

# Las aves en la Región del Biobío (Chile): su riqueza, composición y distribución

## Birds in the Biobío Region (Chile): their richness, composition, and distribution

Patricio Pellet<sup>1,\*</sup> & Cristián Cornejo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>BioMA, Biodiversidad y Medio Ambiente, bioma.cl, San Pedro de la Paz, Chile.

<sup>2</sup>Ministerio del Medio Ambiente, Región del Biobío, Chile.

\*E-mail: ppellet@bioma.cl

### RESUMEN

La Región del Biobío al formar parte del “hotspot” de biodiversidad “Chilean Winter rainfall – Valdivian forests” se caracteriza por tener una tasa alta tanto de endemismo como de pérdida de hábitats y fragmentación. Aunque las aves permiten monitorear estas realidades, además de los efectos que sobre sus hábitats tiene el Cambio Climático Global (CCG), su conocimiento aún es escaso tanto en la Región del Biobío como en Chile. Un inventario regional sería costoso en tiempo, presupuesto y personal. Evaluamos la representatividad y completitud de un inventario regional obtenido a partir de registros de aves de ebird-Chile. Calculamos la riqueza específica observada en 226 especies y la riqueza esperada en 249 especies para la región. Para ello, usamos el modelo paramétrico de Clench y los modelos no paramétricos: Chao1, iChao1, ACE, Jackknife de primer orden y Jackknife de segundo orden. Identificamos 37 especies amenazadas, 6 especies endémicas y 3 especies raras. Encontramos una distribución sesgada de los esfuerzos de muestreo y diversidad de especies a comunas costeras. Una mayor atención y esfuerzo debe ponerse en el estudio y conservación de la riqueza de los taxa superiores de aves, porque representan una mayor diversidad filogenética. Estudios sobre aves en la Región del Biobío pueden usar fuentes de información como eBird-Chile para acortar la brecha de conocimiento sobre las aves, y la información obtenida puede expresarse en términos que puedan ser integrados en el ordenamiento territorial para avanzar hacia una gestión y conservación de las aves.

**Palabras clave:** aves, biodiversidad, conservación, ordenamiento territorial, riqueza de especies.

### ABSTRACT

The Biobío Region is part of the “Chilean winter rainfall-Valdivian forests” biodiversity “hotspot” and is characterized by having a high rate of both endemism and habitat loss and fragmentation. Although birds make it possible to monitor these realities, in addition to the effects that Global Climate Change (GCC) has on their habitats, their knowledge is still scarce both in the Biobío Region and in Chile. A regional inventory would be costly on time, budget, and personnel. We evaluated the representativeness and completeness of a regional inventory obtained from bird records of ebird-Chile. The observed specific richness was 226 species and the expected richness was 249 species for the region. We used the Clench parametric model and the non-parametric models: Chao1, iChao1, ACE, First Order Jackknife, and Second-Order Jackknife for all estimations. We identified 37 threatened species, 6 endemic species, and 3 rare species. We found a biased distribution of sampling efforts and species diversity to coastal communities. Greater attention and effort should be put into the study and conservation of the richness of the higher taxa of

birds because they represent greater phylogenetic diversity. Studies on birds in the Biobío Region can use sources of information such as eBird-Chile to bridge the knowledge gap on birds, and the information obtained can be expressed in terms that can be integrated into land-use planning to advance towards the management and conservation of birds.

**Keywords:** biodiversity, birds, conservation, land-use planning, species richness.

## INTRODUCCIÓN

La Región del Biobío forma parte de uno de los 35 puntos críticos de diversidad o “hotspots” mundiales de biodiversidad (Myers *et al.* 2000). Esta área posee una superficie de 641.913 km<sup>2</sup> (Habel *et al.* 2019), aloja un número de plantas endémicas que alcanza a 1.957 especies, posee un área protegida de 130.866 km<sup>2</sup> (20,39%), y una vegetación remanente en el “hotspot” que alcanza a un 34,2% de su superficie. Además, existen alrededor de 226 especies de aves, 43 especies de anfibios (29 endémicas, i.e., 67%), 41 especies de reptiles (27 endémicas, i.e., 66%), y 64 especies de mamíferos (13 endémicas, i.e., 20%; Arroyo *et al.* 2006). En Chile, el número de aves endémicas alcanza las 11 especies (Barros *et al.* 2015, Medrano *et al.* 2018). Hay que mencionar, además, que de acuerdo con Stotz *et al.* (1996), existen 22 especies endémicas compartidas entre Chile y Argentina, a través de la cordillera de los Andes. Esto, representa una tasa de endemismo de 2,2% (Barros *et al.* 2015), considerada baja en comparación con otros grupos faunísticos, como peces dulceacuicolas, reptiles y anfibios, que presentan endemismos altos (> 50%) (Carrasco-Lagos *et al.* 2012). A pesar de ello, en Chile el grupo de vertebrados de mayor riqueza específica es el de las aves, dentro de las cuales, aproximadamente un 29% pertenece a los ambientes acuáticos (Victoriano *et al.* 2006). En este y los otros “hotspots” concentraciones excepcionales de especies endémicas están experimentando una importante pérdida de hábitat (Myers *et al.* 2000), siendo la consecuencia más importante la pérdida de biodiversidad, fenómeno que no es al azar, sino que sigue patrones y procesos bien definidos que se encuentran asociados, principalmente, con la actividad humana y con las zonas donde se distribuye y concentra la biodiversidad (Meffe & Carroll 1994).

La pérdida de los hábitats y su fragmentación, son facilitados, controlados y aún incentivados por mecanismos cuyo origen se encuentra tanto en el ordenamiento territorial como en la legislación ambiental. Esto resulta paradójico si se considera que, en principio, ambos buscan establecer un control más o menos racional del uso y conservación

del sistema natural. Por lo mismo, en la actualidad, se ha propuesto que este desarrollo se produzca sobre la base de objetivos de sustentabilidad para la Región del Biobío («BIOBIO - Estrategia Regional de Desarrollo Periodo 2015-2030». Subdere, s.f.). Esto implica integrar los diferentes usos del suelo (que representan diferentes intereses en el territorio), en un escenario que asegure la satisfacción de nuestras necesidades y las de futuras generaciones, cuestión que no podrá alcanzarse si no se considera al sistema natural, donde las aves son un elemento relevante. Cabe destacar que los espacios no urbanos (e.g., bosques, humedales, praderas y matorrales, plantaciones forestales, terrenos agrícolas) ocupan un 98,9% de la superficie total regional (CONAF 2019), sus límites con lo urbano son cada vez más difusos, y no han sido incorporados en esquemas de planificación integral (Berdegué *et al.* 2010), a pesar de que en ellos se encuentra la casi totalidad de los ecosistemas en que se sustenta la biodiversidad de la Región del Biobío. A lo anterior, se suma otro importante factor de transformación de los hábitats de las aves, el cambio climático global (CCG), que provoca la modificación de los patrones de precipitación y temperatura de los lugares que ocupan las especies, influyendo también en la distribución, la abundancia y la relación de las especies con el ambiente (Botero 2015; Feria-Arroyo *et al.* 2013). Las aves permiten monitorear estos efectos del CCG en ecosistemas naturales o con influencia humana (Feria-Arroyo *et al.* 2013). Por lo que, conocer su número y distribución espacial es absolutamente necesario para el diseño de políticas efectivas de conservación de la biodiversidad (Hortal & Lobo 2002). Esperar la recolección de los datos necesarios, a escala regional, podría significar una inacción que destruiría el esfuerzo de conservación (Meffe & Carroll 1997). Ante este desafío, es claro que se requiere tomar acción sin un conocimiento completo.

En la Región del Biobío, la investigación científica sobre aves se ha centrado principalmente en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) y en algunos sitios con evidente riqueza avifaunística (Jiménez 1999; Carrasco Lagos 2004; Figueroa *et al.* 2000; González *et al.* 2011; Riffo

& Villarroel 2000; Riquelme *et al.* 2018), a pesar de ello, aún queda una gran extensión del territorio sin estudiar y, en general, tanto en la Región del Biobío como en Chile, el conocimiento sobre las aves aún es escaso para la mayoría de las especies (Tejeda & Medrano 2018). Una nueva alternativa para avanzar en la obtención de antecedentes relevantes para el estudio de las aves son las plataformas de ciencia ciudadana (eBird, iNaturalist, OBIS), sin embargo, en Chile, hasta ahora su uso ha sido limitado (Tejeda & Medrano 2018), aun cuando los escasos intentos efectuados han sido de gran impacto, por ejemplo, ayudaron a generar el primer Atlas de las Aves Nidificantes de Chile (Medrano *et al.* 2018) y la Lista de las aves de Chile 2014 (Barros *et al.* 2015). Considerando el importante sesgo en los estudios de diversidad de aves a nivel regional y el amplio uso de la plataforma eBird-Chile, en este trabajo buscamos describir la diversidad de las aves presentes en la Región del Biobío utilizando como fuente de información esta plataforma de ciencia ciudadana. Para ello, se propone (a) cuantificar la riqueza específica de las aves presentes en la Región del Biobío, (b) describir su composición y distribución, y (c) relacionar estos resultados con el ordenamiento del territorio a nivel regional y comunal.

## MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde a la Región del Biobío (Chile) que, ubicándose en el centro geográfico del país, aproximadamente, entre las coordenadas 36°30'/74°00' - 38°30'/71°00', marca el inicio de la zona higromórfica que se extiende desde el río Laja hasta el extremo sur del país (Fuenzalida & Pisano 1965). Ocupa una superficie aproximada de 2.398.996 ha (23.989,96 km<sup>2</sup>), lo que representa el 1,2% de la superficie conjunta del territorio de Chile, sin contar el mar territorial (Biblioteca del Congreso Nacional s.f.) (Fig. 1).

### INVENTARIO

La generación de la base de datos se basó en los registros disponibles en eBird-Chile (eBird, 2019) sobre las aves observadas en la Región del Biobío. Se depuró los registros, revisando, corrigiendo, eliminando duplicados o mal informados (nombre científico erróneo, mal escrito o inexistente), y actualizando nombres científicos sinónimos (Hortal & Lobo 2002). Para ello, se utilizó el "software" de distribución libre R version 3.6.2 (2019-12-12) (R Core Team 2019) y RStudio version 1.2.5019 (RStudio Team 2018).

### ANÁLISIS DE LOS DATOS

La representatividad del inventario se evaluó construyendo

una curva de acumulación de especies basada en el número de registros de la base de datos (Hortal & Lobo 2002; Jiménez-Valverde & Hortal 2003; Lobo & Martín-Piera 2002), mediante la función *specaccum* (método "random" con 100 permutaciones) del paquete *vegan* version 2.5-6 (Oksanen *et al.* 2019), en R (R Core Team 2019). Luego, siguiendo a (Jiménez-Valverde & Hortal 2003), se ajustó el modelo asintótico de Clench, usando el método de estimación no lineal Simplex and Quasi Newton con el programa *Statistica* (StatSoft Inc. 2007). Se consideró un buen ajuste si  $R^2 > 0,95$  (Moreno & Halffter 2000). La ecuación de Clench tiene la forma:  $S(n)=a*n/(1+b*n)$ , donde  $S(n)$ =número de especies estimadas en  $n$ ,  $a$ =tasa de incremento de nuevas especies al inicio del inventario,  $b$ =acumulación de especies, y,  $n$ =número acumulativo de muestras (Halffter *et al.* 2001; Moreno & Halffter 2000). Este modelo, que se recomienda para estudios en áreas extensas (Jiménez-Valverde & Hortal 2003) y cuando la intensidad de los muestreos cambia en el tiempo (Villarreal *et al.* 2006), plantea que la probabilidad de agregar nuevas especies aumenta (hasta un máximo) a medida que se pasa más tiempo en el campo y se adquiere mayor experiencia con el sitio, taxa y los métodos empleados (Soberón & Llorente 1993), aun cuando la probabilidad de añadir nuevas especies eventualmente disminuye a medida que se alcanza la asíntota (Moreno 2001).

Para evaluar la completitud del inventario (C), se utilizaron dos métodos: (a) se calculó la pendiente al final de la curva ajustada. Siendo la pendiente en un punto  $n = a/(1+b*n)^2$  y usando como unidad de esfuerzo los registros de la base de datos, si ésta es menor que 0,1 nos indica que hemos logrado un buen inventario, completo y fiable (Jiménez-Valverde & Hortal 2003); y, (b) se calculó la proporción de fauna registrada (Sobs/Sesp). Según Jiménez-Valverde & Hortal (2003) a partir de proporciones superiores al 70% las estimaciones de la riqueza asintótica se hacen estables; otros autores proponen 85% (Villarreal *et al.* 2006) y 90% (López-Mejía *et al.* 2017; Moreno & Halffter 2000).

### ESTIMACIÓN DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA (S)

La riqueza específica observada (Sobs) se obtuvo del análisis sobre el inventario, y la predicción del número de especies esperadas (Sesp), siguiendo lo indicado por Villarreal *et al.* (2006), respecto a revisar la tendencia de varios estimadores para comparar los datos estimados con los valores observados. Se obtuvo empleando dos procedimientos: (a) usando la asíntota ( $a/b$ ) de la curva de acumulación de especies (Jiménez-Valverde & Hortal 2003; Moreno & Halffter 2000); y, (b) empleando los estimadores no paramétricos (Moreno 2001; Villarreal *et al.* 2006): Chao1, iChao1, ACE, Jackknife de primer orden y Jackknife de segundo orden, a través de

la función ChaoSpecies del paquete SpadeR version 0.1.1. (Chao *et al.* 2016), en R (R Core Team 2019).

La composición de especies se obtuvo generando un listado a partir de la base de datos que incluyó: Orden, Familia, Género, nombre científico, nombre común, estado de conservación y endemismo para cada una de las especies. Para ello, se usó R version 3.6.2 (2019-12-12) (R Core Team 2019) y RStudio version 1.2.5019 (RStudio Team 2018). El grado de endemismo y el estado de conservación se obtuvieron de la Nómina De Especies Según Estado Conservación Chile actualizado 15vo Proceso RCE (Ministerio de Medio Ambiente 2020).

Los mapas y gráficos son un lenguaje común en la biología de la conservación y el ordenamiento territorial, ya que se trata de elementos que pueden ser integrados en los análisis de ambas disciplinas. Por ello, la conexión de los resultados de diversidad (riqueza específica) y composición de especies con el ordenamiento territorial, se realizó elaborando mapas y gráficos para representar: a) los registros de aves por comuna, b) el número de especies por comuna, c) las especies endémicas y d) las especies amenazadas. Para ello, se usó el sistema de información geográfica QGis versión 3.12.3-București (QGIS Development Team 2015).

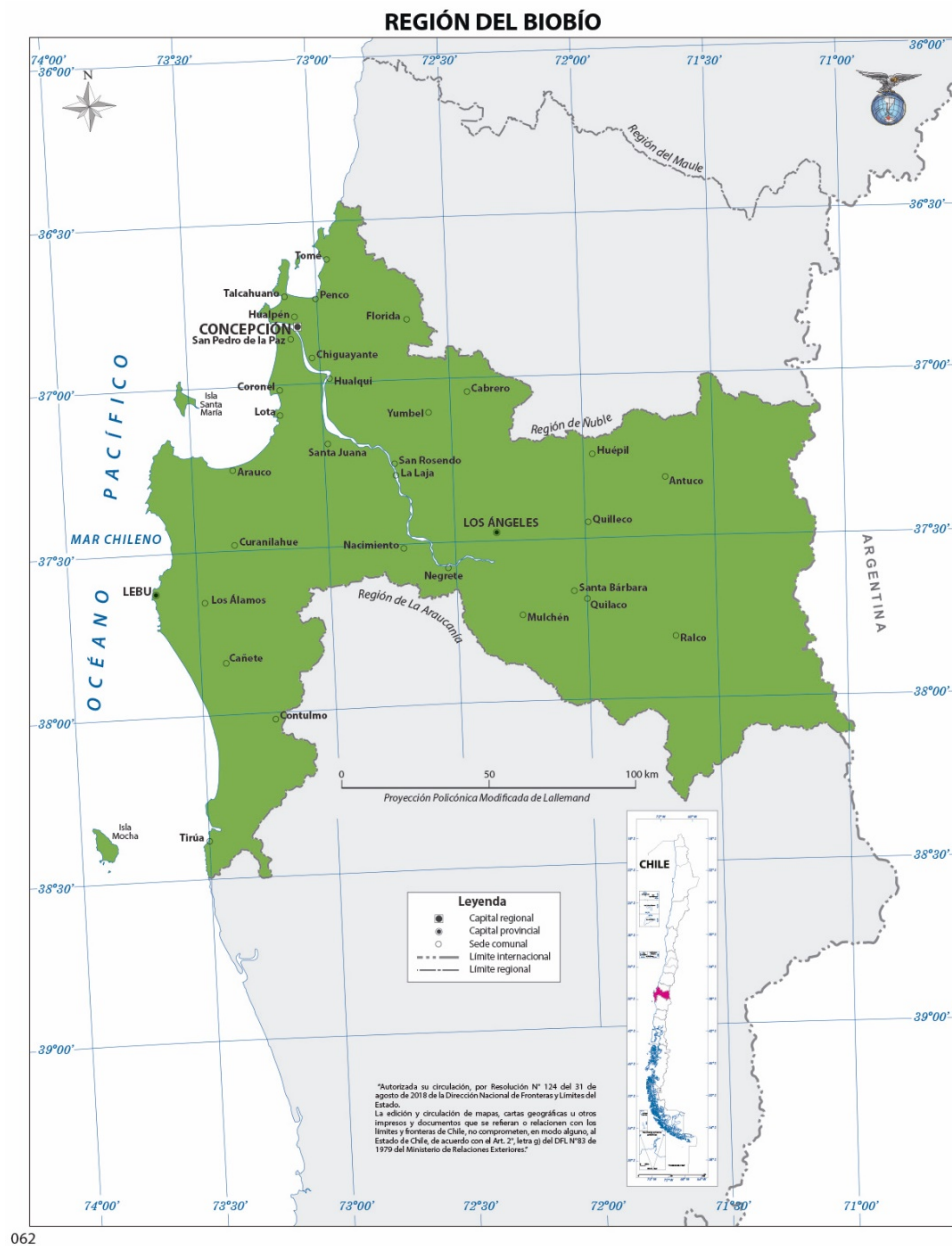


FIGURA 1. Área de estudio Región del Biobío (Chile). / Study area Biobío Region (Chile).

## RESULTADOS

### INVENTARIO

El inventario alcanzó un total de 61.940 registros (Fig. 2), donde se incluye una lista completa de las especies observadas, según taxonomía de Clements *et al.* (2019), la latitud y longitud de las observaciones, sus fechas de registro, que abarcan desde el año 1972 hasta el año 2019 (n=47 años), y, las localidades de registro, entre otras variables.

### REPRESENTATIVIDAD Y COMPLETITUD DEL INVENTARIO

La curva de acumulación de especies construida con el modelo de Clench (Fig. 3) produjo un buen ajuste para los datos, alcanzando un  $R^2=0,96$  ( $>0,95$ ). Estimó un número de especies mayor que el observado (249 y 226, respectivamente) con parámetros  $a=0,249$  y  $b=0,001$ , logrando una eficiencia de muestreo de un 91%. La completitud del inventario (C), siguiendo el método del cálculo de la pendiente al final de la curva, fue de 0,004. Mientras que la proporción de fauna registrada fue de 91%, valor que es mayor a los criterios de 70%, 85% y 90% propuesto por varios autores (Moreno & Halffter 2000; Jiménez-Valverde & Hortal 2003; Villarreal *et al.* 2006; López-Mejía *et al.* 2017).

### REGISTROS DE AVES A NIVEL REGIONAL Y POR COMUNA

En la Fig. 4 se observa que los registros a nivel regional no están bien distribuidos. Se puede apreciar que existe una mayor concentración de registros asociados al Gran Concepción, al borde costero, a la comuna de Los Ángeles, y, también, a caminos y cuerpos de agua. En cuanto al número de registros de aves por comuna, éstos se distribuyen irregularmente (Fig. 4 y Fig. 5). Existen comunas donde hay un número alto de registros, por ejemplo, Concepción y Talcahuano tienen 15.767 y 11.724 registros, respectivamente; mientras que, otras cuentan con números muy bajos, por ejemplo, San Rosendo y Nacimiento poseen 5 y 9 registros, respectivamente. En general, destacan las comunas costeras porque presentan un mayor número de registros, comparadas con comunas interiores o cordilleranas que, a su vez, destacan por presentar una baja cantidad de registros (Fig. 5). El número mínimo de registros para obtener una proporción del 85% (Villarreal *et al.* 2006) del total de la avifauna registrada en la región del Biobío es de 5.667 registros. Sólo tres comunas logran este valor: Concepción, Talcahuano y Hualpén (Fig. 5).

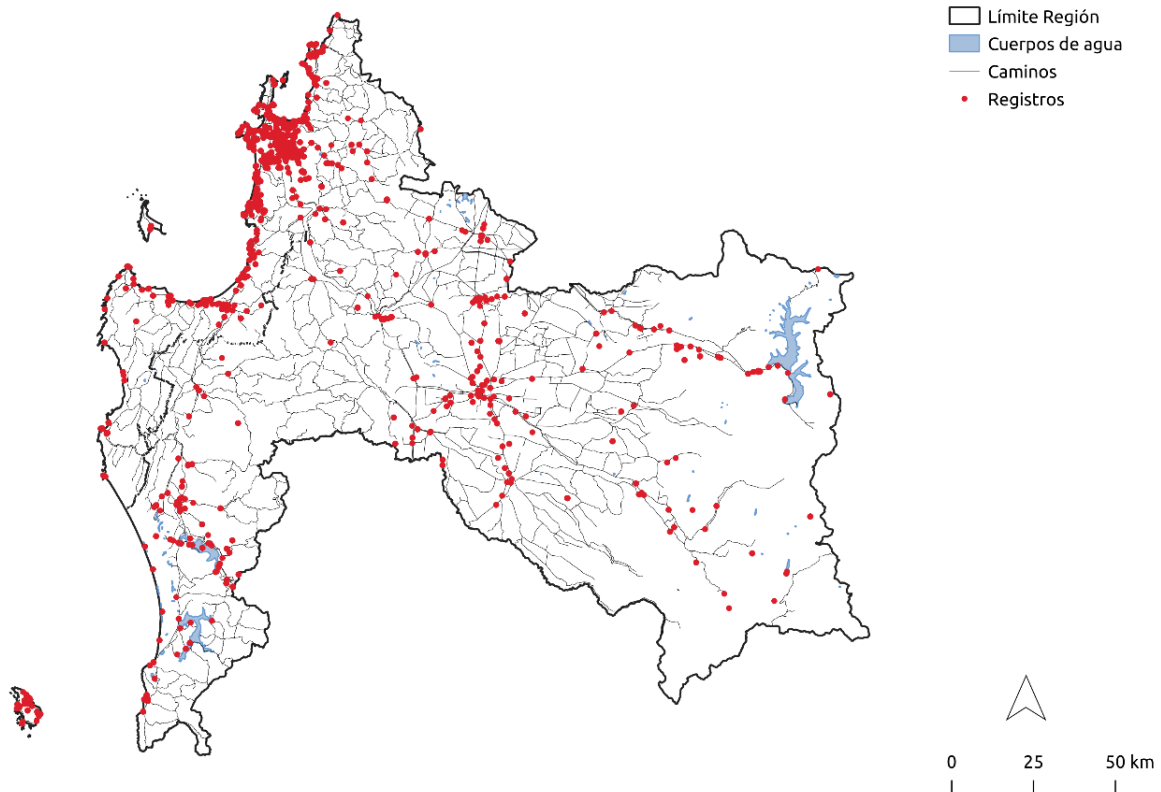


FIGURA 2. Distribución de los registros que conforman la base de datos. / Distribution of the records that make up the database.

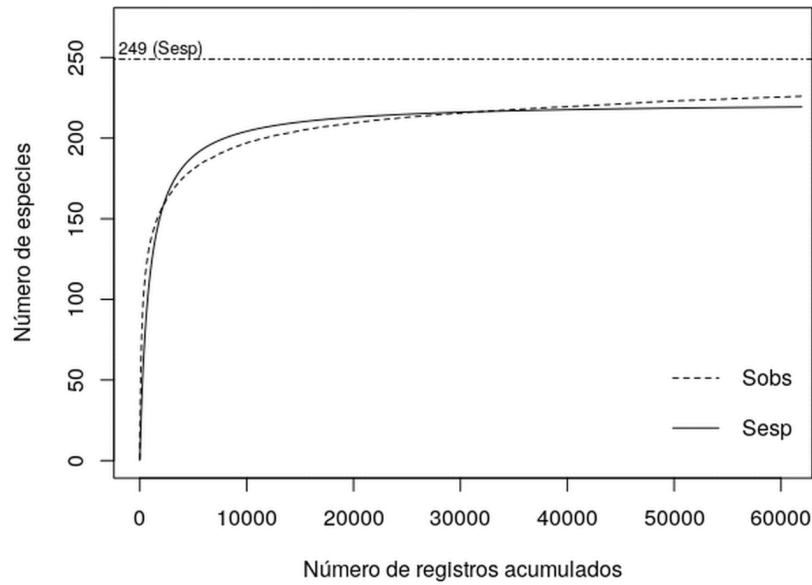


FIGURA 3. Curvas de acumulación de especies observadas (Sobs) y esperadas (Sesp, según modelo de Clench). La asíntota de la curva corresponde al número total de especies esperadas para la Región del Biobío, i.e., 249 especies. / Observed species (Sobs) and expected species (Sesp, according to Clench model) accumulation curves. The asymptote of the curve corresponds to the total number of species expected for the Biobío Region, i.e., 249 species.

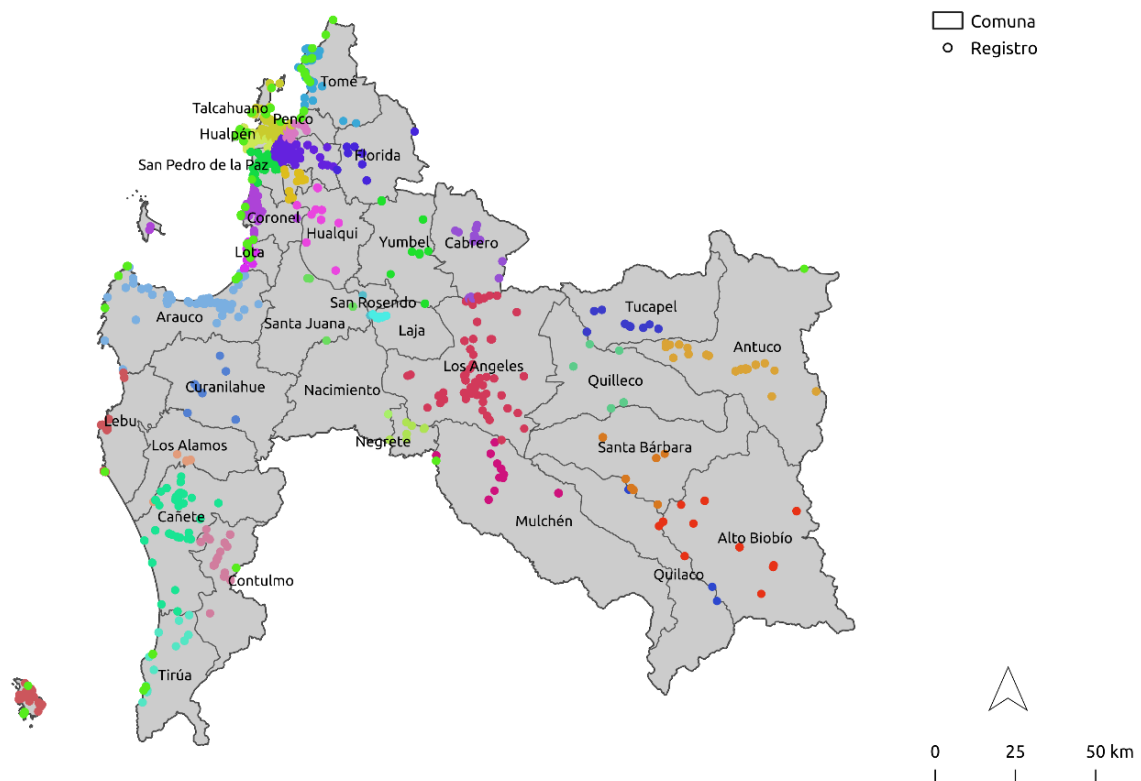


FIGURA 4. Distribución de los registros de aves en la Región del Biobío y por comuna. Los colores de los puntos permiten diferenciarlos por comuna. / Distribution of bird records in the Biobío Region and by commune. The colors of the points allow to differentiate them by commune.

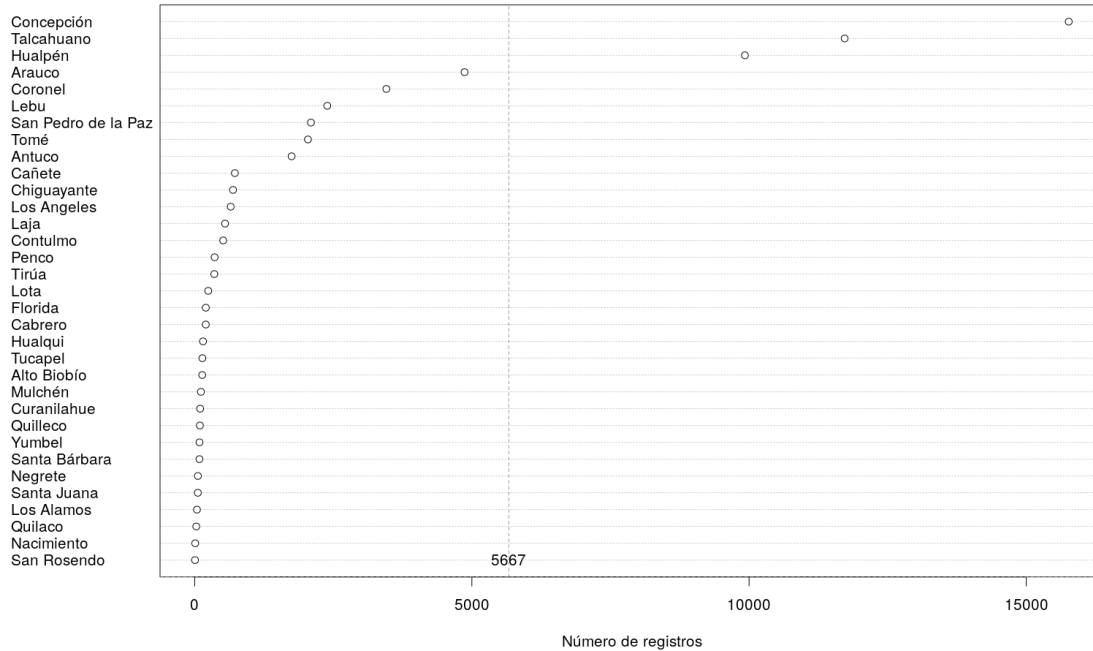


FIGURA 5. Número de registros de aves por comuna para la Región del Biobío (Chile). La línea en 5667 representa el número de registros necesarios (esfuerzo de muestreo) para obtener un mínimo de 85% de las aves registradas en toda la región. / Number of bird records per commune for the Biobío Region (Chile). The line at 5,667 represents the number of records needed (sampling effort) to obtain a minimum of 85% of the birds registered in the entire region.

**RIQUEZA ESPECÍFICA (S)**

En Chile, el número de especies de aves varía según la información proporcionada por distintos autores, siendo el rango estimado entre 434 y 498 especies (Araya & Bernal 1995; Stotz *et al.* 1996; Araya & Millie 2000; CONAMA 2008; Stutzin 2009; Sallaberry 2010; Barros *et al.* 2015). La riqueza específica observada (Sobs) alcanzó un valor de 226 especies, lo que representa entre un 52,1% y 45,4% del total de aves registradas en Chile. Mientras que la riqueza específica esperada (Sesp): (a) usando la asíntota (a/b) de la curva de acumulación de especies, fue de 249 especies, lo que representa entre un 57,4% y 50,0% del total de especies estimado para Chile; y, (b) empleando estimadores

no paramétricos varió entre 239 y 249 especies (Tabla 1). La Sobs es menor que el límite superior del rango obtenido por los estimadores no paramétricos en 23,9 especies y, también, menor que el rango inferior en 12,6 especies. La estimación de Sesp, usando la asíntota de la curva de acumulación de especies, se ubica dentro del rango obtenido usando estimadores no paramétricos y, además, concuerda con el valor obtenido por el estimador iChao. Los estimadores no paramétricos, también permitieron evaluar la completitud del inventario, la cual varió entre 90,4 y 94,7, confirmando los resultados obtenidos con la curva de acumulación de especies ajustada.

TABLA 1. Estimadores no paramétricos y su porcentaje de completitud. / Non-parametric estimators and their percentage of completeness.

Estimador	Sesp	Completitud (%)
Chao1	247,1	91,5
iChao1	249,9	90,4
ACE	238,6	94,7
1st order jackknife	239,0	94,6
2nd order jackknife	248,0	91,1

**COMPOSICIÓN DE ESPECIES**

El inventario alcanzó un total de 61.940 registros, que se repartieron en 447 taxa agrupados en 21 Órdenes, 49 Familias, 151 Géneros y 226 Especies de aves (Sobs). El listado con las especies de aves registradas en la Región del Biobío puede ser visto en el Apéndice 1. Se incluye: Orden, Familia, Género, Especie, nombre científico, nombre común, estado de conservación (EC) y endemismo (E). Los taxa más numerosos por el número de especies fueron, entre los Géneros: *Calidris* con 7 especies, *Charadrius* con 5 especies y *Phalacrocorax* con 5 especies; entre las Familias: Anatidae con 19 especies, Furnariidae con 16 especies y Scolopacidae con 16 especies; y, entre los Órdenes: Passeriformes con 69 especies, Charadriiformes con 48 especies, Anseriformes con 19 especies y Procellariiformes con 19 especies. La Fig. 6 muestra una comparación entre Chile y la Región del Biobío, en cuanto al número de categorías taxonómicas. La brecha se acorta a medida que se asciende por los rangos taxonómicos, tanto en número como en proporción.

**DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE ESPECIES POR COMUNA EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO**

El mapa de la Fig. 7 y el gráfico de la Fig. 8 muestran el número de especies que se han observado en cada una de las comunas. Resulta evidente el amplio rango de variación que va desde 5 especies (comuna de San Rosendo) hasta 173 especies (comuna de Talcahuano). También, resalta la situación de las comunas costeras, ya que poseen los conteos de especies más altos de la región; un caso similar es la comuna de Antuco

entre las comunas cordilleranas. Cabe destacar que ninguna de las comunas alcanza 226 especies, que es el número total de especies observado en la región. Talcahuano, la comuna con el mayor número de especies observado, representa una proporción de 76,5% del total, mientras que San Rosendo, la comuna con menos observaciones, representa sólo un 2,2% del total.

**ESPECIES ENDÉMICAS A NIVEL REGIONAL Y POR COMUNA**

Se observaron seis especies endémicas (ver Apéndice 1), cuya distribución a nivel regional y por comuna se presenta en la Fig. 9. Éstas representan un 2,7% del total de especies observadas (Sobs = 226) y un 2,4% del total de especies esperadas (Sesp = 249, siguiendo el modelo de Clench). En tanto que, representan un 54,6% del total de especies endémicas observadas tanto en Chile como en el “hotspot” al que pertenece la Región del Biobío (“Chilean Winter Rainfall-Valdivian Forests”). El número de especies endémicas por comuna varía entre 0 y 5 especies (Fig. 10). En general, las comunas costeras concentran un mayor número de especies endémicas por comuna, por ejemplo, Hualpén y Talcahuano poseen 5 especies cada una, Penco y Tomé 4 especies cada una, la excepción es Tirúa que tiene sólo 1 especie endémica, al igual que varias comunas cordilleranas y de interior como: Alto Biobío, Laja, Mulchén, Tucapel y Yumbel, todas con 1 especie endémica. Cabe destacar que las comunas de Los Álamos, Nacimiento, Quillaco, San Rosendo y Santa Juana, carecen de especies endémicas.

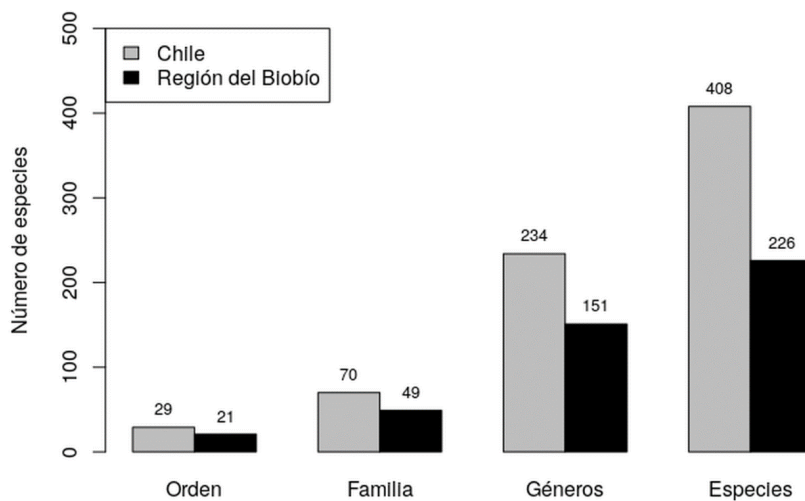


FIGURA 6. Comparación del número de categorías taxonómicas entre la Región del Biobío y Chile. / Comparison of the number of taxonomic categories between the Biobío Region and Chile.



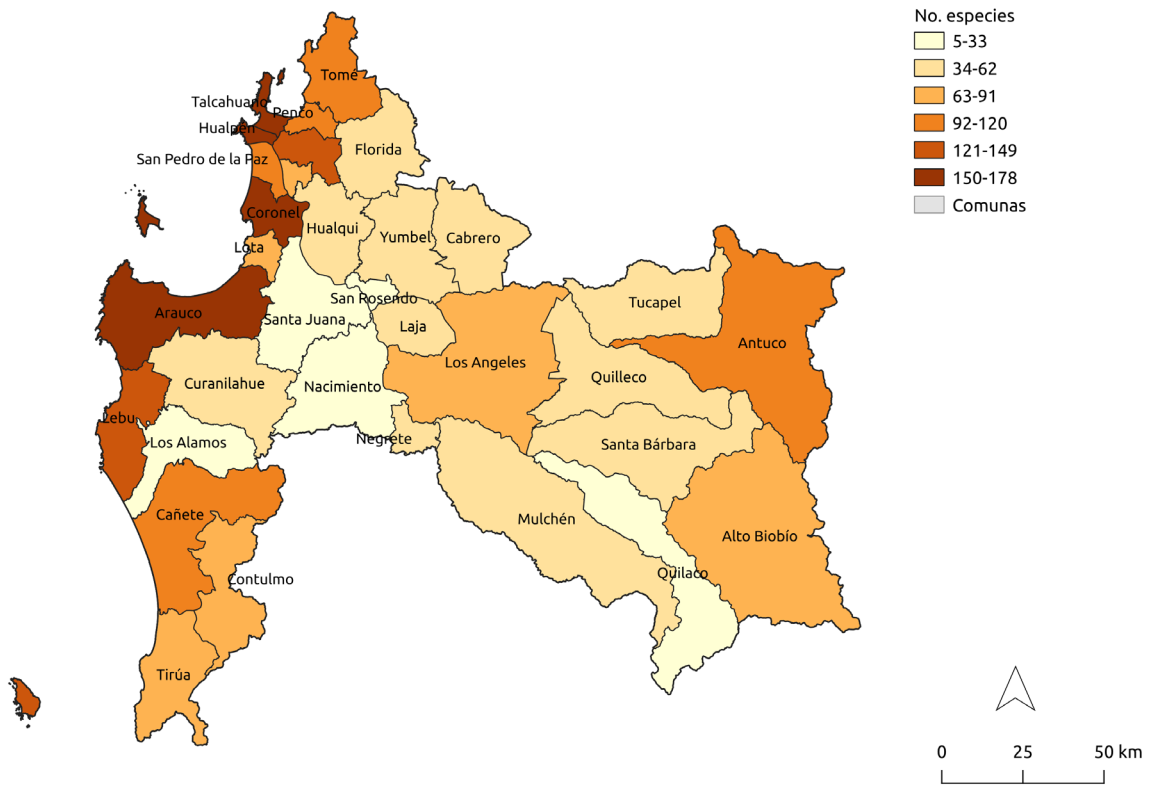


FIGURA 7. Número de especies por comuna en la Región del Biobío (Chile). / Number of species per commune in the Biobío Region (Chile).

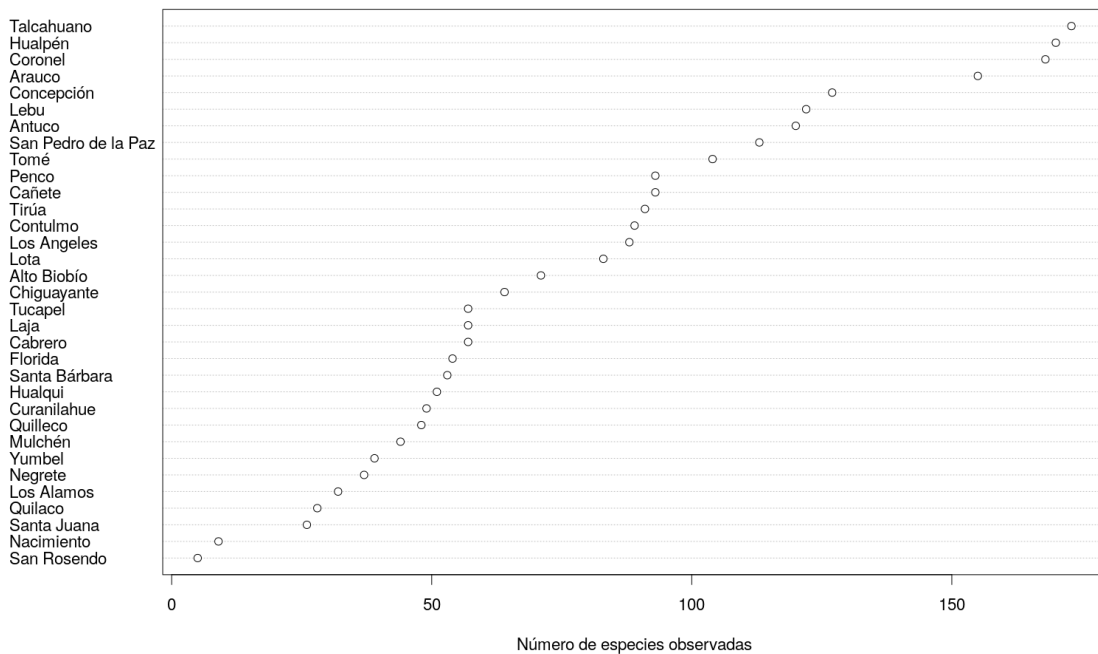


FIGURA 8. Número de especies observadas por comuna (Región del Biobío, Chile). / Number of species observed by commune (Biobío Region, Chile).

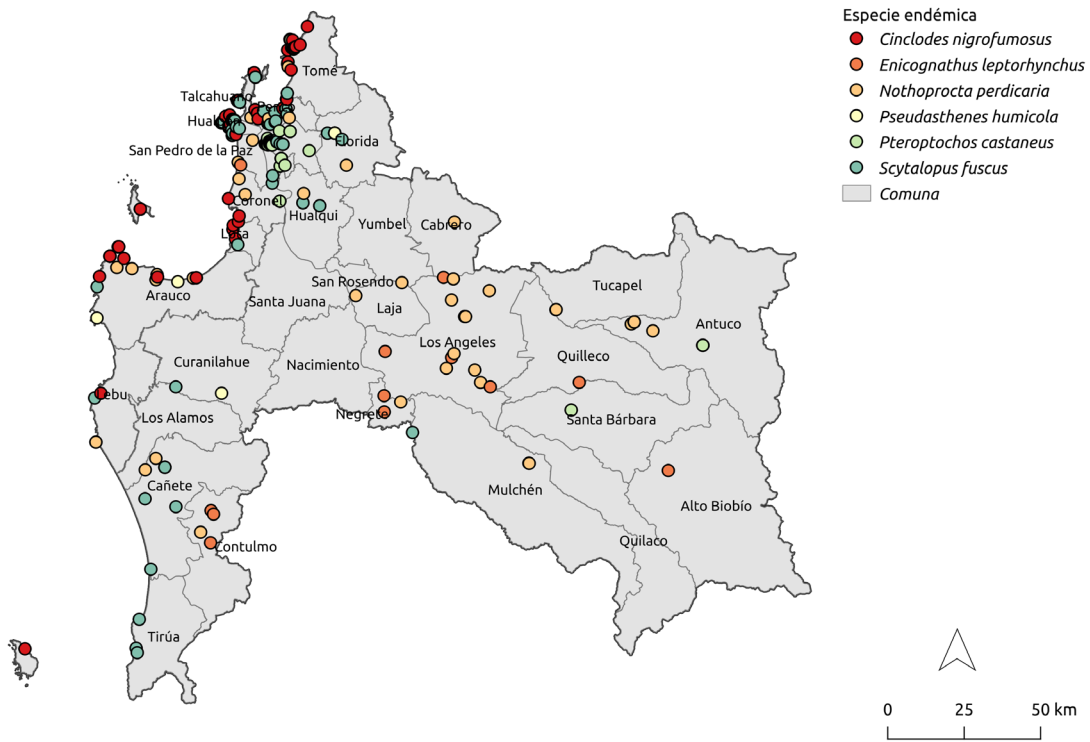


FIGURA 9. Distribución de las especies endémicas en la Región del Biobío y por comuna. / Distribution of endemic species in the Biobío Region and by commune.

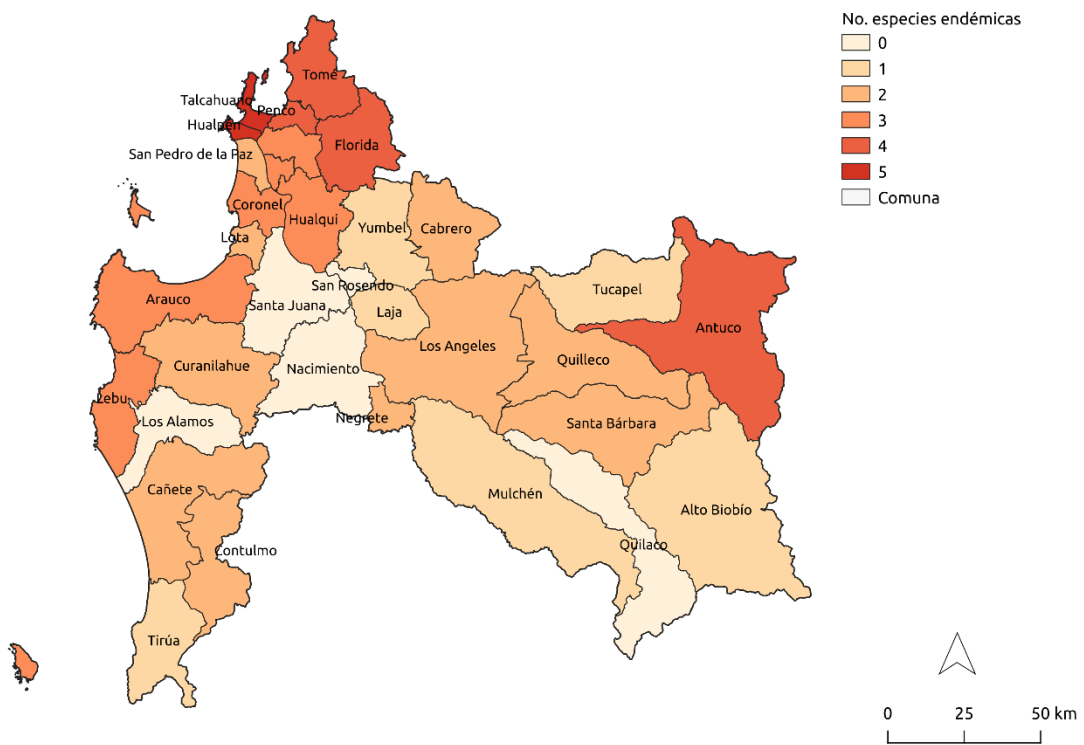


FIGURA 10. Distribución del número de especies endémicas por comuna en la Región del Biobío (Chile). / Distribution of the number of endemic species by commune in the Biobío Region (Chile).

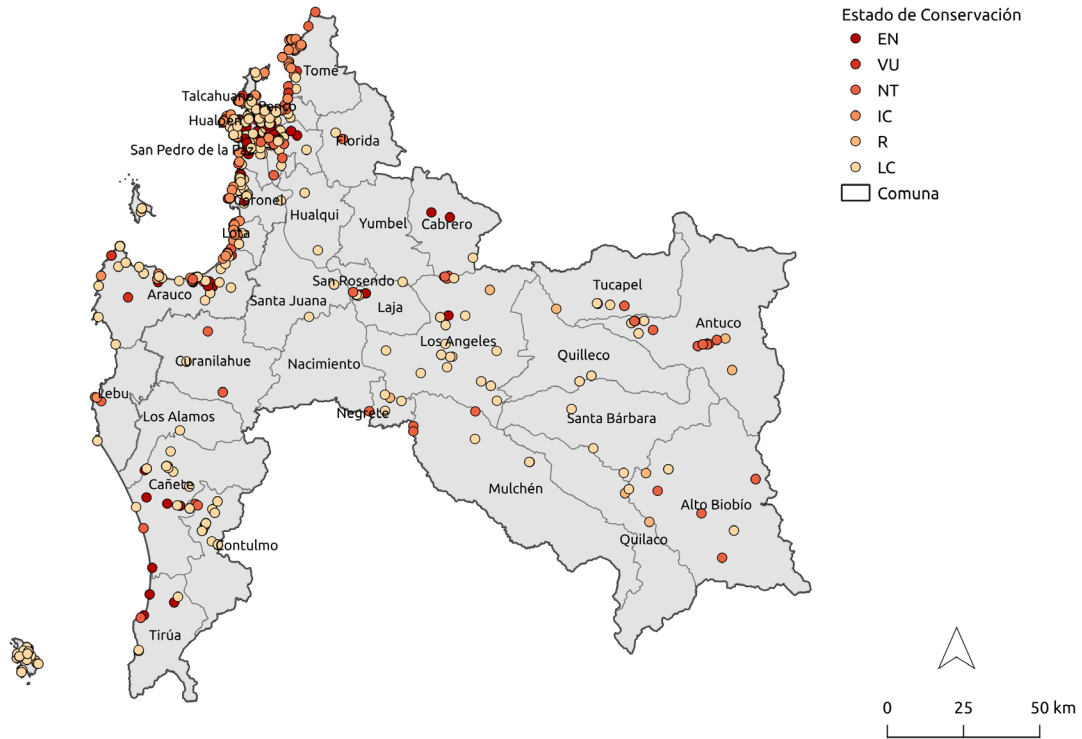


FIGURA 11. Distribución de las especies amenazadas por estado de conservación en la Región del Biobío y por comuna. EN = En Peligro, VU = Vulnerable, NT = Casi Amenazada, IC = Insuficientemente Conocida, R = Rara, LC = Preocupación Menor. / Distribution of threatened species by conservation status in the Biobío Region and by commune. EN = Endangered, VU = Vulnerable, NT = Near Threatened, IC = Insufficiently Known, R = Rare, LC = Least Concern.

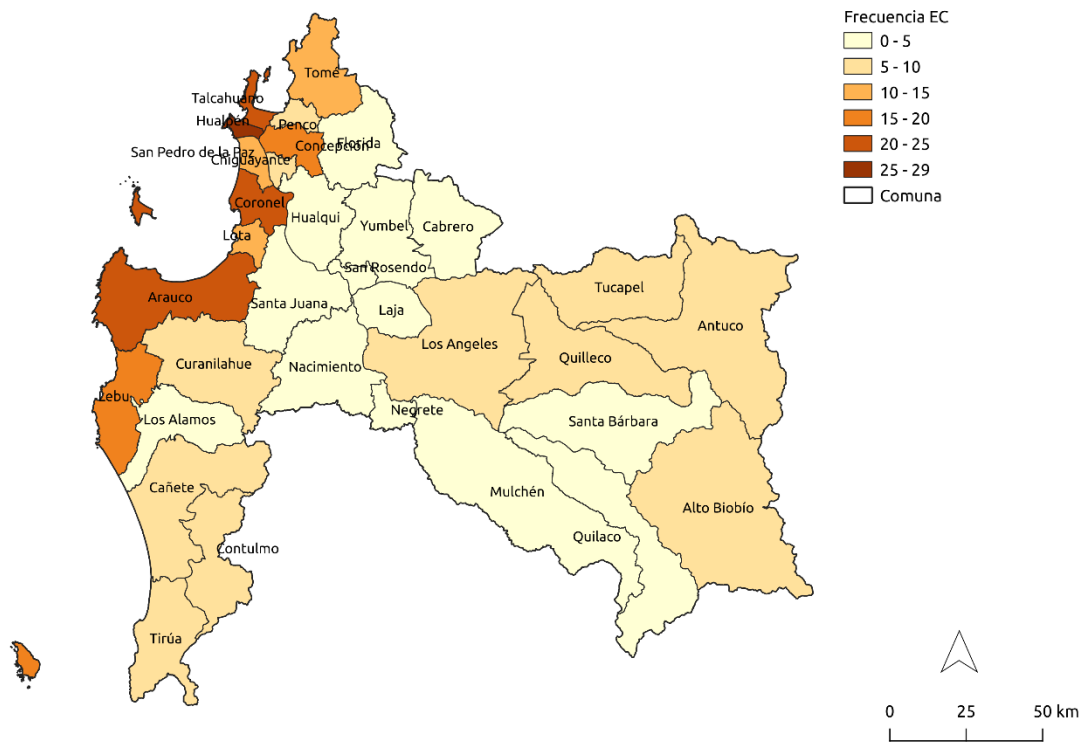


FIGURA 12. Número de especies amenazadas por comuna en la Región del Biobío. / Number of species threatened by commune in the Biobío Region.

**ESPECIES AMENAZADAS A NIVEL REGIONAL Y POR COMUNA**

En la Región del Biobío se han registrado 37 especies (16,4% Sobs) con algún grado de amenaza (ver Apéndice 1). El Apéndice 1 muestra el detalle según su estado de conservación (Decreto N°29 (D.O. 27/04/2012) del Ministerio del Medio Ambiente), destacando por presentar el mayor número de especies la categoría LC (Preocupación Menor) con 11 especies y por presentar el menor número de especies la categoría IC (Insuficientemente Conocida) con 2 especies. En general, la distribución de las especies amenazadas es irregular en la región (Fig. 11), sin embargo, es posible observar cierta regularidad si consideramos las categorías por separado. Por ejemplo, las especies pertenecientes a la categoría EN (En Peligro), se concentran en comunas principalmente costeras, aun cuando, también es posible observarlas en algunas comunas interiores como Cabrero, Laja y Los Ángeles, además de la cordillerana Tucapel. Otras especies, las pertenecientes a la categoría R (Rara), se agrupan principalmente en las comunas interiores, como Los Ángeles y Negrete, y también en algunas cordilleranas, como Antuco, Alto Biobío y Quilaco. La frecuencia de las especies amenazadas se concentra mayormente en las comunas costeras (Fig. 12). Comunas como Hualpén, Talcahuano, Coronel y Arauco tienen en promedio 25 especies en alguna categoría de conservación; mientras que, comunas más interiores, como Yumbel, Santa Juana, Florida, Hualqui, Laja y Cabrero tienen 3 especies en promedio. Destacan San Rosendo y Nacimiento porque no tienen especies amenazadas.

**DISCUSIÓN****REPRESENTATIVIDAD Y COMPLETITUD DEL INVENTARIO**

El inventario alcanzó un total de 61.940 registros y abarca 47 años de observaciones. El inventario ha resultado ser representativo de la avifauna presente en la Región del Biobío. Usando el cálculo de la pendiente al final de la curva de acumulación ajustada, se obtuvo un valor de 0,004 que es menor a 0,1, lo que indica un inventario completo y fiable, según (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003). Usando tanto el modelo de Clench como estimadores no paramétricos, se superó todos los criterios citados para evaluar la completitud de la curva de acumulación de especies (70% (Jiménez-Valverde & Hortal 2003), 85% (Villarreal *et al.* 2006) y 90% (López-Mejía *et al.* 2017; Moreno & Halffter 2000). Otra forma de evaluar la utilidad de este inventario es considerando el costo asociado, por ejemplo, aumentar el conocimiento en un 8%, es decir, pasar de la actual completitud de 91% a una de 99%. Para ello, se requeriría de 37.060 nuevos registros de aves. Esfuerzo de muestreo que, considerando tiempo,

presupuesto y personal resulta muy difícil de alcanzar, a través de algún financiamiento formal. Por otro lado, la exploración de nuevas aproximaciones para la estimación del número de especies basadas en taxa superiores, como la propuesta por (Mora *et al.* 2011), podría contribuir a mejorar los cálculos realizados en este trabajo.

**REGISTROS DE AVES A NIVEL REGIONAL Y POR COMUNA**

A pesar de que, hasta el momento, se ha logrado un inventario representativo de la avifauna regional, con una completitud mayor al 90%; avanzar hacia otros estudios como la distribución de especies particulares de interés, por ejemplo, aquellas endémicas o amenazadas, debe considerar una evaluación previa de estos datos para integrar este conocimiento en las decisiones de conservación. En efecto, la calidad de los datos no asegura una representación adecuada de los patrones de distribución de las especies dentro de una región (Hortal *et al.* 2008; Soberón *et al.* 2000), por lo que es necesario poner atención a las lagunas de información (e.g., sitios con bajo número de especies) y a las variables dependientes de la escala (Soberón *et al.* 2000), además de, los sesgos espaciales (geográficos), temporales y taxonómicos (Hortal *et al.* 2008; Soberón *et al.* 2000). De hecho, a la luz de nuestros resultados, resulta evidente que los registros no se distribuyen aleatoria o regularmente en toda la región y presentarían el patrón de distribución espacial clásico del denominado “síndrome de los recolectores o de las carreteras” (‘highway effect’; Hortal *et al.* 2008; Soberón *et al.* 2000; Flores-Maldonado *et al.* 2015;), un sesgo de tipo geográfico descrito como de los más frecuentes en la elaboración de las colecciones biológicas (Flores-Maldonado *et al.* 2015). Por otro lado, se requiere avanzar hacia la completitud del inventario regional, elaborando inventarios locales centrados en cubrir sitios con lagunas de información como, por ejemplo, las comunas de San Rosendo, Nacimiento y Quilaco (Fig. 5).

**RIQUEZA ESPECÍFICA (S)**

La riqueza específica observada (Sobs) alcanzó 226 especies, lo que representa entre un 52,1% y 45,4% para el rango de aves totales registradas en Chile (434 y 498 especies, respectivamente). En tanto, la riqueza específica esperada (Sesp), usando el modelo de Clench, alcanzó 249 especies, lo que representa entre un 57,4% y 50,0% del rango de especies estimadas para Chile. Y, si consideramos los estimadores no paramétricos, el número de especies esperadas para la región abarca un rango entre 238,6 y 249,9 especies. Cabe destacar que, el valor paramétrico de Sesp (249 especies, ver Fig. 3) coincide con el valor obtenido con el estimador no paramétrico iChao (249,875 especies, ver Tabla 1), posicionando el valor de Sesp más cerca del límite superior del rango obtenido

entre todos los estimadores. Si consideramos este valor como el esperado para el número de especies de aves en la Región del Biobío, faltarían por descubrirse otras 23 especies.

Otro aspecto de importancia es que la Región del Biobío (36°30'-38°30'S) abarca casi la totalidad del rango donde se observa el mayor número de especies en Chile (Vilina & Cofré, 2018). La riqueza de especies aumenta hasta alcanzar un máximo en los 36° de latitud sur y comienza a disminuir a partir de los 39° de latitud sur, área que corresponde a la transición entre la región Mediterránea y la Templada, esto ocurre entre las Regiones del Maule por el norte y la Araucanía por el sur (Vilina & Cofré 2018). Por otro lado, esta característica también es compartida por la flora y vegetación de la región ya que aquí se ha descrito un alto nivel de endemismo y una alta riqueza de especies (Fuentes *et al.* 2017).

#### COMPOSICIÓN DE ESPECIES

Si se compara el número de categorías taxonómicas, entre la Región del Biobío y Chile, se observa que la región tiene cada vez mayor participación en el total, en otras palabras, a medida que se asciende por los rangos taxonómicos la proporción se asemeja cada vez más entre ambos territorios (Fig. 6). En efecto, el número de especies observadas en la Región del Biobío representa un 55,4% del total de especies en Chile, mientras que, el número de Órdenes representa un 72,4% del total. En general, nuestros resultados son similares a los encontrados por Cursach *et al.* (2009) para la Región del Maule (34°-36°S). Aunque, en todas las categorías taxonómicas los valores del Maule son levemente menores (Biobío/Maule): 226/213 especies, 151/150 géneros, 21/20 órdenes, excepto para la cantidad de familias, donde ambas regiones presentan el mismo valor (49). A pesar de presentar valores similares, los taxa al interior de cada categoría no son iguales, por ejemplo, dentro de los Órdenes, si bien, la región del Biobío presenta 21 taxa y la del Maule 22, existen 5 órdenes que no son compartidos entre ambas regiones y 18 que sí lo son. En la Región del Biobío se encuentran los Órdenes Accipitriformes, Cathartiformes y Suliformes que no están presentes en la Región del Maule, y en ésta última, se encuentran los Órdenes Apodiformes y Ciconiiformes que no están presentes en la Región del Biobío. Si se observan las Familias ocurre lo mismo. Ambas regiones tienen igual número de Familias (49), pero sólo 44 (89%) son compartidas (iguales) entre ambas; mientras que, 5 son distintas en cada una de estas regiones siendo, en consecuencia, 10 familias distintas en total. La región del Biobío posee las familias: Oceanitidae, Pandionidae, Passerellidae, Stercorariidae y Thraupidae, que no están presentes en la Región del Maule y esta última posee las familias: Ciconiidae, Emberizidae, Hydrobatidae, Jacanidae y Pelecanoididae, que no están

presentes en la Región del Biobío. Esto implica que, en la Región del Biobío, una mayor atención y esfuerzo debe también ponerse en el estudio y conservación de la riqueza de los taxa superiores de aves. Sobre todo, considerando que éstos representan una mayor diversidad filogenética. Como ejemplo, podemos mencionar los géneros *Pteroptochos* y *Scytalopus*, indicados por (Vuilleumier, 1985) como los dos únicos casos de especiación actual o potencial detectados en situaciones continentales, ambos representados en la Región del Biobío y centrados en el valle del río Biobío, que puede actuar como barrera para el flujo genético. Para ilustrar mejor aún, pongamos por caso, todos los rinocriptidos que son citados en el trabajo de Willson *et al.* (1994): *Pteroptochos tarnii*, *Scelorchilus rubecula*, *Eugralla paradoxa*, *Scytalopus magellanicus*, ya que, según este autor, serían muy sensibles al tamaño de los parches de hábitat, cuya formación a través del proceso de fragmentación es cada vez más preocupante (CONAF 2019; Otavo & Echeverría 2017). Esta Familia (Rhinocryptidae) está presente en la Región del Biobío (ver Apéndice 1), posee cuatro géneros, pero además de las cuatro especies ya mencionadas, incluye a dos especies más que resultan ser endémicas: *Scytalopus fuscus* y *Pteroptochos castaneus*. Es decir, sólo en esta familia se concentran 4 de los 12 géneros existentes a nivel mundial; los 2 géneros indicados como de especiación actual o potencial; junto con 2 especies endémicas que representan el 17% de las existentes en Chile y el hotspot "Chilean Winter Rainfall - Valdivian Forests".

Esto es importante, porque de acuerdo con (Meffe & Carroll 1997), los linajes que han evolucionado separadamente por largos periodos de tiempo tienen muchos genes únicos y combinaciones de genes que se pueden perder si estos linajes llegan a extinguirse, además, estos linajes actúan como "almacenes" de información acerca de la historia de la vida que puede ser "leída", usando técnicas moleculares; también, el funcionamiento de los ecosistemas depende, en parte, de la variedad de especies presentes en ellos y, finalmente, los beneficios estéticos que recibimos de la naturaleza están correlacionados con la variedad de organismos vivos con quienes interactuamos, no importa cuántas especies de aves puede haber, ellas no pueden sustituir estéticamente a los mamíferos, peces, reptiles o insectos.

#### ESPECIES ENDÉMICAS, RARAS Y AMENAZADAS EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO

La presencia de 6 especies endémicas en la Región del Biobío se considera alta, dado que alcanza a un 54,6% tanto del total nacional como del "hotspot" chileno en el que se encuentra inserta la región. Ahora bien, si se considera que el endemismo de aves en Chile es bajo, debido a su alta vagilidad (Victoriano *et al.* 2006), y a que forman parte de los grupos con más problemas de conservación (Ministerio de Medio

Ambiente 2020; Spotorno 1995); entonces, las especies de aves endémicas de la Región del Biobío son uno de los grupos prioritarios para su conservación. Además, cabe recordar aquí, lo indicado por (Stotz *et al.* 1996), sobre que la mayoría de las extinciones en el Neotrópico no ocurren en los centros de alta biodiversidad, sino en centros de endemismo, donde se concentran especies restringidas a hábitats determinados. En este sentido, por ejemplo, los humedales de la Región del Biobío muestran la singularidad y fragilidad de la avifauna acuática, cuando, al mismo tiempo, reúnen en espacios reducidos una alta riqueza de especies y una mayoría de aves especializadas y altamente sensibles a los cambios ambientales (Victoriano *et al.* 2006). Las especies amenazadas son otro grupo que, por definición, requiere una especial atención, son importantes porque su estado de conservación advierte acerca del riesgo de extinción de sus poblaciones naturales (Decreto N°29 (D.O. 27/04/2012) del Ministerio del Medio Ambiente). En la Región del Biobío se han registrado 37 de ellas (Apéndice 1), de las cuales 6 especies están “En Peligro” (EN), o sea, enfrentan un riesgo muy alto de extinción; 7 especies al ser “Vulnerables” (VU), enfrentan un riesgo alto de extinción; 8 especies pertenecen a la categoría “Casi Amenazada” (NT), es decir, están próximas a incorporarse en las categorías “En Peligro Crítico”, “En Peligro” o “Vulnerable”; 11 especies pertenecen a la categoría “Preocupación Menor” (LC), es decir, no cumplen con alguno de los criterios que definen las categorías con más riesgo; 2 especies tienen la condición de ser “Insuficientemente Conocidas” (IC); y, 3 especies “Raras” (R) en la región. Se han incorporado estas últimas, aun cuando no forman parte de alguna categoría de conservación, pero pertenecen a los ensamblajes ecológicos amenazados que deben ser destacados como una prioridad de conservación. Además, no considerar las especies raras significa homogeneizar las diferencias reales entre localidades en cuanto a la diversidad de especies, dado que éstas no se distribuyen aleatoria u homogéneamente en un territorio y, también, porque la riqueza de especies de una localidad suele ser altamente dependiente de la cantidad de especies raras (Hortal & Lobo 2002).

#### RELACIÓN CON EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La elaboración de estudios científico-biológicos que incluyan objetivos orientados a relacionar sus resultados en un contexto territorial, tal como este, son una forma de expresar las inquietudes científicas y causar un efecto para avanzar en la conservación biológica efectiva y en la integración entre estas disciplinas. Esto se suma a los procesos actuales de participación ciudadana, consulta indígena y Evaluación Ambiental Estratégica correspondientes a los principales

mecanismos vigentes para poder opinar e incidir como ciudadanía en el ordenamiento territorial actual de nuestro país (Cross 2016) (Maturana *et al.* 2017). Se ha sugerido que, para incorporar la biodiversidad a las estrategias territoriales de conservación, la alternativa más racional y rápida sería modelizar la distribución espacial de sus atributos (Hortal & Lobo 2002), pero ya vimos que antes se requiere poner atención a la calidad de los datos y los sesgos que los afectan (Hortal *et al.* 2008; Hortal & Lobo 2002; Soberón *et al.* 2000).

En la Región del Biobío los criterios prioritarios para la gestión y conservación de las comunidades de aves, que pueden ser incorporados en el Ordenamiento Territorial y derivadas de lo indicado por (Stotz *et al.* 1996) son: la concentración de especies raras, endémicas, con alguna categoría de riesgo de extinción, restringidas a uno o pocos hábitats y sensibles a las perturbaciones antrópicas. Sin embargo, este conocimiento por sí mismo no asegura la conservación de las aves, también es necesaria (y urgente) la divulgación de su conocimiento entre quienes realizan la planificación y gestión del territorio regional, puesto que este conjunto de acciones (y decisiones) afecta y regula no sólo el espacio físico, sino también, los procesos y la dinámica del territorio ocupado por la avifauna.

#### AGRADECIMIENTOS

Estudio auto-financiado por el autor principal y coautor Ad Honorem. Se agradece la participación a lo largo de todo este trabajo del Dr. Heraldo Norambuena, Universidad de Concepción, quién a través de sus consejos, contribuciones, bibliografía e información ayudó a elaborar este artículo. También, a la profesora Patricia Virano Reyes, Universidad de Concepción, por su ayuda y consejos en el manejo de QGIS. Y, por la provisión de los datos que sustentan este trabajo, a eBird-Chile y la ROC.

#### REFERENCIAS

- Araya, B., Bernal, M. 1995. Aves. En: Simonetti, J.A., Arroyo, M.T., Sportono, A.E., Lozada, E. (Eds.) *Diversidad Biológica de Chile*: 350-360. Comité Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Chile.
- Araya, B., Millie, G. 2000. *Guía de campo de las aves de Chile*. Editorial Universitaria, Chile.
- Arroyo, M.T., Marquet, P.A., Marticorena, C., Cavieres, L.A., Squeo, F.A., Simonetti Zambelli, J.A., Rozzi, R., Massardo, F. 2006. El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. *Diversidad de ecosistemas, ecosistemas terrestres*. En:

- Biodiversidad de Chile: patrimonio y desafío: 94-99. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Chile. URL: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/120068>
- Barros, R., Jaramillo, Á., Schmitt, F. 2015. Lista de las Aves de Chile 2014. *La Chiricoca* 20: 79-100.
- Berdegú, J., Jara, E., Modrego, F., Sanclemente, X., Schejtman, A. 2010. Comunas rurales de Chile. Documento de Trabajo N° 60; Programa Dinámicas Territoriales Rurales. Rimisp. Biblioteca del Congreso Nacional. s.f. Biblioteca del Congreso Nacional, SIIT, Chile Nuestro País. bcn.cl. Accedido: Diciembre 17, 2019. URL: [https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index\\_html](https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html)
- Carrasco Lagos, P. 2004. Variaciones de la estructura del ensamble de aves a lo largo de un gradiente ambiental en el humedal Tubul-raqui, VIII Región, Chile. PhD Thesis. Universidad de Concepción, Chile.
- Chao, A., Ma, K.H., Hsieh, T.C., Chiu, C.-H. 2016. SpadeR: Species-Richness Prediction and Diversity Estimation with R. <https://CRAN.R-project.org/package=SpadeR>
- Clements. 2019. The Clements Checklist of Birds of the World. Accedido: Diciembre 19, 2019. URL: [https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/?\\_hstc=43953530.630a94281b874b0eb1d04c9ce5d567a9.1576776227404.1576776227404.1576776227404.1&\\_hssc=43953530.1.1576776227406&\\_hsfp=98972621](https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/?_hstc=43953530.630a94281b874b0eb1d04c9ce5d567a9.1576776227404.1576776227404.1576776227404.1&_hssc=43953530.1.1576776227406&_hsfp=98972621)
- CONAF. 2019. Catastro Vegetacional. URL: <http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/catastro-vegetacional/>
- CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Segunda Edición. Ocho Libros Editores, Chile.
- Cross, V. 2016. Ordenamiento territorial en Chile: ¿cómo se está planificando nuestro territorio? Ladera Sur. URL: <https://laderasur.com/mas/ordenamiento-territorial-en-chile-como-se-esta-planificando-nuestro-territorio>
- Cursach, J., Rau, J., Suazo, C. 2009. Sinopsis sobre el conocimiento de las aves en la región del Maule, Chile central. *Boletín Chileno de Ornitología* 15(2): 57-72.
- De Mas, E. 2007. Evaluación y predicción de la biodiversidad. Un modelo con Araneidos en el Parque Natural del Cadí-Moixeró. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona, España.
- eBird. 2019. eBird Basic Dataset. Cornell Lab of Ornithology.
- Feria-Arroyo, T.P., Sánchez-Rojas, G., Ortiz-Pulido, R., Bravo-Cadena, J., Calixto Pérez, E., Dale, J.M., Duberstein, J.N., Lara, C., Valencia-Herverth, J. 2013. Estudio del cambio climático y su efecto en las aves en México: enfoques actuales y perspectivas futuras. *Huitzil* 14(1): 47-55
- Figueroa, R.A., Bravo, C., Corales, E.S., López, R., Alvarado, S. 2000. Avifauna del Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto, Región del Biobío, Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 7: 2-12.
- Flores-Maldonado, J.J., Ruvalcaba-Ortega, I., Moreno-Talamantes, A., García-Aranda, M. A., Favela-Lara, S., González-Rojas, J.I. 2015. Representatividad geográfica y ambiental del inventario de especies arbustivas en el Área de Protección de Recursos Naturales” Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín”, Coahuila, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 86(3): 809-822.
- Fuentes, G., Cisternas, A., Valencia, G., Mihoc, M., Ruiz, E., Hasbún, R., Valenzuela, S., Baeza, C.M. 2017. Diversidad taxonómica y genética del sitio prioritario Península de Hualpén, Región del Bío-Bío, Chile. Implicancias para la conservación. *Gayana Botánica* 74(1): 94-110. <https://doi.org/10.4067/S0717-66432017005000112>
- Fuenzalida, H., Pisano, E. 1965. Biogeografía. Geografía Económica de Chile. Texto refundido. Ed. de la Corporación de Fomento.
- González, A.L., Vukasovic, M.A., Estades, C.F. 2011. Variación temporal en la abundancia y diversidad de aves en el humedal del Río Itata, región del Bío-Bío, Chile. *Gayana* 75(2): 170-181. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382011000200006>
- Halfhter, G., Moreno, C.E., Pineda, E.O. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. CYTED, ORCYT/UNESCO & SEA.
- Hortal, J., Jiménez-Valverde, A., Gómez, J.F., Lobo, J.M., Baselga, A. 2008. Historical bias in biodiversity inventories affects the observed environmental niche of the species. *Oikos* 117(6): 847-858.
- Hortal, J., Lobo, J.M. 2002. Una metodología para predecir la distribución espacial de la diversidad biológica. *Ecología* 16: 405-432.
- Informe del estado del medio ambiente 2016 (p. 553). 2016. Ministerio del Medio Ambiente. <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/IEMA2016.pdf>
- Jiménez, M. 1999. Evaluación del estado de conservación de las aves de humedal de la Región del Biobío. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Región del Biobío, Chile.
- Jiménez-Valverde, A., Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista ibérica de aracnología* 8: 151-161.
- Lobo, J.M., Martín-Piera, F. 2002. Searching for a predictive model for species richness of Iberian dung beetle based on spatial and environmental variables. *Conservation Biology* 16(1): 158-173. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00211.x>
- López-Mejía, M., Moreno, C.E., Zuria, I., Sánchez-Rojas, G., Rojas-Martínez, A. 2017. Comparación de dos métodos para analizar la proporción de riqueza de especies entre comunidades: un ejemplo con murciélagos de

- selvas y hábitats modificados. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88(1): 183-191. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.01.008>
- Maturana, F., Fuenzalida, M., Arenas, F., Henríquez, C. 2017. La planificación territorial en Chile y el proceso de descentralización. En: Vial, C., Hernández, J. (Eds.) *¿Para qué descentralizar? Centralismo y políticas públicas en Chile: Análisis y evaluación por sectores: 181-208*. ICHM. URL: [https://www.researchgate.net/publication/328662800\\_La\\_planificacion\\_territorial\\_en\\_Chile\\_y\\_el\\_proceso\\_de\\_descentralizacion](https://www.researchgate.net/publication/328662800_La_planificacion_territorial_en_Chile_y_el_proceso_de_descentralizacion)
- Medrano, F., Barros, R., Norambuena, H., Matus, R., Schmitt, F. 2018. Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago.
- Meffe, G.K., Carroll, C.R. 1997. *Principles of conservation biology*. 2nd edition. Sinauer Associates, Inc.
- Mella, J.E., Simonetti, J.A., Sportono, A.E., Contreras, L.C. 2002. Mamíferos de Chile. En: Ceballos, G., Simonetti, J.A. (Eds.) *Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales*. CONABIO-UNAM. URL: [https://www.researchgate.net/publication/329481178\\_MAMIFEROS\\_DE\\_CHILE](https://www.researchgate.net/publication/329481178_MAMIFEROS_DE_CHILE)
- Ministerio de Medio Ambiente. 2020. Clasificación de Especies – Clasificación según estado de conservación. URL: <https://clasificacionspecies.mma.gob.cl/>
- Mora, C., Tittensor, D.P., Adl, S., Simpson, A.G.B., Worm, B. 2011. How many species are there on earth and in the ocean? *PLOS Biology* 9(8): e1001127. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Vol. 1. M&T - Manuales y Tesis SEA.
- Moreno, C.E., Halffter, G. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology* 37(1): 149-158. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2000.00483.x>
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B., Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403(6772): 853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Oksanen, J., Blanchet, F.G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGinn, D., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens, M.H.H., Szoecs, E., Wagner, H. 2019. *vegan: Community Ecology Package*. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- Otavo, S., Echeverría, C. 2017. Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88(4): 924-935. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.041>
- QGIS Development Team. 2015. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- R Core Team. 2019. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Riffo, R., Villarroel, C. 2000. Caracterización de la flora y fauna del humedal Los Batros, comuna de San Pedro de la Paz. *Gayana* 64: 23-37.
- Riquelme, C., Hinojosa, A., Figueroa, R.A., González-Acuña, D. 2018. Aves de la Reserva Nacional Isla Mocha, sur de Chile: Riqueza, abundancia y diversidad de especies. *Gayana* 82(1): 40-64. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382018000100040>
- RStudio Team. 2018. RStudio: Integrated Development Environment for R. RStudio, Inc. <https://www.rstudio.com/>
- Sallaberry, M. 2010. Aves marinas. Bibliografía sobre biodiversidad acuática de Chile: 435-448. Comité Oceanográfico Nacional. URL: [http://www.cona.cl/pub/libro\\_bibliografia/35.PDF](http://www.cona.cl/pub/libro_bibliografia/35.PDF)
- Soberón, J., Llorente, J. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7(3): 480-488. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.07030480.x>
- Soberón, J.M., Llorente, J.B., Oñate, L. 2000. The use of specimen-label databases for conservation purposes: an example using Mexican Papilionid and Pierid butterflies. *Biodiversity & Conservation* 9(10): 1441-1466. <https://doi.org/10.1023/A:1008987010383>
- Spotorno, A.E. 1995. Vertebrados. En: Simonetti, J.A., Sportono, A.E., Lozada, E. (Eds.) *Diversidad Biológica de Chile: 299-301*. Comité Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Chile.
- StatSoft Inc. 2007. STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. <http://www.statsoft.com>
- Stotz, D.F., Fitzpatrick, J.W., III, T.A.P., Moskovits, D.K. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. University of Chicago Press.
- Stutzin, M. 2009. Cuarto informe nacional de biodiversidad. Convenio sobre Diversidad Biológica: 140. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Chile.
- Subdere. s.f. BIOBIO - Estrategia Regional de Desarrollo Periodo 2015-2030. Accedido: Junio 16, 2020. URL: <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/biobio-estrategia-regional-de-desarrollo-periodo-2015-2030>
- Tejeda, I., Medrano, F. 2018. eBird como una herramienta para mejorar el conocimiento de las aves de Chile. *Revista Chilena de Ornitología* 24(2): 85-94.
- Victoriano, P.F., González, A.L., Schlatter, R. 2006. Estado de conocimiento de las aves de aguas continentales de Chile. *Gayana* 70(1): 140-162. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382006000100019>



- Vilina, Y., Cofré, H. 2018. Aves Terrestres. En: Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos: 246-251. Tercera Edición. Vol. 1. Ministerio del Medio Ambiente, Chile.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Segunda edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Vuilleumier, F. 1985. Forest birds of Patagonia: ecological geography, speciation, endemism, and faunal history: 255-304. Ornithological Monographs.
- Willson, M.F., De Santo, T.L., Sabag, C., Armesto, J.J. 1994. Avian Communities of Fragmented South-Temperate Rainforests in Chile. Conservation Biology 8(2): 508-520. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1994.08020508>

Received: 16.07.2020

Accepted: 03.05.2021

**APÉNDICE 1.** Listado de especies de aves de la Región del Biobío. Se incluye: Orden, Familia, Género, Nombre científico, Nombre común, Estado de Conservación (EC) y Endemismo (E). Estado de Conservación: EN = En Peligro, VU = Vulnerable, NT = Casi amenazada, LC = Preocupación Menor, IC = Insuficientemente Conocida, R = Rara. Endémica: \* / List of bird species in the Biobío Region. Includes: Order, Family, Gender, Scientific name, Common name, Conservation Status (EC) and Endemism (E). Conservation Status: EN = Endangered, VU = Vulnerable, NT = Near Threatened, LC = Least Concern, IC = Insufficiently Known, R = Rare. Endemic: \*.

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	EC	E
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>Accipiter bicolor</i>	Peuquito	R	
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelasticus</i>	<i>Agelasticus thilius</i>	Trile		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis</i>	<i>Agriornis lividus</i>	Mero común		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis</i>	<i>Agriornis montanus</i>	Mero gaucho		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis</i>	<i>Agriornis murinus</i>	Mero chico		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes</i>	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito		
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas</i>	<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	LC	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas</i>	<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico		
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas</i>	<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande		
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus</i>	<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico		
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus</i>	<i>Anthus hellmayri</i>	Bailarín chico argentino		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Aphrastura</i>	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>Ardea alba</i>	Garza grande		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	LC	
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Ardenna</i>	<i>Ardenna bulleri</i>	Fardela de dorso gris		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Ardenna</i>	<i>Ardenna creatopus</i>	Fardela blanca	EN	
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Ardenna</i>	<i>Ardenna grisea</i>	Fardela negra	NT	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria</i>	<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepedras		
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio</i>	<i>Asio flammeus</i>	Nuco	LC	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes</i>	<i>Asthenes anthoides</i>	Canastero del Sur		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes</i>	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero de cola larga		
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene</i>	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén		
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo</i>	<i>Bubo virginianus</i>	Tucúquere		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus</i>	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico	R	

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	EC	E
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho de cola rojiza	VU	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>Calidris alba</i>	Playero blanco		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>Calidris canutus</i>	Playero ártico		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>Calidris minutilla</i>	Playero enano		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>Calidris pusilla</i>	Playero semipalmado		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>Calidris virgata</i>	Playero de las rompientes		
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla</i>	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz		
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus</i>	<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro	VU	
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>Caracara plancus</i>	Traro		
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de collar		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado		
Anseriformes	Anatidae	<i>Chloephaga</i>	<i>Chloephaga hybrida</i>	Caranca		
Anseriformes	Anatidae	<i>Chloephaga</i>	<i>Chloephaga picta</i>	Caiquén		
Anseriformes	Anatidae	<i>Chloephaga</i>	<i>Chloephaga poliocephala</i>	Canquén		
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus</i>	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaviota cáhuil		
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus</i>	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina	R	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes</i>	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes</i>	<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero		*
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes</i>	<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes</i>	<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus</i>	<i>Circus cinereus</i>	Vari		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus</i>	<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas		
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes</i>	<i>Colaptes pitius</i>	Pitío		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colorhamphus</i>	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita		
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba</i>	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica		
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana		
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra		
Anseriformes	Anatidae	<i>Coscoroba</i>	<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	EN	
Passeriformes	Icteridae	<i>Curaeus</i>	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo		
Anseriformes	Anatidae	<i>Cygnus</i>	<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro	EN	

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	EC	E
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Daption</i>	<i>Daption capense</i>	Petrel damero		
Procellariiformes	Diomedidae	<i>Diomedea</i>	<i>Diomedea epomophora</i>	Albatros real del sur		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diuca</i>	<i>Diuca diuca</i>	Diuca		
Passeriformes	Icteridae	<i>Dolichonyx</i>	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Charlatán		
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates</i>	<i>Dryobates lignarius</i>	Carpintero		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>Egretta thula</i>	Garza chica		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia</i>	<i>Elaenia albiceps</i>	Fio-fio		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus</i>	<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín		
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Enicognathus</i>	<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña		
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Enicognathus</i>	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	LC	*
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Eugralla</i>	<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la Mocha		
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero		
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo		
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica</i>	<i>Fulica armillata</i>	Tagua		
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica</i>	<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica		
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica</i>	<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Fulmarus</i>	<i>Fulmarus glacialoides</i>	Petrel plateado		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago paraguayiae</i>	Becacina		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta</i>	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta</i>	<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis</i>	<i>Geospizopsis unicolor</i>	Pájaro plomo		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus</i>	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus</i>	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho		
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium</i>	<i>Glaucidium nana</i>	Chuncho austral		
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus</i>	<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro		
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus</i>	<i>Haematopus leucopodus</i>	Pilpilén austral		
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus</i>	<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén		
Anseriformes	Anatidae	<i>Heteronetta</i>	<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato rinconero	LC	
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus</i>	<i>Himantopus mexicanus</i>	Perrito		
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hymenops</i>	<i>Hymenops perspicillatus</i>	Run-run		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus</i>	<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	LC	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larosterna</i>	<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	VU	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus</i>	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana		
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus</i>	<i>Laterallus jamaicensis</i>	Pidencito	NT	

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	EC	E
Passeriformes	Icteridae	<i>Leistes</i>	<i>Leistes loyca</i>	Loica		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura</i>	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia</i>	<i>Lessonia rufa</i>	Colegial		
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus</i>	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora		
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus</i>	<i>Leucophaeus modestus</i>	Gaviota garuma		
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus</i>	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin		
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus</i>	<i>Leucophaeus scoresbii</i>	Gaviota austral		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa</i>	<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito de pico recto		
Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta</i>	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Macronectes</i>	<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel gigante antártico		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Macronectes</i>	<i>Macronectes halli</i>	Petrel gigante subantártico		
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca</i>	<i>Mareca sibilatrix</i>	Pato real		
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle</i>	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Melanodera</i>	<i>Melanodera xanthogramma</i>	Yal cordillerano		
Anseriformes	Anatidae	<i>Merganetta</i>	<i>Merganetta armata</i>	Pato cortacorrientes	NT	
Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia</i>	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana		
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago</i>	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque		
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus patagonicus</i>	Tenca patagónica		
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus thenca</i>	Tenca		
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus triurus</i>	Tenca de alas blancas		
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola</i>	<i>Muscisaxicola albilora</i>	Dormilona de ceja blanca		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola</i>	<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	Dormilona tontita		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola</i>	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica		
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Myiopsitta</i>	<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina		
Anseriformes	Anatidae	<i>Netta</i>	<i>Netta peposaca</i>	Pato negro		
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta</i>	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz		*
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius</i>	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo		
Charadriiformes	Rostratulidae	<i>Nycticryphes</i>	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Becacina pintada	EN	
Procellariiformes	Oceanitidae	<i>Oceanites</i>	<i>Oceanites oceanicus</i>	Golondrina de mar		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Oreopholus</i>	<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo		
Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus</i>	<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Picaflor cordillerano		
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura</i>	<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rana de pico ancho		

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	EC	E
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura</i>	<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Pachyptila</i>	<i>Pachyptila belcheri</i>	Petrel - paloma de pico delgado		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Pachyptila</i>	<i>Pachyptila desolata</i>	Petrel - paloma antártico		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Pachyptila</i>	<i>Pachyptila vittata</i>	Petrel - paloma de pico ancho		
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo</i>	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco		
Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus</i>	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén		
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer</i>	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión		
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas</i>	<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	LC	
Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Patagona</i>	<i>Patagona gigas</i>	Picafloz gigante		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Pelecanoides</i>	<i>Pelecanoides garnotii</i>	Yunco	VU	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus</i>	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano	NT	
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Cormorán imperial		
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay	VU	
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco		
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Lile	IC	
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Cormorán de las rocas		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus</i>	<i>Phalaropus fulicarius</i>	Pollito de mar rojizo		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus</i>	<i>Phalaropus tricolor</i>	Pollito de mar tricolor		
Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus</i>	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Carancho cordillerano		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phleocryptes</i>	<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador		
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus</i>	<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamenco chileno	NT	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus</i>	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus</i>	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus</i>	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus</i>	<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico		
Passeriformes	Cotingidae	<i>Phytotoma</i>	<i>Phytotoma rara</i>	Rara		
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis</i>	<i>Plegadis chihii</i>	Cuervo de pantano	EN	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis</i>	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico		
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps</i>	<i>Podiceps major</i>	Huala		
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps</i>	<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo		
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus</i>	<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio		
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyriops</i>	<i>Porphyriops melanops</i>	Tagüita		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Procellaria</i>	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Fardela negra grande		

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	EC	E
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Procellaria</i>	<i>Procellaria westlandica</i>	Fardela de Nueva Zelanda		
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne</i>	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina doméstica		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Pseudasthenes</i>	<i>Pseudasthenes humicola</i>	Canastero		*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pseudocolopteryx</i>	<i>Pseudocolopteryx citreola</i>	Pájaro amarillo		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Pterodroma</i>	<i>Pterodroma externa</i>	Fardela blanca de Juan Fernández	EN	
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Pteroptochos</i>	<i>Pteroptochos castaneus</i>	Hued-hued castaño		*
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Pteroptochos</i>	<i>Pteroptochos tarnii</i>	Hued-hued del Sur		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Pygarrhichas</i>	<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande		
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon</i>	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro		
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Rollandia</i>	<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo		
Charadriiformes	Laridae	<i>Rynchops</i>	<i>Rynchops niger</i>	Rayador		
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scelorchilus</i>	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao		
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus</i>	<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín del norte		*
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus</i>	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del Sur		
Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides</i>	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis</i>	<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis</i>	<i>Sicalis flaveola</i>	Chirihue azafrán		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis</i>	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue		
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula</i>	<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato colorado		
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula</i>	<i>Spatula platalea</i>	Pato cuchara	LC	
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula</i>	<i>Spatula versicolor</i>	Pato capuchino		
Anseriformes	Anatidae	<i>Specularnas</i>	<i>Specularnas specularis</i>	Pato anteojillo	NT	
Sphenisciformes	Spheniscidae	<i>Spheniscus</i>	<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino de Humboldt	VU	
Sphenisciformes	Spheniscidae	<i>Spheniscus</i>	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüino de Magallanes		
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus</i>	<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero común		
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus</i>	<i>Spinus uropygialis</i>	Jilguero cordillerano		
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Stercorarius</i>	<i>Stercorarius chilensis</i>	Salteador chileno		
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Stercorarius</i>	<i>Stercorarius longicaudus</i>	Sallteador de cola larga		
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Stercorarius</i>	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador chico		
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna</i>	<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano		
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna</i>	<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín boreal		
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna</i>	<i>Sterna paradisaea</i>	Gaviotín ártico		
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna</i>	<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín piquerito		
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix</i>	<i>Strix rufipes</i>	Concón	NT	
Suliformes	Sulidae	<i>Sula</i>	<i>Sula variegata</i>	Piquero	IC	

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	EC	E
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sylviorthorhynchus</i>	<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura</i>	<i>Systellura longirostris</i>	Gallina ciega		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tachuris</i>	<i>Tachuris rubrigastra</i>	Sietecolores		
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina chilena		
Procellariiformes	Diomedeidae	<i>Thalassarche</i>	<i>Thalassarche bulleri</i>	Albatros de Buller		
Procellariiformes	Diomedeidae	<i>Thalassarche</i>	<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatros de ceja negra	LC	
Procellariiformes	Diomedeidae	<i>Thalassarche</i>	<i>Thalassarche salvini</i>	Albatros de frente blanca	VU	
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus</i>	<i>Thalasseus elegans</i>	Gaviotín elegante		
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus</i>	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	LC	
Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus</i>	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicita		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>Tringa semipalmata</i>	Playero grande		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes</i>	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán		
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus savana</i>	Cazamoscas tijereta		
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>Tyto alba</i>	Lechuza		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia</i>	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia</i>	<i>Upucerthia saturatior</i>	Bandurrilla de los bosques		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus</i>	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue		
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Vultur</i>	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	NT	
Charadriiformes	Laridae	<i>Xema</i>	<i>Xema sabini</i>	Gaviota de Sabine		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis</i>	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón		
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola		
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol		