

Relaciones alométricas en aves marinas

IGOR SOLAR ARROYO

INTRODUCCION

Al estudiar los organismos vivos, interesa en muchos casos conocer de qué manera y en qué grado se encuentran relacionadas algunas variables de carácter biométrico. Dichas relaciones, que pueden ser descritas a través de una ecuación matemática o expresadas mediante un coeficiente, pueden ser útiles en la predicción de una variable, conocido el valor de la otra, o bien aplicables a la solución de problemas de carácter taxonómico al comparar relaciones entre grupos poblacionales específicos o subspecíficos que se asemejan o difieren significativamente en sus correspondientes ecuaciones o coeficientes matemáticos. En este trabajo se estudian las relaciones entre el peso del cuerpo con la longitud total y el peso del cuerpo con la envergadura en dos órdenes de aves marinas: Charadriiformes y Procellariiformes.

Los Procellariiformes, albatros y petreles, son aves de hábitos pelágicos, eficientes voladores, provistos de alas excepcionalmente largas y angostas, especialmente adaptadas para prolongados vuelos de planeo sobre el océano. Pertenecen al Orden, aves de tallas muy diversas como el albatros errante (*Dio-*

medea exulans LINNE, 1758), que alcanza unos 135 cm. de longitud y hasta 360 cm. de envergadura, y el pequeño petrel ballarin (*Oceanites gracilis* ELLIET, 1859), que no mide más de 14 cm. de longitud total, semejante a una golondrina (SOLAR, I., 1969).

Los Charadriiformes son aves de riberas que, a diferencia de las anteriores, no presentan adaptaciones muy manifiestas para el vuelo, aunque entre ellas se encuentran muchas de las migradoras que llegan a las costas chilenas desde las lejanas regiones árticas.

MATERIAL Y METODO

Las medidas de peso, longitud y envergadura corresponden a 72 aves del Orden Charadriiformes y a 21 aves del Orden Procellariiformes, y fueron tomadas de etiquetas de ejemplares de la colección personal del Dr. FRANCISCO BEHN, de la Universidad de Concepción, a quien agradezco su gentileza.

La longitud se refiere a la longitud total del ave, medida desde el extremo del culmen hasta el extremo de las rétrices. La envergadura corresponde a la distancia entre los extremos de las rémiges más largas de ambas alas,

estando éstas extendidas. Ambas dimensiones se expresan en centímetros. El peso, que en todos los casos fue registrado inmediatamente después de la captura del ave, se expresa en gramos.

Las Charadriiformes y Procellariiformes incluidas en el presente trabajo, reunidas en especies, de cuyas dimensiones se han obtenido los valores promediales, se indican en los siguientes cuadros:

CUADRO 1

Especies de Charadriiformes y sus dimensiones promediales

Especie	Familia	Nº	Peso	Long.	Enverg.
<i>Haematopus ater</i> VIEILLOT y OUDART, 1825	Haematopodidae	1	830,0	47,0	97,0
<i>Haematopus leucopodus</i> GARNOT, 1826	Haematopodidae	2	610,0	42,5	85,0
<i>Chionis alba</i> (GMELIN, 1780)	Chionididae	4	550,0	37,2	82,5
<i>Belonopterus chilensis</i> MOLINA, 1782	Charadriidae	3	346,6	35,3	84,0
<i>Squatarola squatarola</i> (LINNE, 1758)	Charadriidae	3	202,3	26,3	60,0
<i>Aphriza virgata</i> (GMELIN, 1789)	Charadriidae	3	171,6	25,0	56,6
<i>Gallinago paraguaiae</i> (KING, 1878)	Scolopacidae	4	141,7	28,7	45,2
<i>Arenaria interpres</i> (LINNE, 1758)	Charadriidae	3	110,0	23,3	49,3
<i>Pluvianellus socialis</i> GRAY, 1846	Charadriidae	4	85,2	19,5	44,5
<i>Zonibyx modestus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Charadriidae	5	80,1	18,6	43,6
<i>Charadrius falklandicus</i> LATHAM, 1790	Charadriidae	5	64,0	18,2	40,4
<i>Crocethia alba</i> (Pallas, 1764)	Scolopacidae	5	54,0	16,8	37,8
<i>Steganopus tricolor</i> VIEILLOT, 1819	Phalaropodidae	3	49,6	21,6	40,0
<i>Charadrius alexandrinus</i> (CABANIS, 1872)	Charadriidae	2	43,5	15,5	34,5
<i>Erolia fuscicollis</i> (VIEILLOT, 1899)	Scolopacidae	3	39,3	17,0	36,3
<i>Erolia bairdii</i> (COUES, 1861)	Scolopacidae	10	38,3	16,5	37,2
<i>Phalaropus fulicarius</i> (LINNE, 1758)	Phalaropodidae	12	36,1	21,2	41,8

CUADRO 2

Especies de Procellariiformes y sus dimensiones promediales

Especie	Familia	Nº	Peso	Long.	Enverg.
<i>Diomedea cauta salvini</i> ROTHSCILD, 1893	Diomedidae	3	4.100,0	82,0	256,0
<i>Diomedea melanophris</i> TEMMINK, 1828	Diomedidae	3	3.039,0	73,2	201,2
<i>Puffinus griseus</i> (GMELIN, 1789)	Procellariidae	2	800,0	39,0	98,0
<i>Puffinus creatopus</i> COUES, 1864	Procellariidae	6	700,0	44,5	114,3
<i>Thalassoica antarctica</i> (GMELIN, 1789)	Procellariidae	1	680,0	44,0	108,0
<i>Daption capensis</i> (LINNE, 1758)	Procellariidae	2	400,0	37,5	89,0
<i>Pagodroma nivea</i> FORSTER, 1777	Procellariidae	2	305,0	34,5	82,0

Sobre la base de la ecuación alométrica de HUXLEY, cuya expresión es: $Y = a x^b$, se efectuó el análisis estadístico de los datos, con el objeto de obtener los valores de los parámetros a y b (GUTMAN y CAVIEDES 1964). Esta ecuación señala la relación de tipo parabólico existente entre las variables x (peso del cuerpo) e y (longitud o envergadura, según el caso), en la que a es un parámetro que señala el punto donde la línea de regresión de y sobre x corta la ordenada, y b , la pendiente de la línea de regresión o tangente del ángulo que forma ésta con el eje de las abscisas.

Para convertir la relación parabólica en una relación lineal que tenga una expresión más

sencilla y permita una mejor interpretación de los resultados, se procedió a transformar los datos originales en sus respectivos logaritmos, con lo que la ecuación alométrica toma la forma:

$$\text{Log}_e y = \log a + b \log x$$

Tal ecuación es representable gráficamente a través de una recta que constituye la mejor estimación de la relación existente entre las dos variables cuantitativas (ASTUDILLO 1968).

Se calculó también el coeficiente de correlación (r) y su desviación estándar (S_r) (SPIEGEL 1961).

RESULTADOS

Los resultados de los análisis estadísticos obtenidos para ambos grupos de aves se resumen en las figuras 1 y 2:

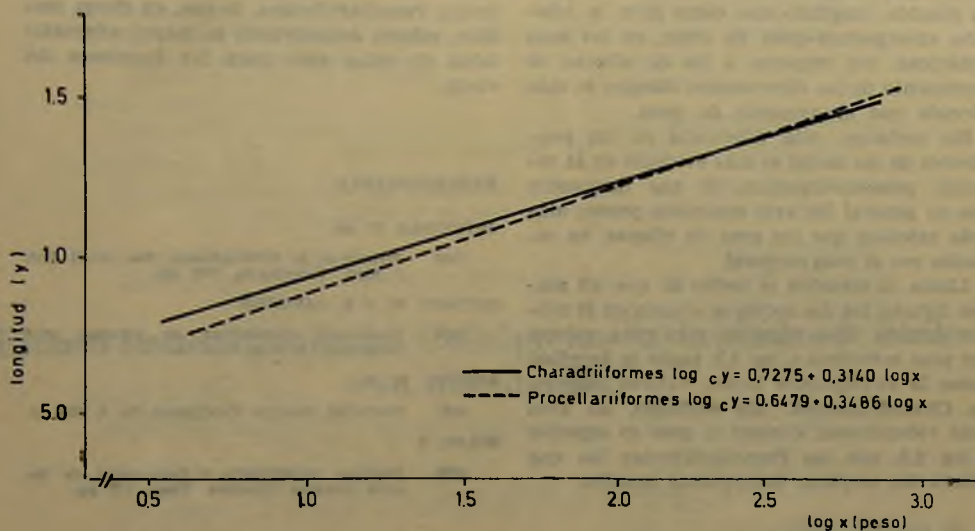


Fig. 1

Rectas de regresión del peso (x) con relación a la longitud (y).

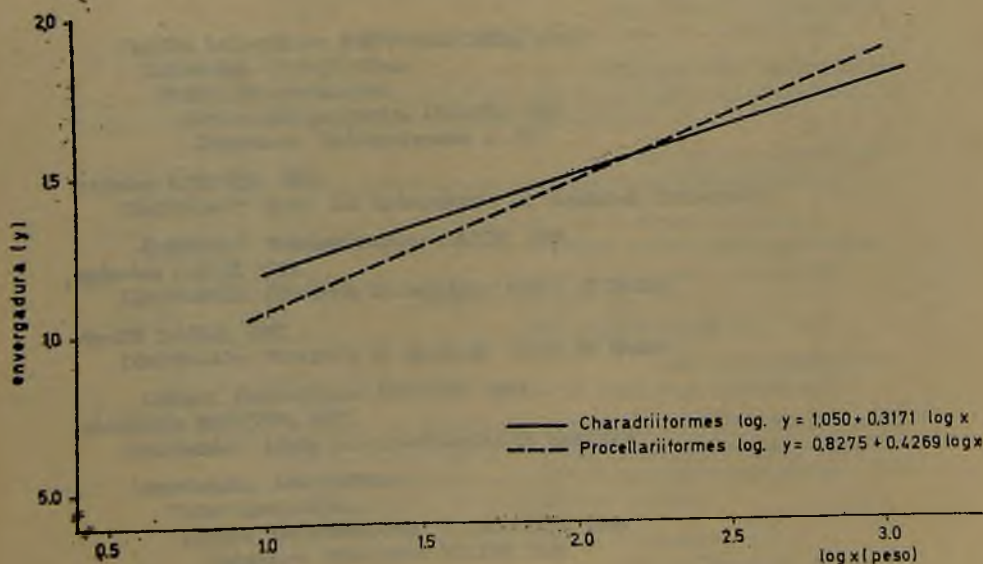


Fig. 2

Rectas de regresión del peso (x) con relación a la envergadura (y).

CONCLUSIONES

El coeficiente de regresión b o razón de cambio de la ordenada por cada unidad de cambio de la abscisa, es más alto en Procellariiformes que en Charadriiformes, tanto para la relación longitud-peso como para la relación envergadura-peso. Es decir, en las aves oceánicas, con respecto a las de riberas, el incremento de las dimensiones lineales es más elevado que el aumento de peso.

Sin embargo, esta diferencia en las pendientes de las rectas es más evidente en la relación peso-envergadura, lo que demuestra que en general las aves oceánicas poseen alas más extensas que las aves de riberas, en relación con el peso corporal.

Llama la atención el hecho de que, en ambas figuras, las dos rectas se cruzan en el mismo sentido. Esto significa que, para valores del peso inferiores a $\log 2,3$, tanto la longitud como la envergadura tienen valores mayores en Charadriiformes. Sin embargo, en aves más voluminosas, cuando el peso es superior a $\log 2,3$, son los Procellariiformes los que tienen las mayores dimensiones lineales.

Por otra parte, es notable el alto valor que alcanza en todos los casos el coeficiente de correlación, lo que representa un grado de asociación excepcional entre las variables consideradas. También se observan valores más elevados para este coeficiente en las aves del Orden Procellariiformes, lo que, en cierta medida, estaría demostrando la mayor adaptabilidad de estas aves para las funciones del vuelo.

BIBLIOGRAFIA

ASTUDILLO, V. col.

1968 Elementos de Bioestadística. Fac. de C. Péc. y Med. Veterinaria. 237 pp.

GUTMAN, W. y E. CAVIEDES.

1964 Relaciones alométricas de algunas aves antárticas. INACH, 2, 8 pp.

SPIEGEL, M. R.

1961 Statistics. Schaum Publishing Co. 4, 359 pp.

SOLAR, I.

1969 Catálogo Sistemático y Descriptivo de las Aves Marinas Chilenas. Tesis, 113 pp.