, cuyas temperaturas de la superficie del mar máximas se presentan en febrero–marzo, con un rango promedio de 17°C a 27°C y las temperaturas mínimas en agosto–septiembre con un rango promedio de 13°C a 17°C. Tiene un clima desértico con precipitaciones muy bajas, excepto al norte de los 6°S (Zuta & Guillén, 1970). Posee un importante sistema de afloramientos el cual es más intenso en el invierno y mínimo en el verano, principalmente entre 14°S–15°S (Bahía

Independencia–San Juan), 5°S–6°S (Paita–Punta Falsa), 7°S–8°S (Pimentel–Chicama) y 11°S–12°S (Huacho–Callao). Este sistema sustenta la riqueza pesquera del mar peruano (Morón–Antonio, 2000).

Estas condiciones oceanográficas están sujetas a grandes fluctuaciones temporales, que se expresan mediante una fase cálida (El Niño, EN) y una fase fría (La Niña, LN). EN se caracteriza por un debilitamiento a gran escala de los vientos alisios y el calentamiento de las capas superficiales del océano ecuatorial en los sectores oriental y central del Pacífico. Esta alteración determina la disminución del aporte de aguas frías y ricas en nutrientes a la superficie a través del afloramiento costero. LN, por el contrario, se caracteriza por temperaturas del agua de mar más frías que lo normal en el sector oriental del océano Pacífico (Zuta & Guillén, 1970).



**Figura 1.** Islas y puntas guaneras del Perú, y áreas con registros del piquero pardo. Las fotografías muestran el paisaje desértico presente a lo largo de la costa peruana. Fotos: Judith Figueroa.

### Colecta y análisis de datos

La información del piquero pardo en el Perú se compiló sobre la base de tres fuentes de información: (1) Observaciones realizadas en islas y puntas guaneras, entre enero de 2011 y octubre de 2017, en el desarrollo de los monitoreos diarios de aves realizados por el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural–Agro Rural. (2) Búsqueda de registros en la base de datos de eBird (2017), Birding Perú (2017), Aves de Perú (2017) y GBIF (2017). (3) Artículos e informes publicados anteriormente sobre la especie.

Los registros de la especie se relacionaron con el Índice Costero El Niño (ICEN), la latitud y distancia a la costa. El primero fue obtenido de la base de datos del Instituto Geofísico del Perú (IGP, 2017). Los umbrales para las categorías de las anomalías de las temperaturas (cálidas y frías con diferentes magnitudes) se tomaron de Takahashi *et al.* (2014). La distancia a la costa se calculó con el programa Garmin MapSource 6.16.3. Se utilizó el programa IBM SPSS 23 para realizar la prueba estadística no paramétrica U de Mann–Whitney, así como la correlación de Spearman ( $\rho$ ), las que se consideraron significativas con  $\alpha \leq 0,05$ .

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró 18 fuentes publicadas con observaciones del piquero pardo en el Perú (Tabla 1), esta información

junto con los nuevos reportes del presente trabajo (islas Lobos de Afuera, Macabí, Guañape y Mazorca, y Punta Coles) nos da un total de 38 registros, de los cuales 36 están georreferenciados, correspondiendo a 32 localidades. Los datos incluyen información entre agosto de 1972 y octubre de 2017 que considera un máximo de 50 individuos (Fig. 2), los cuales se encontraron distribuidos a lo largo del mar peruano, entre los 3°S y 19°S. El mayor número de registros se obtuvo en las latitudes 6°S (9reg/25%), 3°S (4reg/11,1%) y 19°S (4reg/11,1%), mientras que el mayor número de individuos y tiempo de permanencia se encontró en las latitudes 6°S (8 ind/16,7% y 3 meses), 11°S (8 ind/16,7% y 17 meses) y 17°S (7 ind/14,6% y 4 meses) (Fig. 3). Los especímenes fueron observados en un amplio rango que va desde la línea costera hasta 346 km ( $\bar{X} = 84,4 \pm 123,6$  km), pero principalmente cerca a la costa entre 0 y 30 km (64,5%). Mayores distancias a la costa solo se reportaron en las latitudes 18°S y 19°S (entre 200 y 346 km; Fig. 4), que estuvieron asociadas a la presencia de masas de aguas oceánicas cálidas de las Aguas Subtropicales Superficiales (Imarpe, 2014b). No se encontró correlación entre el número de individuos y la distancia a la costa ( $\rho = -0,255, p > 0,05$ ) y la latitud ( $\rho = -0,191, p > 0,05$ ).

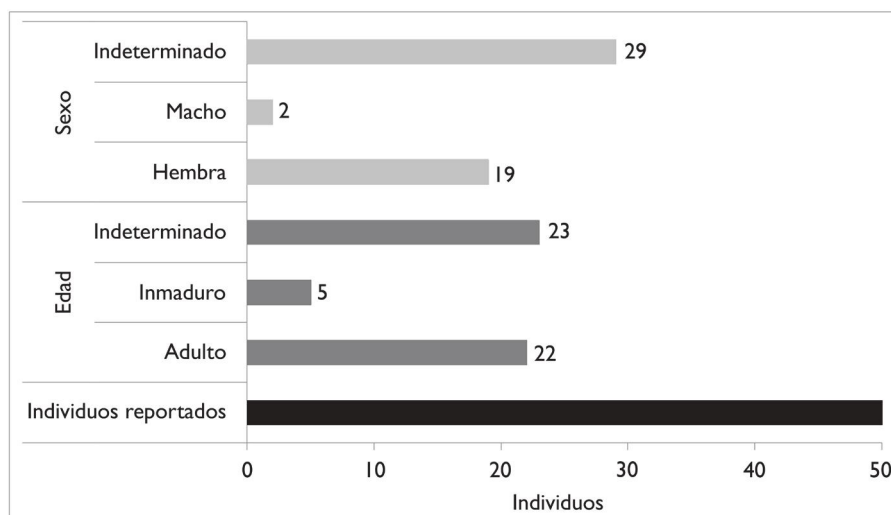
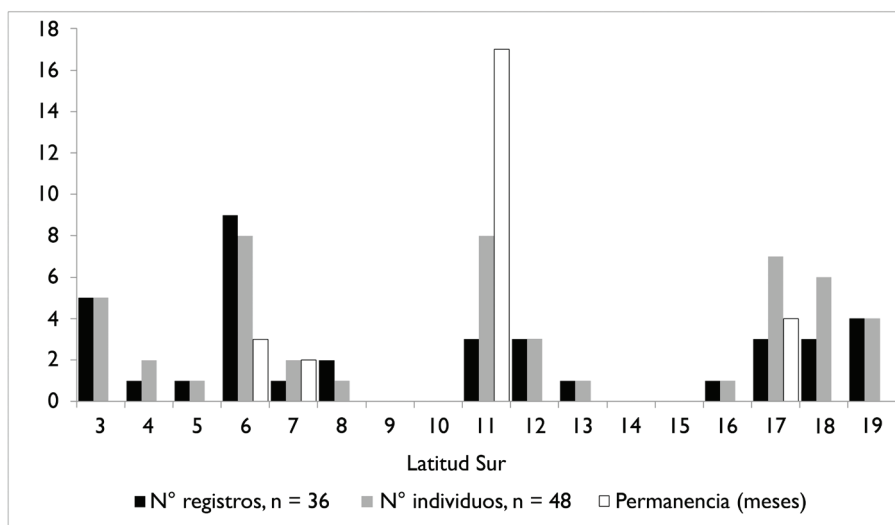
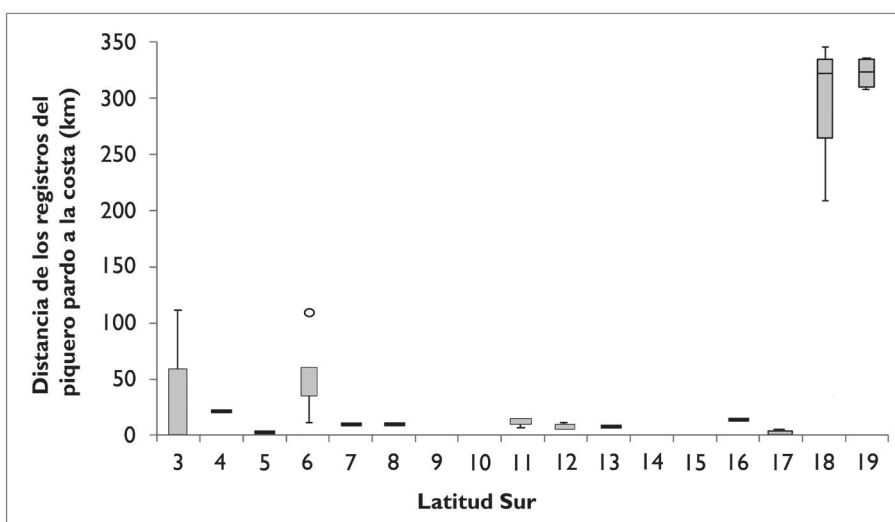


Figura 2. Características de los individuos de piquero pardo reportados en el Perú entre 1972 y 2017.



**Figura 3.** Registros del piquero pardo en el Perú entre 1972 y 2017 en relación a la latitud.



**Figura 4.** Relación entre la latitud y la distancia a la costa de los registros del piquero pardo en el Perú entre 1972 y 2017.

**Nuevos registros documentados** (Tabla 1, Fig. 12)

**Islas Lobos de Afuera** (6°55'S–80°42'O; 61 km frente a la costa de Lambayeque). En el muelle de la isla ubicada al sur (Independencia), el 8 de abril y 26 de julio de 2016, los autores CG y LT observaron un piquero pardo adulto parado cerca a un grupo de piqueros de patas azules, con los que no interactuó (Fig. 5a). El 7 de septiembre de 2017 este mismo individuo fue observado por los autores KP y LT en la misma zona (Fig. 5b–5d). No se pudo determinar el sexo ni

subespecie del espécimen. Si se considera la coloración blanca de la frente y cuello, este podría corresponder a un macho intergrado de *S. l. brewsteri/etesiaca* con otra subespecie de cabeza oscura. Al respecto, se ha reportado la reproducción de *S. l. brewsteri* con *S. l. plotus* en la isla San Benedicto (México; Pitman & Ballance, 2002) y en la isla Laysan (Hawái; VanderWerf *et al.*, 2008). Por otro lado, si se considera la coloración del pico y área facial desnuda, podría ser una hembra *S. l. brewsteri/etesiaca* con plumaje aberrante. Un individuo de similares características fue registrado en el atolón

Kure (Pacífico Central, Hawái; ver fotografía HRBP 6333 en Pyle & Pyle, 2017). Por otro lado, entre los meses de octubre y diciembre de 2016 una hembra

adulta se ubicó cerca a la Estación de Hidrografía de la Marina de Guerra del Perú.



a



b



c



d

**Figura 5.** Individuo sin determinación de sexo ni subespecie en las islas Lobos de Afuera. (a) 26/07/2016. Foto: Ciprian Gutiérrez. (b–d) 7/09/2017. Fotos: Kevin Palacios.

**Isla Macabí** (7°48'S–79°29'O; 9,9 km frente a la costa de La Libertad). El 28 de enero de 2016 la autora CC observó un individuo inmaduro posado en la parte alta del faro de la isla junto a piqueros peruanos y gallinazos de cabeza roja (*Cathartes aura jota* (Molina, 1782)) con los que no interactuó (Fig. 6a–6c). El 1 de febrero de 2016 se observó a este mismo individuo compartiendo

el lugar con una hembra adulta (Fig. 6d). Según comentaron los guardaislas Juan Méndez Atanacio, Heber Flores y Mario Cano, el individuo inmaduro se mantuvo en la isla por dos meses. Por otro lado, señalaron la observación de dos individuos solitarios descansando frente a la guardianía de Agro Rural, el 25 de noviembre de 2014 y el 26 de agosto de 2015.



**Figura 6.** Isla Macabí. (a) Inmaduro en la parte alta del faro cerca a una colonia de piqueros peruanos, 28/01/2016. (b) Inmaduro compartiendo el faro con piqueros peruanos, 28/01/2016 Fotos: Carla Cepeda. (c) Inmaduro compartiendo el faro con gallinazos de cabeza roja, 28/01/2016 Foto drone: Martín Gonzales/AgroRural. (d) Hembra adulta e inmaduro descansando en la parte alta del faro, 1/02/2016. Foto: Carla Cepeda.

**Islas Guañape** ( $8^{\circ}32'S-78^{\circ}57'O$ ; 9,2 km frente a la costa de La Libertad). El 28 de agosto de 2016, los autores IML y MT observaron y fotografiaron en la isla Guañape Norte un macho adulto de piquero pardo al lado de un grupo de piqueros peruanos con los que no interactuó (Fig. 7a, 7b). Este individuo fue registrado nuevamente en la isla el 21 de diciembre de 2016. Si bien la extensión de la coloración blanca en la cabeza de los piqueros pardos del Pacífico Oriental es variable entre subespecies e incluso entre poblaciones (Snodgrass & Heller, 1902; Murphy, 1936; Wetmore, 1939), las características del individuo observado en Guañape Norte son más consistentes con *S. l. brewsteri*. Los machos de esta subespecie tienen la parte

anterior de la cabeza y garganta blancas, con el resto de la cabeza y el cuello grisáceos, profundizándose hacia atrás (Goss, 1888). Para el caso de *S. l. etesiaca* las plumas de la cabeza detrás del espacio desnudo es blanco, pero casi de inmediato se oscurece a grisáceo y a gris parduzco (Fig. 7c, 7d; Snodgrass & Heller, 1902; Thayer & Bangs, 1905).

*S. l. brewsteri* ha sido registrado anteriormente a varios kilómetros de su área de distribución en algunas islas del Pacífico Central (VanderWerf *et al.*, 2008; Pyle & Pyle, 2017) y en una oportunidad en la isla Nakanokamishima (Japón; Kohno & Mizutani, 2011), lo que indica que se ha dispersando hacia el este. Su

registro en Guañape Norte, significaría que también lo ha realizado hacia el sur, al menos 3800 km de su área de reproducción más cercana (Morros El Potosí, México; Ceyca & Mellink, 2009) y 3947 km de la isla Clipperton (Fig. 8). Pero debido a las características

únicas de los individuos machos de esta última isla, donde tienen la cabeza y cuello blanco en su totalidad (Wetmore, 1939), es muy poco probable que procedan de allí.



a



b



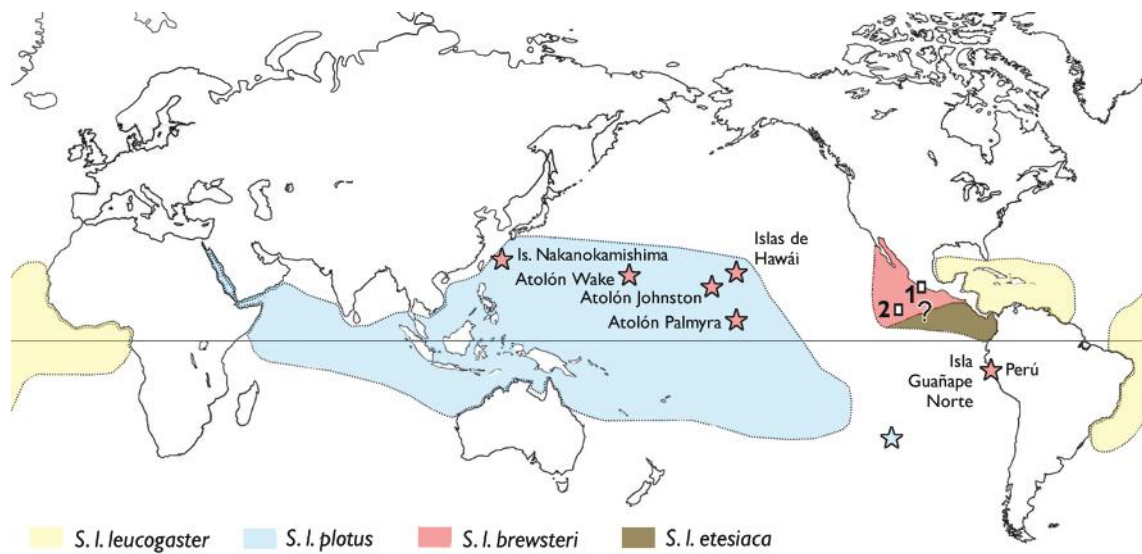
c



d

**Figura 7.** (a) y (b) *S. l. brewsteri* macho en la isla Guañape Norte, 28/08/2016. Fotos: Iván Melgarejo–Layza. (c) y (d) Fotos comparativas de *S. l. etesiaca* macho en la isla Gorgona. Fotos: Jeisson Zamudio/Asociación Calidris y Andrés Ospina–Álvarez, respectivamente.





**Figura 8.** Registros de *S. l. brewsteri* fuera de su área de distribución, señalado con las estrellas rosadas (VanderWerf *et al.*, 2008; Kohno & Mizutani, 2011; Pyle & Pyle, 2017; presente trabajo). La estrella celeste indica el registro de *S. l. plotus* fuera de su área de distribución, en las islas de Pascua (Flores *et al.*, 2013). El cuadrado blanco indica las áreas de reproducción más australes de *S. l. brewsteri*: 1. Morros de Potosí, 2. Isla Clipperton. La interrogante significa el límite aún no definido entre *S. l. brewsteri* y *S. l. etesiaca* (Murphy, 1936). Mapa adaptado de Kohno & Mizutani (2011).

**Isla Mazorca** (11°23'S–77°45'O; 13,4 km frente a la costa de Lima). Entre inicios de abril y julio de 2016 un grupo de piqueros pardos conformado hasta por seis individuos (cinco hembras adultas y un inmaduro) fue observado por los autores MLL, JF, CR y LV en la parte alta del islote Gigantón, rodeados de piqueros peruanos y guanayes, con los que no interactuó. De estos, al menos cuatro salían a alimentarse juntos. A partir de agosto de 2016 el grupo se redujo a cuatro individuos, disminuyendo progresivamente hasta

quedar solo uno a finales de agosto de 2017 (Fig. 9a–9d). Asimismo, el 7 y 8 de abril de 2017 MLL observó un macho inmaduro de *S. l. etesiaca* descansando sobre el techo de la casa de la isla (Fig. 9e, 9f). La presencia prolongada del piquero pardo en esta isla (~17 meses) podría estar relacionada con la cercanía a una zona de afloramiento muy importante. Esta relación también fue sugerida para algunas áreas del Pacífico Central (Schreiber & Norton, 2002).



a



b



c



d



e



f

**Figura 9.** Isla Mazorca. (a) Hembra acicalándose, 3/05/2016. Foto: Cynthia Romero. (b) Grupo de cinco hembras y un inmaduro, 1/07/2016. Foto: Leonela Valdivia. (c) Inmaduro acicalándose, 13/07/2016. Foto: Judith Figueroa. (d) Hembras acicalándose, 1/03/2017. (e) y (f) Macho inmaduro de *S. l. etesiaca* descansando en la isla, 7 y 8/04/2017. Fotos: Melchor LLica.

**Punta Coles** (17°42'S–71°22'O; Moquegua). El 3 de marzo de 2017, en el sector conocido como N3, el autor DB observó por primera vez a una hembra ubicada muy cerca de la colonia de lobos marinos finos (*Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783)) (Fig. 10a). Un mes después, el número de individuos se incrementó a cinco (cuatro hembras y un inmaduro),

ubicándose en la parte alta del faro, hasta junio de 2017 (Fig. 10b–10c). Este grupo compartió el área con los piqueros peruanos, con los que coincidió diariamente en la hora de salida para alimentarse. Posteriormente, el 2 de octubre de 2017 se observó una hembra adulta cerca al faro (Fig. 10d).



a



b



c



d

**Figura 10.** Punta Coles. (a) Hembra adulta en el sector N3, 3/03/2017. (b) Grupo de cuatro hembras y un inmaduro en el faro, 26/04/2017. (c) Dos hembras adultas y un inmaduro en el faro, 10/05/2017. (d) Hembra adulta, 2/10/2017. Fotos: Donald Barraza.

Sobre la base de las características físicas de los piqueros pardos hembras descritas por Goss (1888), Snodgrass & Heller (1902) y Thayer & Bangs (1905), los individuos observados en las islas Macabí y Mazorca, y en Punta Coles, corresponderían a la subespecie *S. l. brewsteri* o *S. l. etesiaca*. Adicionalmente, los dos últimos autores señalan que la diferencia se centra en el tono del color marrón de la cabeza-cuello y espalda, mientras en *S. l. brewsteri* son dos diferentes, en *S. l. etesiaca* son monocromos, pero estas características no son fáciles de distinguir. No obstante, si consideramos el área de distribución más cercana entre ambas subespecies (Nelson, 1978), sería más probable que

se trate de *S. l. etesiaca*. En relación a esto, se observó un mayor número de piqueros pardos entre marzo y julio, coincidiendo con los meses de menor actividad reproductiva de *S. l. etesiaca* en la isla Gorgona, área más cercana que concentra el mayor número de individuos de la subespecie (Ospina-Álvarez, 2008). Dependiendo del año, el pico de reproducción puede ser de agosto a enero-febrero (Cadena-López & Naranjo, 2010) y de octubre a enero (Ospina-Álvarez, 2008). La presencia en el Perú de individuos adultos en los meses reproductivos estaría relacionada con la crianza asincrónica de la subespecie (Ospina-Álvarez, 2008).

Si bien, Flores *et al.* (2013) señalan que los registros de Millie *et al.* (1973) podrían corresponder a *S. l. etesiaca*, el registro de Punta Coles sería el reporte más austral documentado de la subespecie, a 2860 y 3162 km de las islas Gorgona y Cocos, respectivamente. Además, se ubicaría a 979 km hacia el sur de la isla Huampanú-Chuquitanta, donde se obtuvo anteriormente el registro más austral documentado (Valverde, 2007).

#### Registros publicados (Tabla 1, Fig. 12)

Millie *et al.* (1973) reportaron la observación de cuatro piqueros pardos entre el 10 de agosto y 8 de septiembre de 1972, en 18°14'S–73°47'O, lo cual se encuentra dentro del mar peruano. Adicionalmente, indicaron el registro de 31 individuos en seis avistamientos entre 18°17'S y 23°55'S, y 74°10'O y 78°29'O, sin embargo no es posible conocer cuál de estos ocurrieron en aguas peruanas, ya que esta área también incluye aguas chilenas.

Entre 1977 y 2001 el piquero pardo solo fue reportado en algunas pocas oportunidades: dos registros probables a 4°S (2/11/1977; Brown, 1981), uno a 6°S (27/03/1998–1/05/1998; Jahncke *et al.*, 1998)

y otro entre las islas Huampanú y Chuquitanta a 11°19'S (30/09/2001; Valverde, 2007; Fig. 11a). Posteriormente, a partir de 2008 se reporta a la especie principalmente en el norte del Perú: extremo norte de Tumbes (5/11/2008–24/12/2008; 3°S, Imarpe, 2008), Zorritos (28/05/2009; 3°40'S; Sánchez *et al.*, 2012), Cancas (18/12/2016; 3°54'S; eBird, 2017), Punta Sal (2011; 3°59'S; Birding Perú, 2017), isla Foca (18/04/2010; 5°12'S; Rivas, 2010; Fig. 11b), isla Lobos de Tierra (3/01/2011; 6°26'S; Figueroa, 2013; Fig. 11c) e islas Lobos de Afuera (27/02/2011; Stucchi *et al.*, 2011; Fig. 11d).

A partir de 2013 los reportes incluyen un mayor número de observaciones del centro y sur del país: isla San Lorenzo (14/06/2017; 12°06'S; eBird, 2017; Fig. 11e), isla Cavinzas (22/11/2015; 12°08'S; eBird, 2017), islas Ballestas (21/12/2013; 13°44'S; Aves de Perú, 2017; Fig. 11f), La Planchada (13/05/2017; 16°32'S; eBird, 2017), Morro Sama (febrero/marzo 2014; 18°16'S; Imarpe, 2014b; GTI, 2014) y Triángulo Sur de la frontera Perú–Chile (10/02/2014–21/02/2014; 18°S y 19°S; Imarpe, 2014a; GTI, 2014).



a



b



c



d



e



f

**Figura 11.** Registros publicados del piquero pardo en el Perú: (a) Hembra adulta en la isla Huampanú–Chuquitanta. Foto: Mariano Valverde, extraída de Valverde (2007). (b) Hembra adulta en la isla Foca. Foto: Emil Rivas, extraída de Rivas (2010). (c) Hembra adulta en la isla Lobos de Tierra. Foto: Mariano Bautista, extraída de Figueroa (2013). (d) Hembra adulta (¿intergrado?) en las islas Lobos de Afuera. Foto: Marcelo Stucchi, extraída de Stucchi *et al.* (2011). (e) Hembra adulta en la isla San Lorenzo. Foto: Richard Hasegawa, extraída de eBird (2017). (f) Hembra adulta en las islas Ballestas. Foto: Edgardo Aguilar, extraída de Aves de Perú (2017).

**Tabla 1.** Detalle de los registros del piquero pardo en el Perú entre 1972 y 2017.

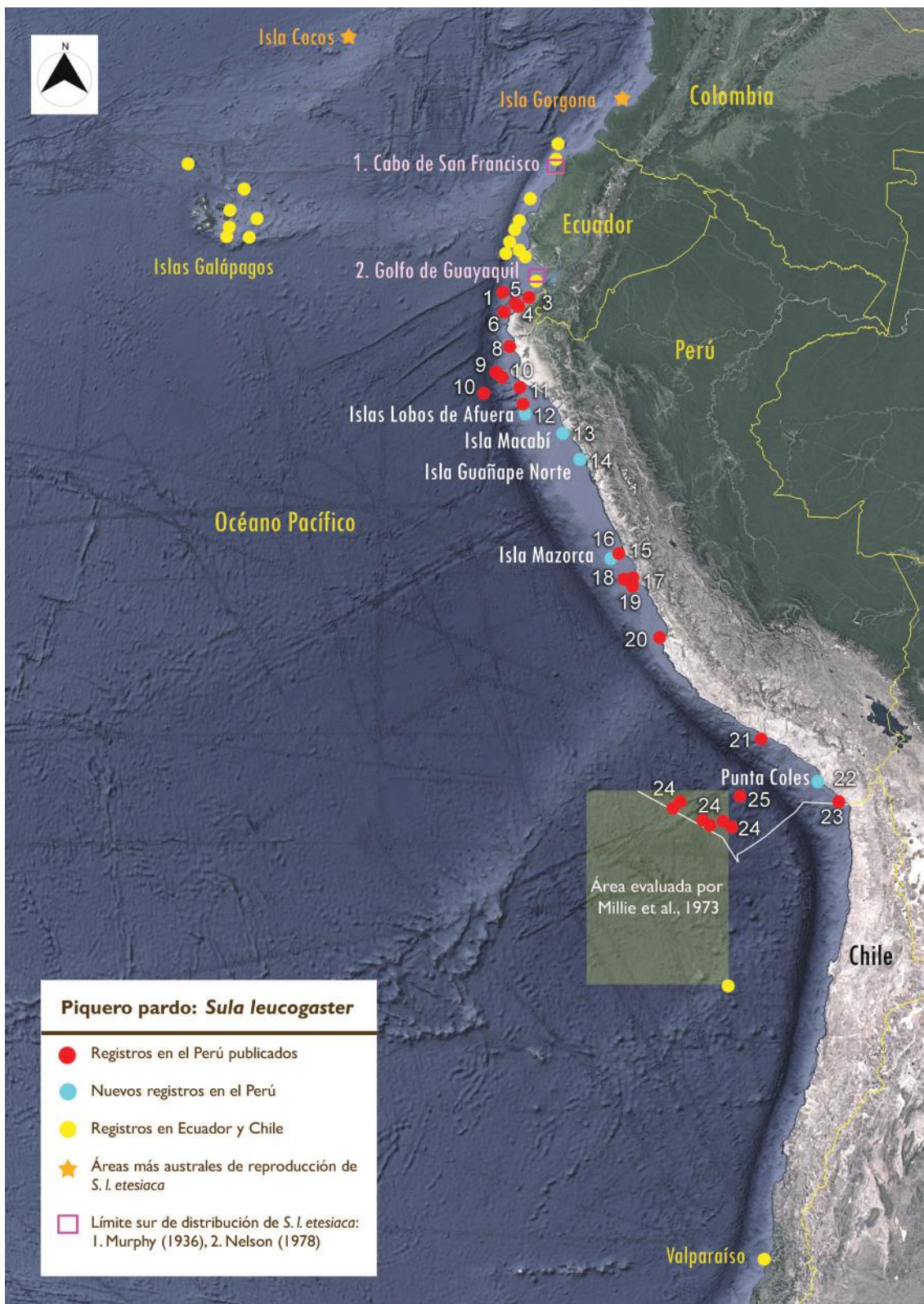
Lugar	Coordenadas	Región	Fecha de registro	N° individuos	Permanencia (meses)	Foto	Fuente
1	-111 km de la costa en el extremo norte del Perú	Tumbes	5/11/2008–24/12/2008	1 adulto			Imarpe, 2008
2	Puerto Pizarro –San Juan de Marcona	Tumbes–Ica	10/11/2010–22/12/2010	1 individuo			Imarpe, 2010
3	Zorritos	Tumbes	28/05/2009	1 inmaduro			Sánchez <i>et al.</i> , 2012
4	Frente a Cancas	Tumbes	18/12/2016	1 hembra adulta			Antonio García–Bravo, Diego García–Olaechea, Fernando Angulo–Pratolongo, Kárlom Herrera–Peralta y Thomas Valqui en eBird, 2017
5	Punta Sal	Tumbes	2011	1 individuo			Birding Perú, 2017
6		Tumbes	2/11/1977	2 individuos*			Brown, 1981
7		Tumbes–Tacna	16/08/2013–19/09/2013	Más de 1 individuo			Imarpe, 2013
8	Isla Foca	Piura	18/04/2010	1 hembra adulta		X	Rivas, 2010
9	-46 km de la costa	Piura/Lambayeque	27/03/1998–1/05/1998	1 individuo			Jahncke <i>et al.</i> , 1998
10		Piura–Lambayeque	8/08/2014–1/10/2014	3 individuos			Imarpe, 2014c
11	Isla Lobos de Tierra	Piura/Lambayeque	3/01/2011	1 hembra adulta		X	Mariano Bautista com. pers. en Figueroa, 2013
12	Islas Lobos de Afuera	Lambayeque	27/02/2011	1 hembra adulta		X	Stucchi <i>et al.</i> , 2011
			8/04/2016, 26/07/2016, 7/09/2017	1 adulto		X	Presente estudio
			octubre–diciembre 2016	1 hembra adulta	3		Presente estudio
13	Isla Macabí	La Libertad	25/11/2014, 26/08/2015, enero y febrero 2016	1 hembra adulta y 1 inmaduro	2	X	Presente estudio
14	Isla Guañaque Norte	La Libertad	28/08/2016, 21/12/2016	1 macho adulto		X	Presente estudio
15	Isla Huampanú–Chuquitanta	Lima	30/09/2001	1 hembra adulta		X	Valverde, 2007
16	Isla Mazorca	Lima	abril 2016–agosto 2017	5 hembras adultas y 1 inmaduro	17	X	Presente estudio
			7 y 8/04/2017	1 macho inmaduro		X	Presente estudio
17		Lima	8/08/2014–1/10/2014	1 individuo			Imarpe, 2014c
18	Isla San Lorenzo	Lima	14/06/2017	1 hembra adulta		X	Richard Hasegawa en eBird, 2017

continúa Tabla 1

continúa Tabla 1

	Lugar	Coordenadas	Región	Fecha de registro	N° individuos	Permanencia (meses)	Foto	Fuente
19	Isla Cavinzas	12°08'S, 77°50'O	Lima	22/11/2015	1 individuo inmaduro			Barry Walker en eBird, 2017
20	Islas Ballestas	13°44'S, 76°23'O	Ica	21/12/2013	1 hembra adulta		X	Edgardo Aguilar en Aves de Perú, 2017
21	Frente a La Planchada	16°32'S, 73°14'O	Arequipa	13/05/2017	1 individuo			David Samata y Jelisa Peña en eBird, 2017
22	Punta Coles	17°42'S, 71°22'O	Moquegua	4/03/2017– 30/06/2017	4 hembras adultas y 1 inmaduro	4	X	Presente estudio
				2/10/2017	1 hembra		X	Presente estudio
23	Frente a Morro Sama	18°16'S, 70°42'O+	Tacna	febrero–marzo 2014	1 adulto			Imarpe, 2014a; GTI, 2014
24	Triángulo Sur, frontera Perú–Chile	18°31'S, 75°35'O+ 18°40'S, 75°45'O+ 19°02'S, 79°49'O+ 19°02'S, 74°13'O+ 19°08'S, 74°38'O+ 19°10'S, 74°01'O+	Tacna	10–21 febrero 2014	6 adultos			Imarpe, 2014b; GTI, 2014
25	Frontera Perú–Chile	18°14'S, 73°47'O	Tacna	10/08/1972– 8/09/1972	4 individuos			Millie <i>et al.</i> , 1973

\*Registro probable. +Puntos aproximados de los mapas publicados en las respectivas referencias.



**Figura 12.** Registros del piquero pardo entre Ecuador y Chile. Los números representan los diferentes puntos de observación en el Perú, los cuales se detallan en la Tabla 1. Los puntos georreferenciados de Ecuador y Chile se encuentran en la Tabla 2. Mapa base extraído de Google Earth.



### Relación de la presencia del piquero pardo con las anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (TSM)

EN ha sido relacionado con severos impactos negativos en las poblaciones de aves marinas tropicales. En el caso del piquero pardo puede alterar sus ciclos de puesta, tener un éxito de eclosión muy bajo o abandonar sus áreas reproductivas (Mellink, 2003; Suazo–Guillén, 2004; Piña–Ortiz *et al.*, 2017), disminuyendo progresivamente en el tiempo el número de individuos (Heatwole *et al.*, 1996). En otros casos, este evento influye en la ampliación de la dispersión de la especie (Schreiber & Norton, 2002).

El mayor registro del piquero pardo en el Perú en la latitud 6°S, estaría relacionado con su cercanía a una importante zona de afloramiento (Zuta & Guillén, 1970) y al límite septentrional (4°S y 6°S) del ecosistema marino de Humboldt, que se encuentra más expuesto al ingreso de Aguas Ecuatoriales Superficiales y Aguas Tropicales Superficiales de alta temperatura (Gutiérrez *et al.*, 2005). Durante EN, estas aguas cálidas avanzan hacia el sur ampliando el rango de distribución de algunas especies ícticas de la provincia panameña, incrementando sus niveles de abundancia y frecuencia, principalmente entre 9°S y 12°S. Estas aguas cálidas sumadas al desplazamiento hacia el sur de la Zona de Convergencia Inter–Tropical generan una mayor concentración de la humedad (Zuta & Guillén, 1970). Todo este cambio favorecería la presencia del piquero pardo en el mar peruano.

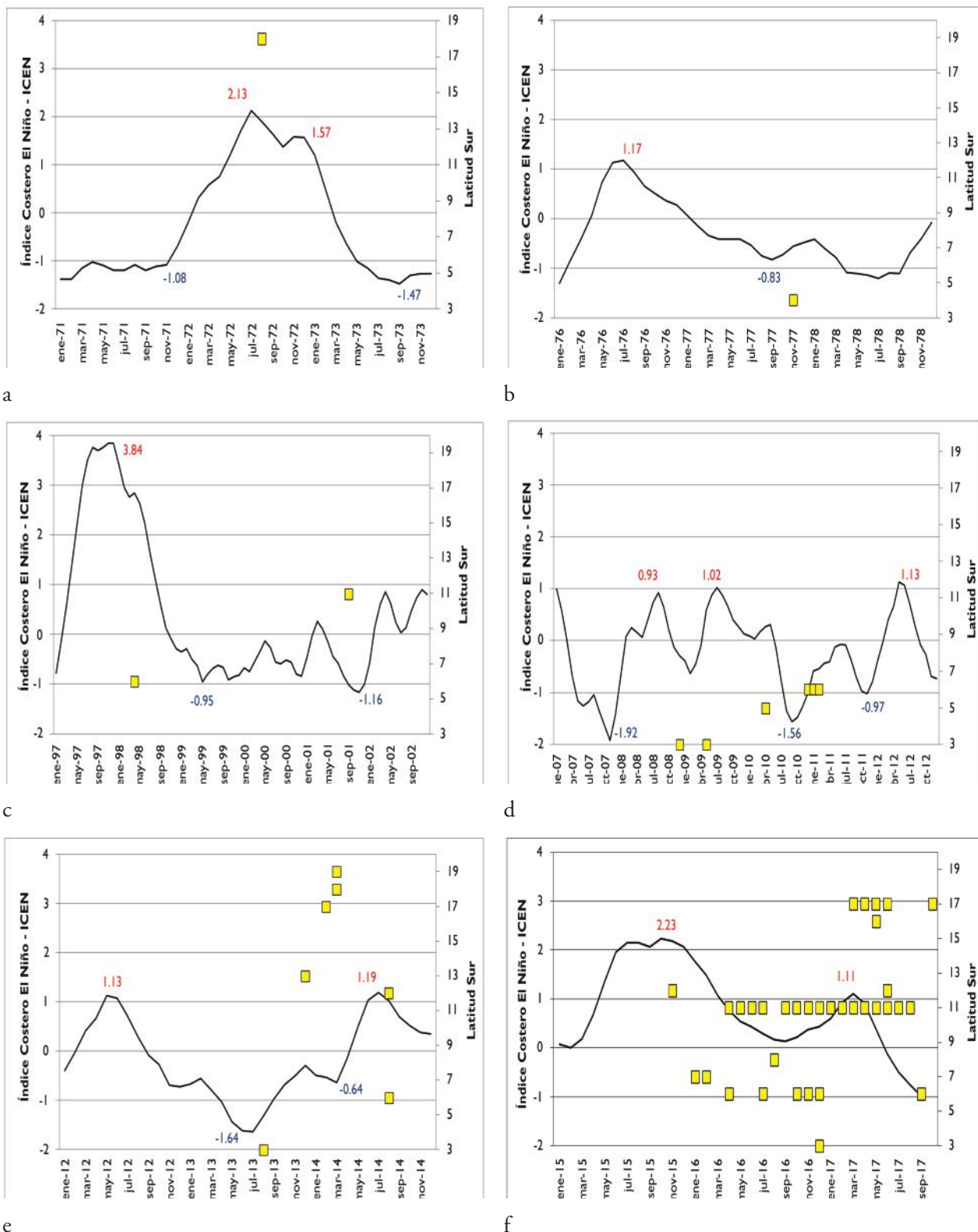
Esto coincide con lo observado durante EN Fuerte 1972/73 (NOAA, 2017; Fig. 13a) en donde se contabilizó un total de 35 piqueros pardos entre las latitudes 18°14'S y 23°55'S, cuya TSM fue de 17,6°C (Millie *et al.*, 1973). Otros dos posibles registros de piqueros pardos (Brown, 1981) se dieron en EN Leve 1977/78 (NOAA, 2017; Fig. 13b). De la misma manera, en EN Extraordinario 1997/98 (NOAA, 2017; Fig. 13c), no solo se registró al piquero pardo en la latitud 6°S (Jahncke *et al.*, 1998), sino también se observó un mayor número de aves tropicales, así como su mayor desplazamiento hacia el sur. Algunas de estas especies fueron: albatros de Galápagos (*Phoebastria*

*irrorata* (Salvin, 1883)) y piqueros de patas azules y de patas rojas (Jahncke *et al.*, 1998; García–Godos & Sánchez, 2002).

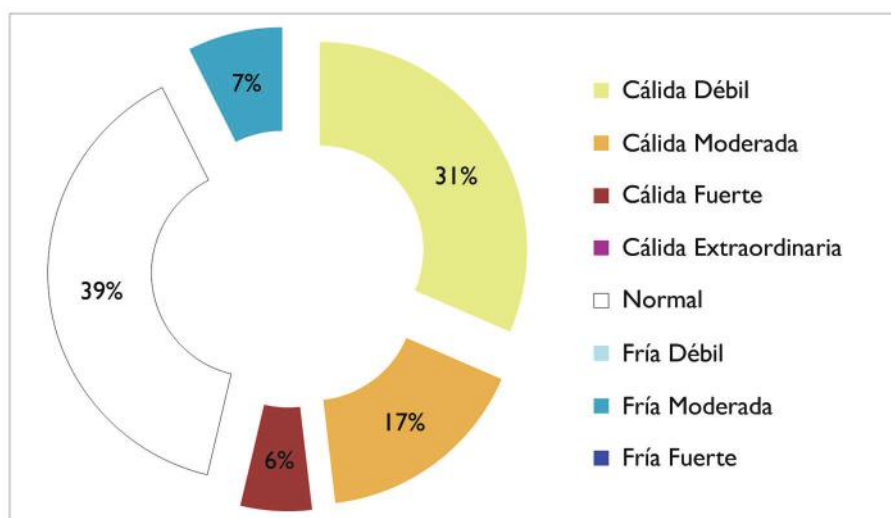
Por otro lado, aunque el ICEN a fines de 2008 presentó un valor neutro (IGP, 2017; Fig. 13d), las condiciones oceanográficas que prevalecieron en el área del registro del piquero pardo tuvieron predominio de aguas cálidas. Aquí también se observó al piquero de patas rojas (Imarpe, 2008). Los registros de 2009 y 2010, de 3°S a 5°S coincidieron con EN Medio 2009/10 (NOAA, 2017; Fig. 13d). Asimismo, los registros en 18°S y 19°S en el verano austral de 2014 se ubicaron en aguas oceánicas cálidas (Fig. 13e), siendo esta de 23,17°C a 25,92°C. En esta evaluación se observó alimentándose al piquero pardo y a otras especies tropicales como avefragatas grandes (*Fregata minor* (Gmelin, 1789)) y gaviotas tijeretas (*Creagrus furcatus* (Neboux, 1846)) (Imarpe, 2014b; GTI, 2014).

En un corto periodo entre 2015 y 2017 se tuvo el mayor número de registros del piquero pardo en el Perú (61,7%; Fig. 13f), reportándose además la presencia del piquero de patas rojas en marzo de 2017 en la isla Mazorca (MLL obs. pers.). Esto podría relacionarse con los valores del ICEN positivos y neutros que se presentaron entre enero de 2015 y mayo de 2017 (IGP, 2017) producto de las condiciones cálidas de EN Muy Intenso 2015/16 y EN Leve 2016/17 (NOAA, 2017).

Si bien, la mayoría de los registros del piquero pardo obtenidos entre 1972 y 2017 se produjeron en condiciones cálidas (53,7% de los registros), también un importante porcentaje se presentó en condiciones normales (38,9%) y en menor grado en frías (7,4%) (Fig. 14). Por ejemplo, en este último caso el piquero pardo fue registrado durante LN Fuerte 2010/11 y LN Leve 2013 (Imarpe, 2010, 2013). Los análisis estadísticos no mostraron diferencia significativa entre la presencia y ausencia de la especie en relación al ICEN (Mann–Whitney  $U=3200$ ,  $p=0,076$ ), ni correlación entre este último y el número de individuos ( $\rho=0,147$ ,  $p>0,05$ ). Esto nos sugiere que actualmente la presencia del piquero pardo en el Perú no estaría necesariamente ligada a condiciones cálidas.



**Figura 13.** Presencia del piquero pardo en el Perú y su relación con el Índice Costero El Niño. (a) 1971–1973. (b) 1976–1978. (c) 1997–2002. (d) 2007–2012. (e) 2012–2014. (f) 2015–2017.



**Figura 14.** Registros del piquero pardo en el Perú en relación a los umbrales para las categorías de las anomalías de las temperaturas del mar.

#### Desplazamiento del piquero pardo hacia mayores latitudes australes del Pacífico Oriental

Como se señaló anteriormente, si se consideran el área de distribución y la época de reproducción, los registros en el Perú, a excepción del macho observado en la isla Guañape Norte, podrían corresponder a *S. l. etesiaca*. Murphy (1936) señaló el Cabo de San Francisco (0°38'N), en el norte de Ecuador, como el posible límite austral de la distribución de esta subespecie. Relacionó su presencia con zonas altamente húmedas, a diferencia de *S. l. brewsteri* que se distribuye en áreas predominantemente áridas. Posteriormente, este límite se extendió hasta el Golfo de Guayaquil (3°18'S), en el sur de Ecuador (Nelson, 1978).

En este país, el piquero pardo fue considerado como un “visitante muy raro en aguas abiertas a lo largo de la costa del norte” (Ridgely & Greenfield, 2001), pero debido al incremento de sus registros, en la actualidad es considerado como un “vagabundo regular o transitorio a lo largo de la costa ecuatoriana” (Freile *et al.*, 2017). Incluso, a partir de 2013, es observado de manera frecuente en algunas zonas como La Chocolatera (Salinas, 2°11'S; Freile *et al.*, 2013, 2017; eBird, 2017) (Tabla 2, Fig. 12, 18). El registro del

piquero pardo incluye además zonas más lejanas como las islas Galápagos (Wiedenfeld, 2006; Freile *et al.*, 2013; eBird, 2017; GBIF, 2017; EcoRegistros, 2017). Los reportes de la especie en este archipiélago datarían al menos desde mediados del siglo XIX (Sundevall, 1871), pero en su momento estos fueron considerados como improbables, identificándolos como individuos jóvenes de piquero peruano o de patas azules (Gifford, 1913). Esto fue apoyado por Murphy (1936), quien además sugirió que los individuos observados podrían tratarse de piqueros de Nazca jóvenes, y que la aridez del archipiélago no cumplía las condiciones de las áreas donde formalmente se distribuía *S. l. etesiaca*.

En el caso del Perú, debido a los escasos registros visuales hasta antes de 2007, la especie fue considerada como divagante (Schulenberg *et al.*, 2010). Sin embargo, las observaciones de los últimos 10 años muestran un incremento en el número de registros (Fig. 15) y una mayor permanencia (Fig. 16), así como una tendencia positiva en la distancia de desplazamiento hacia el sur (Fig. 17). Esto sugiere que la presencia del piquero pardo en el Perú sería más frecuente de lo esperada, pudiendo ser un visitante regular.

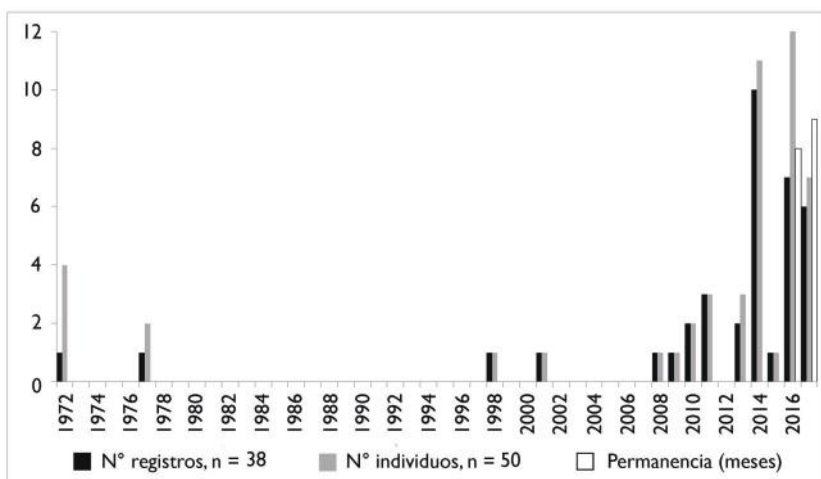


Figura 15. Avistamientos del piquero pardo en el Perú entre 1972 y 2017 en relación al tiempo.

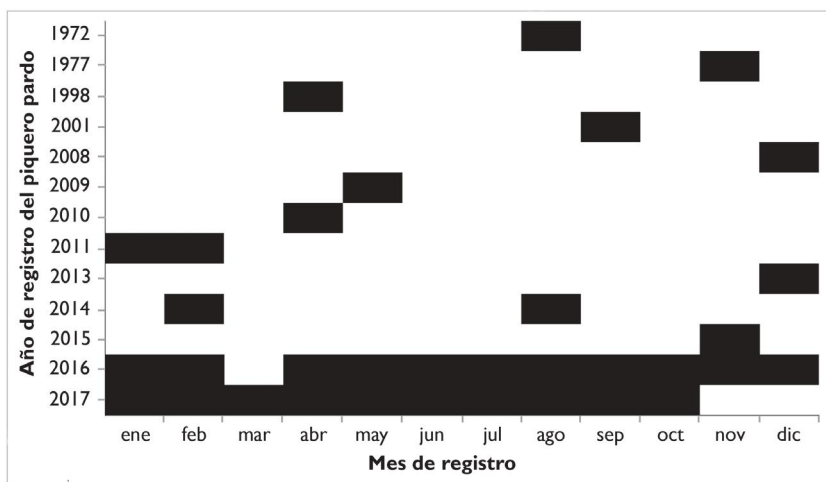


Figura 16. Años y meses de los registros del piquero pardo en el Perú entre 1972 y 2017.

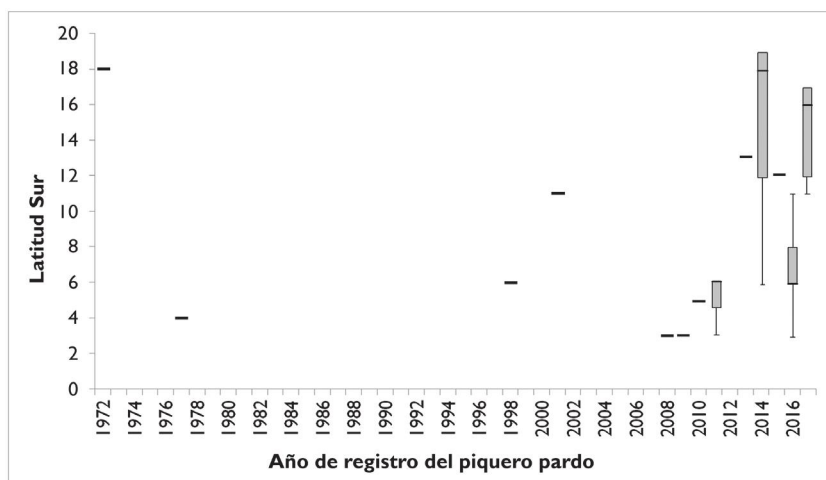


Figura 17. Relación entre la latitud y el año de los registros del piquero pardo en el Perú entre 1972 y 2017.

En Chile (Tabla 2, Fig. 12, 18), se reportó la presencia del piquero pardo frente a las costas entre Arica y Antofagasta (18°S–23°S; Millie *et al.*, 1973), coincidiendo con las zonas de afloramientos más importantes en ese país (Guillén, 1985). Sobre este registro, Flores *et al.* (2013) señalan que podría tratarse de *S. l. etesiaca* debido a su observación a ~772 km al norte, en la isla Huampanú–Chuquitanta (Perú, 11°S). Además, existen otros dos reportes sin mayores detalles, uno se trata de los restos óseos de un piquero pardo (MNHN–ZO–AC–A3646) depositado en el Muséum National d’Histoire Naturelle que señala a Valparaíso (33°S) como localidad de origen (MNHN, 2017). En otro, solo nombran su presencia en la isla Salas y Gómez (26°28’S; Araya & Millie, 1986). El primer registro documentado del piquero pardo en Chile, correspondería a un individuo *S. l. plotus* observado en la isla de Pascua (27°07’S), el cual podría provenir de las islas Gambier o Pitcairn, ubicadas a un mínimo de 2000 km al oeste (Flores *et al.*, 2013).

Una explicación probable de la mayor presencia de *S. l. etesiaca* en el Perú, sería que debido a los eventos EN, inicialmente la subespecie llegó a latitudes más australes, posteriormente la frecuencia de estos eventos y la disponibilidad de presas, podrían haber ampliado la permanencia de los individuos al grado de adaptarse ecológicamente a las condiciones del ambiente, pasando de observaciones eventuales al establecimiento de

periodos cortos y hasta prolongados, como lo ocurrido en la isla Mazorca. Estas adaptaciones incluirían una mayor resistencia a zonas predominantemente áridas de la costa peruana, condición que se asumía como una limitante zoogeográfica para su distribución (Murphy, 1936), así como flexibilidad en el consumo de peces propios del ecosistema marino de Humboldt, como se ha encontrado en otros Sulidae tropicales en el norte del Perú (Jahncke & Goya, 2000).

Finalmente, no se descarta que algunas hembras de piquero pardo observadas en el mar peruano correspondan a *S. l. brewsteri*, esto sobre la base del macho registrado en la isla Guañape Norte. Esta subespecie además de estar adaptada a condiciones áridas (Murphy, 1936), habita en áreas que presentan algunas características similares a la Corriente Peruana: aguas frías de la Corriente de California, presencia de afloramientos, registro de anchoa (*Anchoa scoufieldi* (Jordan & Culver, 1895), *A. argentivittata* (Regan, 1904)), sardina (*Sardinops caeruleus* (Girard, 1854)), lisa (*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758), entre otras, de las cuales se alimenta (Suazo–Guillén, 2004; Lerma–Lizárraga, 2011).

Se espera continuar con el monitoreo de la especie en las islas y puntas del Perú, con el objetivo de determinar el alcance de su presencia y registrar los posibles cambios que se den en el tiempo.

**Tabla 2.** Registros del piquero pardo en Ecuador y Chile.

Lugar	Coordenadas	Fecha de registro	Nº individuos	Fuente
<b>ECUADOR</b>				
57,4 km al norte de Punta Galeras, Esmeralda		16/12/2008	1	Agreda <i>et al.</i> , 2011
Galeras, Esmeralda	0°48’N, 80°02’O	8/12/2015	1	eBird, 2017
	0°30’S, 80°49’O	15/10/2004	2	eBird, 2017
Isla La Plata, Manabí	1°16’S, 81°04’O	4/06/2000	1	Cisneros–Heredia, 2005
		4 y 5/06/2002	1	Cisneros–Heredia, 2005
		27/04/2010	1	eBird, 2017
	1°30’S, 81°13’O	22/03/2016	2	eBird, 2017
	1°56’S, 81°20’O	22/03/2016	7	eBird, 2017
La Chocolatera, Salinas	2°11’S, 81°00’O	13/08/2016	1	eBird, 2017
		27/01/2016	1	eBird, 2017
		8/07/2015	1	eBird, 2017
		5/11/2015	1	eBird, 2017
		6/09/2014	1	Freile <i>et al.</i> , 2017; eBird, 2017
		17/03/2013	1	Freile <i>et al.</i> , 2013; eBird, 2017

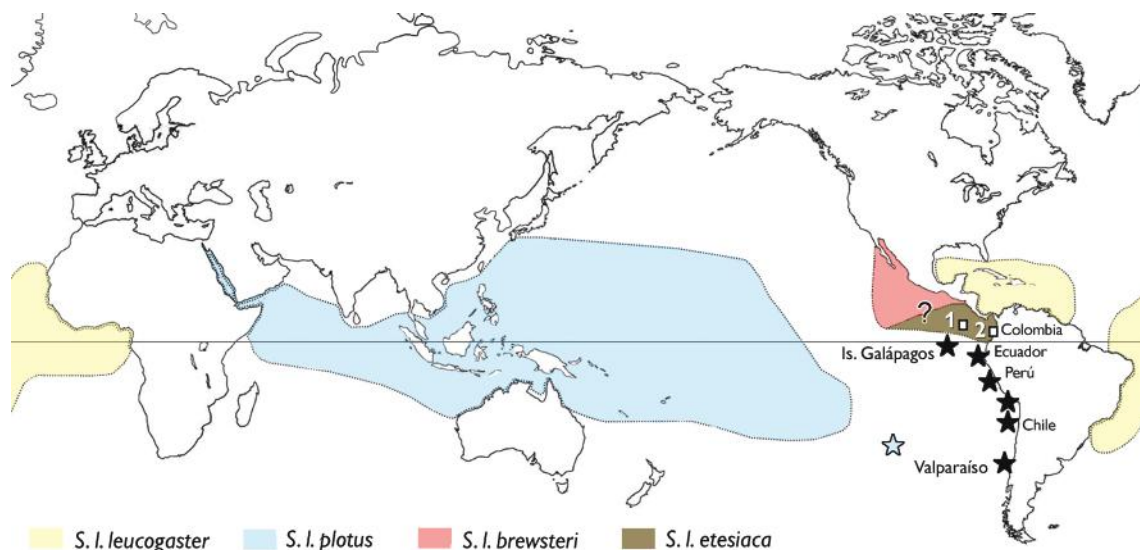
continúa Tabla 2

continúa Tabla 2

Lugar	Coordenadas	Fecha de registro	N° individuos	Fuente
		17 y 18/08/2013	1	eBird, 2017
		26/08/2011	2	eBird, 2017
		10/11/1997		eBird, 2017
	2°14'S, 81°24'O	22/03/2016	1	eBird, 2017
Punta Anconcito	2°20'S, 80°53'O	1973	1	eBird, 2017
Refugio de Vida Silvestre Isla Santa Clara	3°10'S, 80°26'O	7/07/2016	1	eBird, 2017
25 km al sur de la isla Darwin, Galápagos	1°25'N, 91°59'O	23/06/2002	1	Wiedenfled, 2006
Isla Genovesa, Galápagos	0°19'N, 89°57'O	15/02/2013		Freile <i>et al.</i> , 2013
Isla Daphne Mayor, Galápagos	0°25'S, 90°22'O	27/03/1997	1	Wiedenfled, 2006
Isla San Cristóbal, Galápagos	0°48'S, 89°24'O	1/04/1970	1	Wiedenfled, 2006
Isla Isabela-Española, Galápagos	0°57'S, 90°22'O	11/08/2010	1	eBird, 2017
Isla Floreana, Galápagos	1°17'S, 90°26'O	25/09/1925	1	GBIF, 2017
Isla Española, Punta Cevallos, Galápagos	1°23'S, 89°37'O	24 y 25/11/2012	1	eBird, 2017
		14/12/2012	1	eBird, 2017
		16/11/2015	1	EcoRegistros, 2017
Islas Galápagos		05/1852		Sundevall, 1871
		1/01/1934	1	GBIF, 2017

**CHILE**

Entre Arica y Antofagasta	18°S–23°S	10/08 –8/09/1972	31	Millie <i>et al.</i> , 1973
Isla Salas y Gómez	26°28'S, 105°28'O			Araya & Millie, 1986
Isla de Pascua	27°07'S, 109°21'O	14/11/2012	1	Flores <i>et al.</i> , 2013
Valparaíso	33°S	1832	1	MNHN, 2017



**Figura 18.** Registros de *S. leucogaster*, probablemente *etesiaca*, fuera de su área de distribución, señalado con estrellas negras (ver Tablas 1 y 2). La estrella celeste indica el registro de *S. l. plotus* fuera de su área de distribución, en las islas de Pascua (Flores *et al.*, 2013). El cuadrado blanco indica las áreas de reproducción más australes de *S. l. etesiaca*: 1. Isla Cocos, 2. Isla Gorgona. La interrogante significa el límite aún no definido entre *S. l. brewsteri* y *S. l. etesiaca* (Murphy, 1936). Mapa adaptado de Kohno & Mizutani (2011).

## Agradecimientos

A Marcelo Stucchi, por su apoyo en la discusión y revisión del manuscrito. A los guardaíslas Víctor Chávez, Alfredo Flores, Juan Méndez Atanacio, Heber Flores y Mario Cano (Agro Rural), por su ayuda durante las evaluaciones, así como por la información brindada. MLL, DB, CG, LT y MT agradecen a Edgar Rivera (Agro Rural), por su apoyo en el desarrollo de su trabajo como guardaíslas en las islas y puntas guaneras. A Salvador Hernández y Jeisson Zamudio, por la confirmación de la identificación de la subespecie del individuo observado en la isla Guañape Norte. A Jeisson Zamudio, Andrés Ospina-Álvarez y Martín Gonzales, por permitirnos el uso de sus fotos. A Peter Pyle, Eric VanderWerf y Robert Pitman, por sus valiosos comentarios. JF dedica el presente trabajo a la memoria de Edith Suazo-Guillén, quien aportó con el entusiasmo que la caracterizaba, al conocimiento de la historia natural del piquero pardo.

## REFERENCIAS

- Agreda, A.; Torres, S.; Haase, B & Samaniego, J. 2011. Investigaciones de la avifauna marina en aguas continentales ecuatorianas con énfasis en su distribución, diversidad, abundancia y estado de conservación. *Acta Oceanográfica del Pacífico*, 16: 95–107.
- Araya, B. & Millie, W. 1986. Guía de campo de las aves de Chile. Santiago, Chile. Editorial Universitaria.
- Aves de Perú. 2017. Brown Booby *Sula leucogaster* en Islas Ballestas 21/12/2013. Consultado el 9 de agosto de 2017, <<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10201699194895787&set=gm.453345854765282&type=3&theater>>
- Birding Perú. 2017. Peru Bird Data Base. Consultado el 9 de agosto de 2017, <<http://www.birdingperu.com/masterperu>>
- Brown, R. G. B. 1981. Seabirds in northern peruvian waters, November–December 1977. *Boletín del Instituto del Mar del Perú*, volumen extraordinario: 34–42.
- Cadena-López, G. & Naranjo, L. G. 2010. Distribución, abundancia y reproducción de las aves marinas residentes en el Parque Nacional Natural Gorgona, Colombia. *Boletín SAO*, 20: 22–32.
- Ceyca, J. P. & Mellink, E. 2009. Ecología reproductiva del bobo café (*Sula leucogaster*) en Morros El Potosí, Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80: 793–800.
- Cisneros-Heredia, D. F. 2005. La avifauna de la isla de La Plata, Parque Nacional Machalilla, Ecuador, con notas sobre nuevos registros. *Cotinga*, 24: 22–27.
- eBird. 2017. Brown Booby. Consultado el 9 de agosto de 2017, <<http://ebird.org/ebird/peru/map/brnboo?neg=true&env.minX=84.375&env.minY=-48.69096039092549&env.maxX=-95.625&env.maxY=9.44906182688142&zh=true&gp=false&ev=Z&mr=1-12&bmo=1&emo=12&yr=all&byr=1900&eyr=2017>>
- EcoRegistros. 2017. Piquero Pardo (*Sula leucogaster*) – Ficha de la especie. Consultado el 9 de agosto de 2017, <<http://www.ecoregistros.org>>
- Figuroa, J. 2004. First record of breeding by the Nazca Booby *Sula granti* on Lobos de Afuera Islands, Peru. *Marine Ornithology*, 32: 117–118.
- Figuroa, J. 2013. Las aves de la isla Lobos de Tierra, Perú: revisión bibliográfica y nuevos registros (1684–2011). *Revista Brasileira de Ornitología*, 21: 58–74.
- Flores, M.; Lazo, P. & Hucke-Gaete, R. 2013. Estado del conocimiento de los piqueros pantropicales (Sulidae) en las islas oceánicas chilenas y primer registro de piquero café *Sula leucogaster* en Isla de Pascua. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 48: 667–672.
- Freile, J. F.; Ahlman, R.; Brinkhuizen, D. M.; Greenfield, P. J.; Solano-Ugalde, A.; Navarrete, L. & Ridgely, R. S. 2013. Rare birds in Ecuador: first annual report of the Committee of Ecuadorian Records in Ornithology (CERO). *Avances*, 5: B24–B41.
- Freile, J. F.; Solano-Ugalde, A.; Brinkhuizen, D. M.; Greenfield, P. J.; Lysinger, M.; Nilsson, J.; Na-

- varrete, L. & Ridgely, R. S. 2017. Rare Birds in Ecuador: Third Report of the Committee for Ecuadorian Records in Ornithology (CERO). *Revista Ecuatoriana de Ornitología*. DOI: [dx.doi.org/10.18272/reo.vOi1.446](https://doi.org/10.18272/reo.vOi1.446).
- GBIF (Global Biodiversity Information Facility). 2017. GBIF Occurrence *Sula leucogaster*. Consultado el 24 de agosto de 2017, <<https://doi.org/10.15468/dl.kvovxz>>
- García-Godos, I. 2002. First record of the Cape gannet *Morus capensis* for Peru and the Pacific Ocean. *Marine Ornithology*, 30: 50.
- García-Godos, I. & Sánchez, R. 2009. First photographic records of the Red-footed Booby *Sula sula* in Peru. *Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú*, 4: 7–8.
- Goss, N. S. 1888. New and Rare Birds Found Breeding on the San Pedro Martir Isle. *The Auk*, 5: 240–244.
- Guillén, O. 1985. *Condiciones oceanográficas y sus fluctuaciones en el Pacífico sur oriental*. In: *Informes de la consulta de expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces neríticos*. San José, Costa Rica, 18–29 de abril de 1983. Csirke, J. & Sharp, G. D. (eds.). EE.UU: FAO Informe de Pesca No. 291. pp. 51–105. <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/x6851b/x6851b04.pdf>>
- Gutiérrez, D.; Aronés, K.; Chang, F.; Quipúzcoa, L. & Villanueva, P. 2005. Impacto de la variación oceanográfica estacional e interanual sobre los ensambles de microfitoplancton, mesozooplancton, ictioplancton y macrozoobentos de dos áreas costeras del norte del Perú entre 1994 y 2002. *Boletín del Instituto del Mar del Perú*, 22: 2–60.
- GTI (Grupo de Trabajo Institucional El Niño). 2014. Informe marzo 2014. Consultado el 24 de agosto de 2017, <[http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe\\_gti\\_infor\\_marzo2014.pdf](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_gti_infor_marzo2014.pdf)>
- Haedo-Rossi, J. A. 1956. Notas ornitológicas I: presencia del piquero pardo en la Argentina. *Hornero*, 10: 166–167.
- Heatwole, H.; O'Neill, P.; Jones, M. & Preker, M. 1996. *Long-term population trends of seabirds on the Swain Reefs, Great Barrier Reef*. Townsville, Australia. CRC Reef Research Centre.
- Imarpe (Instituto del Mar del Perú). 2008. *Crucero 0811–12 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos*. BIC José Olaya Balandra – BIC Humboldt. Informe Ejecutivo Paita – Ilo. Del 05 de noviembre al 24 de diciembre 2008. Consultado el 14 de agosto de 2017, <[http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe\\_infor\\_ejecuti\\_cr\\_0811\\_12.pdf](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_infor_ejecuti_cr_0811_12.pdf)>
- Imarpe. 2010. *Crucero 1011–12 de estudios sobre el comportamiento de cardúmenes de anchoveta y crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos*. BIC José Olaya Balandra. Informe ejecutivo. Puerto Pizarro – San Juan de Marcona. Del 10 de noviembre al 22 de diciembre 2010. Consultado el 14 de agosto de 2017, <[http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe\\_infor\\_ejecuti\\_cr\\_1011\\_12.pdf](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_infor_ejecuti_cr_1011_12.pdf)>
- Imarpe. 2013. *Crucero 1308–09 de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra*. Informe ejecutivo. Tumbes – Tacna. Del 16 de agosto al 19 de setiembre 2013. Consultado el 14 de agosto de 2017, <[http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe\\_infor\\_ejecuti\\_cr\\_1308\\_09.pdf](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_infor_ejecuti_cr_1308_09.pdf)>
- Imarpe. 2014a. *Crucero 1402–04 de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos*. BIC José Olaya Balandra. Primer informe de campo. Del 10 al 21 de febrero 2014. Consultado el 14 de agosto de 2017, <[http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe\\_informetriangulosur04\\_2014.pdf](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_informetriangulosur04_2014.pdf)>
- Imarpe. 2014b. Evaluación del POI – PTI al I Trimestre del 2014. Crucero de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos 1402–04. Consultado el 14 de agosto de 2017, <[http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe\\_eval\\_poi\\_pti\\_trim\\_i\\_2014.pdf](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_eval_poi_pti_trim_i_2014.pdf)>
- Imarpe. 2014c. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1408–10. BIC José



- Olaya Balandra. Informe de Campo Puerto Pizarro – Los Palos. Del 08 agosto al 01 de octubre del 2014. Consultado el 14 de agosto de 2017, <[http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe\\_infor\\_ejecuti\\_cr\\_1408\\_10.pdf](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_infor_ejecuti_cr_1408_10.pdf)>
- IGP (Instituto Geofísico del Perú). 2017. Índice Costero El Niño (ICEN): Datos en archivo de texto. Consultado el 22 de agosto de 2017, <<http://www.met.igp.gob.pe/datos/icen.txt>>
- Jahncke, J. & Goya, E. 2000. Responses of three booby species to El Niño 1997–1998. *Waterbirds*, 23: 102–108.
- Jahncke, J.; Pérez, J. & García–Godos, A. 1998. Abundancia relativa y distribución de aves marinas frente a la costa peruana y su relación con la anchoveta. Crucero BIC Humboldt 9803–05 de Tumbes a Tacna. Informe del Instituto del Mar del Perú, 135: 153–162.
- Kohno, H. & Mizutani, A. 2011. The first record of Brewster's Brown Booby *Sula leucogaster brewsteri* for Japan. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology*, 42: 147–153.
- Lerma–Lizárraga, M. J. R. 2011. Ecología de alimentación del bobo café, *Sula leucogaster*, en Isla San Jorge, durante la temporada reproductiva 2004–2005. Tesis para obtener el título de Licenciado en Biología, Universidad de Guadalajara, México.
- Mellink, E. 2003. Effects of the 1997–1998 El Niño and 1998–1999 La Niña events on breeding waterbirds and sea lions in the upper Gulf of California, México. *Geofísica Internacional*, 42: 539–546.
- Millie, W.; Araya, B & Magnére, O. 1973. Un piquero nuevo para los mares chilenos: *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783). *Noticiero Mensual, Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 200: 9–10.
- Minam (Ministerio del Ambiente). 2010. Decreto Supremo que aprueba el establecimiento de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras. Decreto Supremo N° 024–2009–MINAM. Lima, viernes 1 de enero de 2010. *El Peruano*, Normas Legales: 410293–410298.
- Morón–Antonio, O. 2000. Características del ambiente marino frente a la costa peruana. *Boletín del Instituto del Mar del Perú*, 19: 179–204.
- Morris–Pocock, J. A.; Steeves, T. E.; Estela, F. A.; Anderson, D. J. & Friesen, V. L. 2010. Comparative phylogeography of brown (*Sula leucogaster*) and Red–footed Boobies (*S. sula*): the influence of physical barriers and habitat preference on gene flow in pelagic seabirds. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 54: 883–896.
- Murphy, R. C. 1936. *Oceanic Birds of South America*. New York, EE.UU. The Mc Millan Company, The American Museum of Natural History.
- MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle). 2017. *Sula leucogaster*. Collection: Birds (ZO). Specimen MNHN–ZO–AC–A3646. Consultado el 22 de agosto de 2017, <<https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/zo/item/ac-a3646>>
- Nelson, J. B. 1978. *The Sulidae: gannets and boobies*. Oxford. Oxford University Press.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2017. El Niño & La Niña (El Niño–Southern Oscillation). Consultado el 22 de agosto de 2017, <<https://www.climate.gov/enso>>
- O'Neill, P.; Heatwole, H.; Preker, M. & Jones, M. 1996. *Populations, movements and site fidelity of Brown and Masked Boobies on the Swain Reefs, Great Barrier Reef, as shown by banding recoveries*. Technical Report No. 11. Townsville, Australia. CRC Reef Research Centre.
- Ospina–Alvarez, A. 2008. Coloniality of Brown Booby (*Sula leucogaster*) in Gorgona National Natural Park, Eastern Tropical Pacific. *Ornitología Neotropical*, 19: 517–529.
- Piña–Ortiz, A.; Castillo–Guerrero J. A.; Rocha–Armenta, J. A. & Guevara–Medina, M. A.

- 2017 Presencia y abundancia de aves que se reproducen en islas de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología, 18: 87–101.
- Pitman, R. L. & Balance, L. T. 2002. The changing status of marine birds breeding at San Benedicto Island, Mexico. Wilson Bulletin, 114: 11–19.
- Pyle, R. L. & Pyle, P. 2017. The birds of the Hawaiian islands: occurrence, history, distribution, and status. B. P. Bishop Museum, Honolulu, HI, U.S.A. Version 2 (1 January 2017). Consultado el 20 de agosto de 2017, <<http://hbs.bishopmuseum.org/birds/rlpmonograph>>
- Ridgely, R. S. & Greenfield, P. J. 2001. *The birds of Ecuador*. Nueva York, EE.UU. Cornell University Press.
- Rivas, E. L. 2010. Registro del piquero pardo *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783) en Isla Foca. Piura–Perú. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú, 5: 10–11.
- Sánchez, C.; Saucier, J. R.; Benham, P. M.; Lane, D. F.; Gibbons, R. E.; Valqui T.; Figuroa, S. A.; Schmitt, C. J.; Sánchez, C.; Schmidt, B. K.; Milenski, C. M.; García-Bravo, A. & García-Olaechea, D. 2012. New and noteworthy records from northwestern Peru, department of Tumbes. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú, 7: 18–36.
- Schreiber, E. A. & Norton, R. L. 2002. *Brown Booby (Sula leucogaster)*. In: *The Birds of North America* N° 649. Poole, A. & Gill, F. (eds.). Philadelphia, Pennsylvania: The Academy of Natural Sciences. pp. 1–28.
- Schulenberg, T. S.; Stotz, D. F.; Lane, D. F.; O' Neill, J. P. & Parker III, T. A. 2010. *Aves de Perú*. Lima, Perú. CORBIDI.
- Skevington, J. H.; Pawlicki, J.; Kelso, S.; Kerr, K. C. R. & Jacklin, M. 2015. Subspecific identification of the Great Lakes' first Brown Booby (*Sula leucogaster*) using DNA. Canadian Field–Naturalist, 129: 53–59.
- Snodgrass, R. E. & Heller, E. 1902. The birds of Clipperton and Cocos islands. Proceedings of the Washington Academy of Sciences, 4: 501–520.
- Stucchi, M.; Figuroa, J.; Mori, G. & Flores, F. 2011. Revisión y actualización de la avifauna de las islas Lobos de Afuera (Perú). Boletín Informativo de la Unión de Ornitólogos del Perú, 6:14–27.
- Stucchi, M.; Varas–Malca, R. & Urbina–Schmitt, M. 2016. New Miocene sulids (Aves: Sulidae) from Peru and considerations on their Neogene fossil record in the Eastern Pacific Ocean. Acta Paleontologica Polonica, 61: 417–427.
- Suazo–Guillén, E. 2004. Biología reproductiva y hábitos de forrajeo del bobo café *Sula leucogaster* en dos islas del Golfo de California, 2003–2004. Tesis de maestría, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Ensenada B.C., México.
- Sundevall, C. J. 1871. On birds from the Galapagos Islands. Proceedings of the Zoological Society of London, 124–130.
- Takahashi, K.; Mosquera, K. & Reupo, J. 2014. El Índice Costero El Niño (ICEN): historia y actualización. Boletín Técnico PPR/El Niño–IGP, 1: 8–9.
- Thayer, J. E. & Bangs, O. 1905. The vertebrata of Gorgona island, Colombia: Aves. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 46: 91–98.
- Valverde, M. 2007. Registro del Piquero Pardo *Sula leucogaster* en una isla del Perú. The Biologist (Lima), 5: 65–67.
- VanderWerf, E.A.; Becker, B.L.; Eijzena, J. & Eijzena, H., 2008. Nazca Booby *Sula granti* and Brewster's Brown Booby *Sula leucogaster*

- brewsteri* in the Hawaiian islands and Johnston and Palmyra atolls. *Marine Ornithology*, 36: 67–71.
- Wetmore, A. 1939. Birds from Clipperton island collected on the presidential cruise of 1938. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 98: 1–6.
- Wiedenfeld, D. A. 2006. Aves, The Galapagos Islands, Ecuador. *Check List*, 2: 1–27.
- Zuta, S. & Guillén, O. 1970. Oceanografía de las aguas costeras del Perú. *Boletín del Instituto del Mar del Perú*, 2: 161–223.
- Received September 8, 2017.  
Accepted November 21, 2017.