

Vuela Libre

GRUPO CLZ

27/11/2022

Resumen

Introducción

Durante el siglo XX encontramos un auge en las actividades sociales fuera de las poblaciones urbanas (Anderson & Keith 1980; Boyle & Samson 1985; Hill et al. 1997; Ikuta & Blumstein 2003; Stankovich & Blumstein 2005). A causa de este hecho surge una problemática en el hábitat natural de algunas especies que se ven afectadas por la inesperada visita de humanos. Un ejemplo destacable de esta problemática son las molestias que pueden recibir las gaviotas patiamarillas (*Larus Michahellis*) en la costa mediterránea española y francesa.

La distancia de alerta (*FID*), es decir, la distancia en la cuál un ave alza el vuelo al aproximarse un humano es una medida normalmente empleada para establecer el nivel de perturbación que puede sufrir cada especie. Así, nuestro objetivo en este trabajo consistió en analizar esta distancia para concluir el grado de perturbación que sufren estas aves y establecer unas distancias mínimas de seguridad de la especie.

Material y métodos

Zona de estudio.

Nuestra zona de estudio constó de 15 colonias de gaviotas patiamarillas (*Larus Michaelis*). Consideramos las parejas de aves y medimos la densidad de estas. Además, tuvimos en cuenta un número de visitantes de la zona.

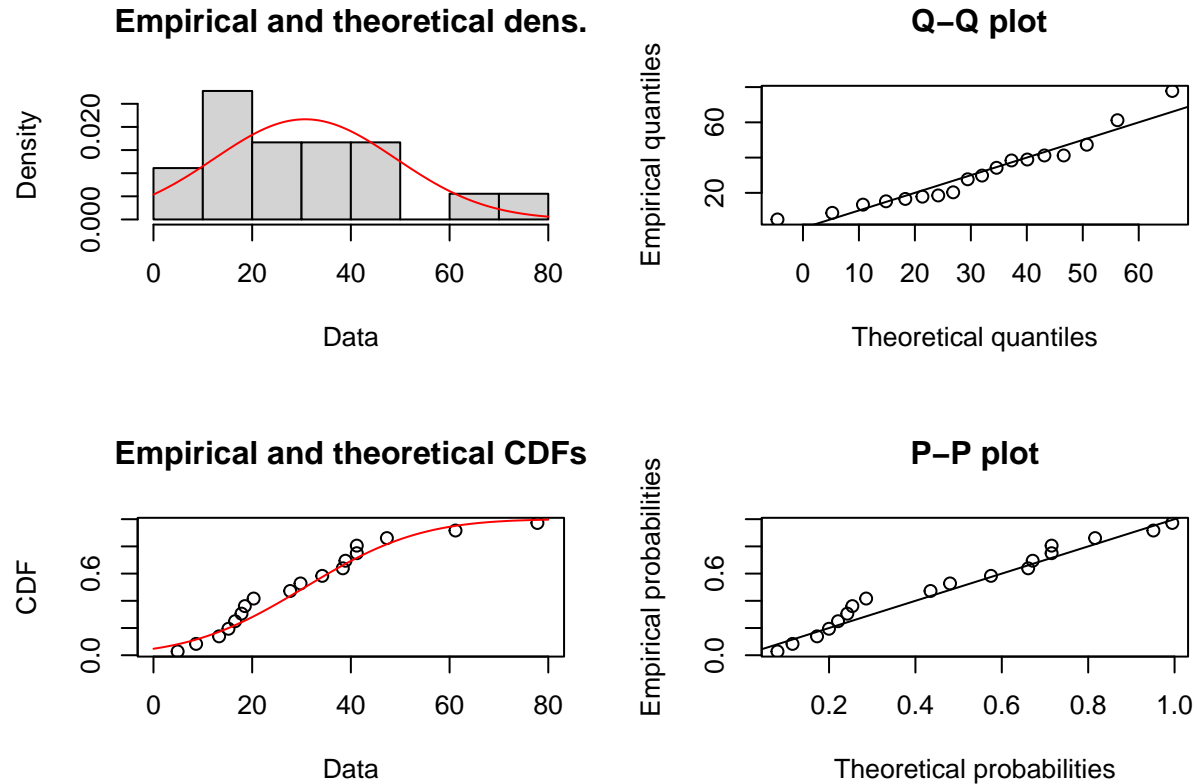
Once de nuestras colonias estaban localizadas en las costas mediterráneas entre España y Francia (Cap Caveaux, Fontagne, isla Plana y la isla Congloué [Marsella], la islas Medas y el Delta del Ebro [Cataluña], la isla Columbretes, la isla de Benidorm y el Peñón de Ifach [Valencia], isla Grosa [Murcia] y Sa Dragonera [Mallorca]). Dos estaban localizadas en la parte Atlántica de la Península Ibérica (las islas Cies y la isla de Ons) y otras dos las encontramos en la costa mediterránea del norte de África (isla del Congreso y la isla del Rey, estas dos islas forman parte de las islas Chafarinas). Tres de las colonias nombradas anteriormente (Cies, Ons y Columbretes) fueron divididas en dos zonas: una visitada por humanos y otra no visitada por estos. Esta separación se trató como colonias distintas.

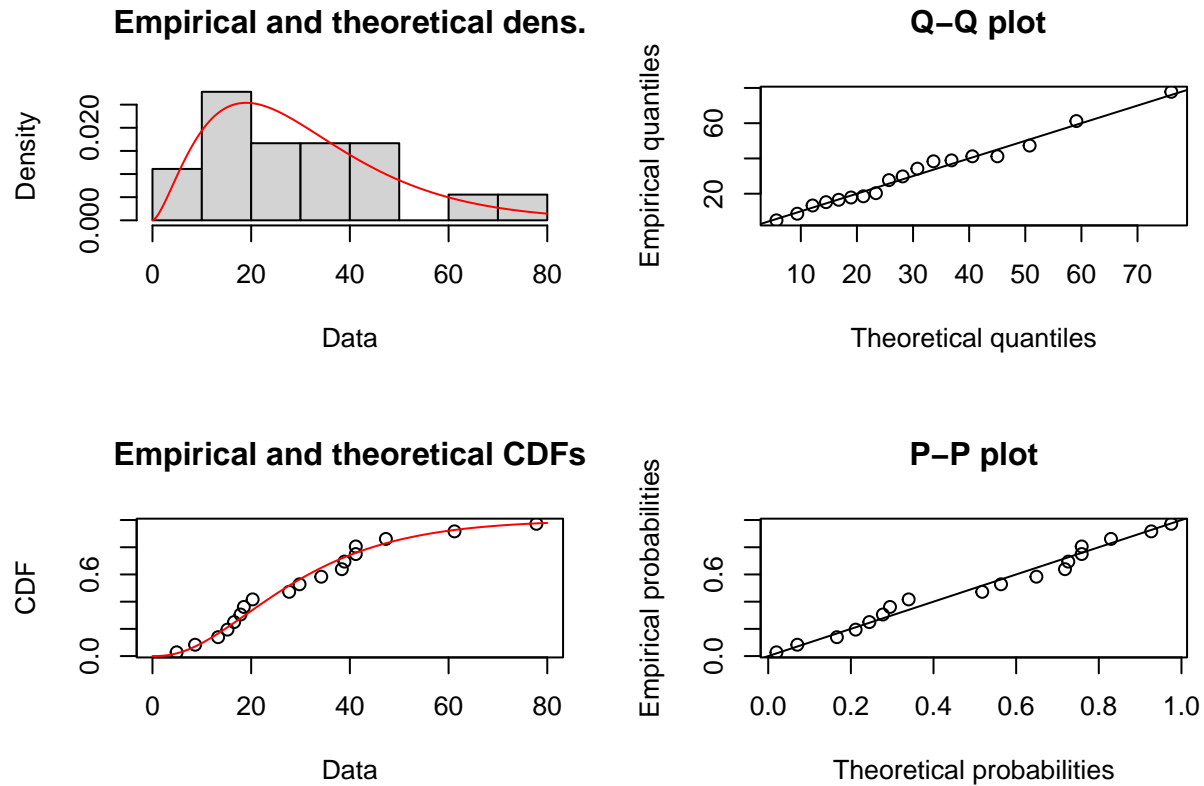
Variable respuesta

Nuestra variable de estudio fue la distancia FID. Los datos fueron recogidos caminando a lo largo de una línea recta hacia la gaviota o el grupo más cercano que estuviera dentro de la colonia a la que pertenecen. Aleatoriamente, se realizó la elección de una gaviota de referencia. Así, una vez la gaviota alzaba el vuelo, la distancia entre esta y el observador era medida con la ayuda de un telémetro de infrarrojos.

Este proceso se repetía las veces necesarias durante periodos de tiempo variables (entre 15 y 120 minutos) para obtener un tamaño de muestra adecuado para el análisis estadístico. Se obtuvieron un total de 1081 medidas de distancia para el total de colonias. Debemos tener en cuenta que la velocidad y el número de observadores puede influir en la FID de las gaviotas (Herrera, 2007). Así, decidimos aproximar a las colonias 2 observadores a velocidad constante.

Por último, como nuestro objetivo era medir cómo afecta el número de visitantes y la densidad de las gaviotas en el valor de FID por colonia, utilizamos la media de la variable respuesta. Nuestro principal interés inicial se encontraba en conocer que tipo de distribución pueden seguir nuestros datos para construir con mejor detalle un modelo asociado a los mismos.





Resulta bastante razonable asumir tanto una distribución normal como gamma para nuestro estudio. Se construyeron una serie de modelos con ambas distribuciones y se compararon distintos estadísticos a la hora de seleccionar el modelo que mejor se podría ajustar a nuestro banco de datos.

Variables explicativas

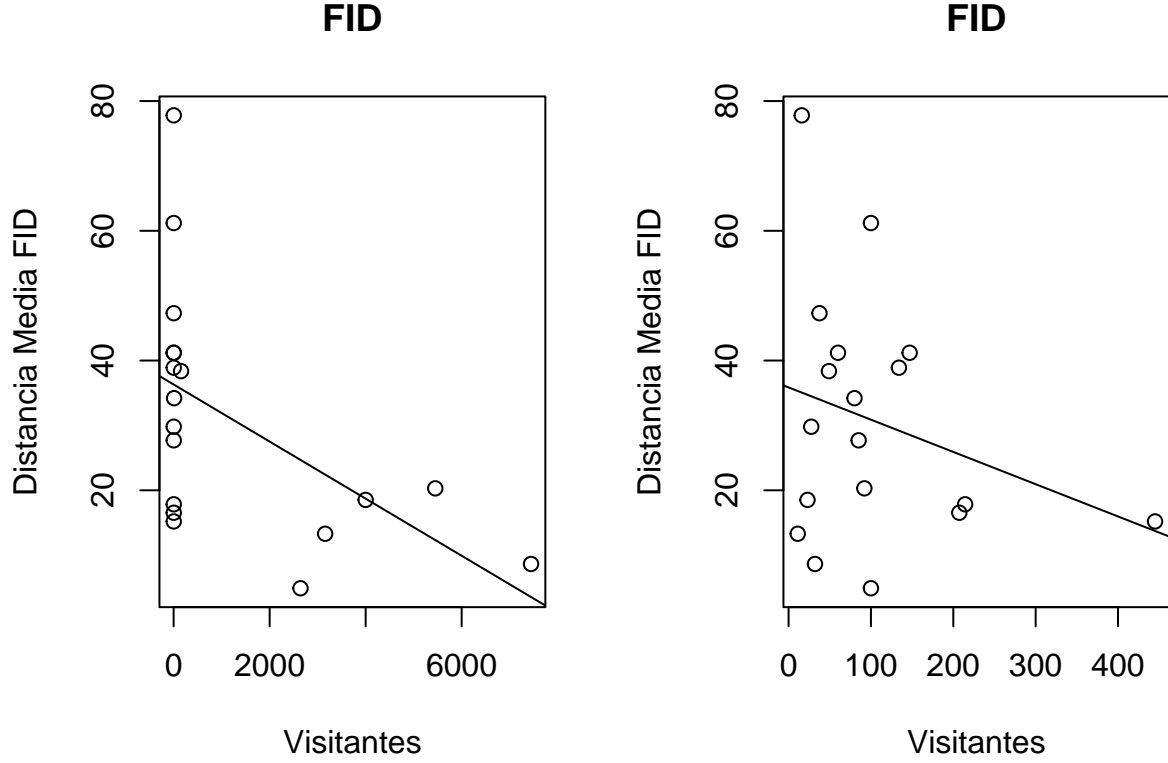
Las dos variables explicativas que consideraremos son: la densidad de gaviotas en cada colonia y el número medio de visitantes. Los datos de la última variable explicativa mencionada fueron obtenidos de artículos no publicados de los gobiernos regionales de las zonas estudiadas.

La mayoría de las zonas de estudio fueron visitadas en temporada reproductora (cuando estas aves incuban sus huevos) para evitar la posible influencia del momento de reproducción en la distancia *FID*.

Consideramos el número medio de visitantes en la época reproductora de las gaviotas (abril y mayo) para las colonias situadas en la costa Mediterránea. A diferencia de las colonias de la costa atlántica que medimos los datos en los meses de mayo y junio.

Si una isla no era visitada regularmente por personas, más que ocasionalmente por investigadores, se asignó un dos como número de visitantes. La inclusión de un número bajo es adecuado para el experimento, evitando que el cero pueda afectar al análisis de los datos. La densidad se calculó como el número de parejas de gaviotas reproductoras en cada colonia, dividido por la superficie ocupada por la colonia. Para evitar datos faltantes, en las zonas en las que no se tenían datos obtenidos por medición propia se utilizaron informes de gobierno regionales no publicados.

Aquí vemos una primera relación de nuestra variable respuesta con sus variables explicativas.



Resultados

Los distintos estudios realizados apuntan a la modelización mediante regresión gamma de nuestro bando de datos.

Nuestra variable respuesta Y_i representa la distancia media a la que inicia el vuelo las gaviotas de una determinada colonia, i , ante el acercamiento de un humano.

La variable respuesta Y_i se distribuye Gamma de parámetros ν y λ :

$$Y_i \sim Ga(\nu_i, \lambda_i) .$$

La componente sistemática de nuestro modelo estaría formada por 2 variables explicativas: *Density*, variable cuantitativa continua. *Visitors*, variable categórica ordinal.

Sabemos que $\lambda = \nu/\mu$, por lo que $E(Y_i) = \nu/\lambda = \mu_i$. En nuestro caso particular, para relacionar el predictor lineal con la respuesta media decidimos emplear el link log: $g(\mu_i) = \log(\mu_i)$.

De tal forma, nuestro predictor lineal queda:

$$g(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 x_i + \gamma_1 d_i + \gamma_2 d_i,$$

donde x_i representa la densidad de las gaviotas en la isla i y d_i es una variable indicadora que vale 1 o 0 en función del número de visitantes de la isla.

Los distintos modelos planteados y a los que puede accederse al final del documento conducen a los siguientes resultados.

$$\log(\mu_i) = 3.97 - 0.0032x_i - 1.36d_2 - 1.05d_3,$$

con x_i como variable *density* y d_i como variable indicadora del número de visitantes.

Así pues:

$$E(Y_i) = \mu_i = \exp(3.97 - 0.0032x_i - 1.36d_2 - 1.05d_3).$$

Por lo tanto, el modelo se interpreta como cambios porcentuales en $E(Y_i)$ por cada incremento de una unidad en x_i ($\% = 100(e^{\beta_i})$).

Desde un punto de vista Bayesiano . . .

Conclusión

La pertenencia al grupo 1, 2 o 3 del número de visitantes se ha hecho a tenor de los distintos cuantiles, que a algunas clasificaciones más elaboradas podrían ofrecer mejores resultados.

Por lo que nos respecta, para una colonia con un número bajo de visitantes (grupo 1), se parte de una distancia estándar de reacción de $e^{3.97} = 52.98$ metros, disminuyendo esta distancia a razón de $e^{-0.0032*x_i}$ en función de la densidad de la colonia.

Igualmente, estas distancias, se disminuyen para las colonias con grupo de visitantes tipo 2 y 3 ($e^{-1.36}$ y $e^{-1.05}$). Conviene destacar que según nuestro modelo, un mayor número de visitantes no implica necesariamente una menor distancia de inicio de vuelo, como indican los diferentes componentes asociados a nuestras dos categorías de visitantes.

Desde el punto de vista de Bayesiano añadir también que . . .

Parece así razonable que la mejor forma de no distorsionar los hábitos de vida de las gaviotas pasa por una relación de equilibrio entre el número de visitantes y la densidad de las distintas colonias, de manera que nunca se alcancen valores especialmente elevados en ambos indicadores.

Puede accederse a toda la información de la investigación realizada en:

Informe Estadístico