

#siglibre  
2022

Universitat de Girona  
Servei de Sistemes d'Informació  
Geogràfica i Teledetecció

# Uso de PostgreSQL, QGIS y R para estudiar las interacciones entre la actividad de las barcas de pesca y los movimientos espaciales de un depredador marino oportunista

José Antonio García<sup>1</sup>, Míriam Gimeno<sup>2</sup>, Tomás Montalvo<sup>3</sup>,  
Raül Aymí<sup>4</sup>, Isabel Afán<sup>5</sup>, Joan Navarro<sup>2</sup>



- 1 - ICM-CSIC, Servicio de Ciencia de Datos
- 2 - ICM-CSIC, Departamento de Recursos Marinos Renovables
- 3 - ASPB, Agència de Salut Pública de Barcelona
- 4 - ICO, Institut Català d'Ornitologia
- 5 - EBD-CSIC, Estación Biológica de Doñana

Jornadas de SIG Libre, 8 y 9 de junio de 2022 | Girona

# Introducción



Escala global: 9,1 M de tn/año

Mediterráneo: 200.000-300.000 tn/año

Obligación de desembarque reglamento europeo 2013

Alimento abundante y fácil de explotar por las **aves marinas**

Adaptan sus movimientos a los patrones de les diferentes flotas pesqueras

# Introducción

Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*)

Orden: Charadriiformes.

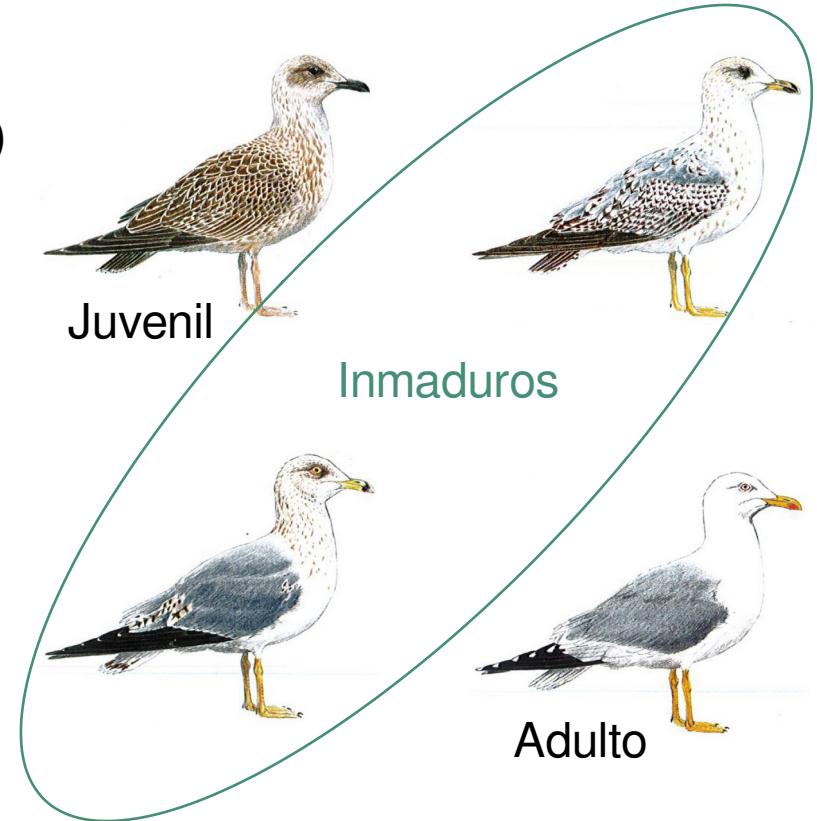
Familia: Laridae.

Longitud: 55 - 67 cm

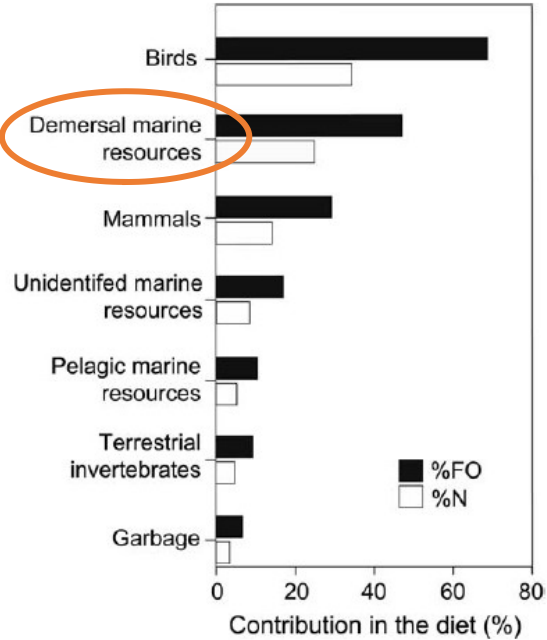
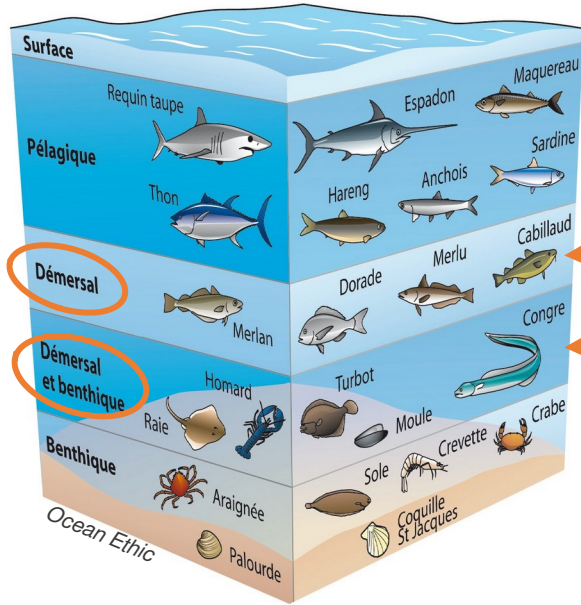
Envergadura: 130 - 158 cm

Edad de maduración: 4 años

Longevidad: 10 - 15 años



# Introducción



Categorías de presas encontradas en el contenido estomacal de 101 pollos de *Larus michahellis*. Méndez et al., 2020

# Objetivo

Investigar la **ecología de búsqueda de alimento en mar abierto** entre los diferentes **clases de edad** de la gaviota patiamarilla: juveniles, inmaduros y adultos. Incidiendo principalmente en la **distribución**, el **comportamiento** y la posible **interacción con la flota pesquera** presente en las áreas de alimentación del animal.



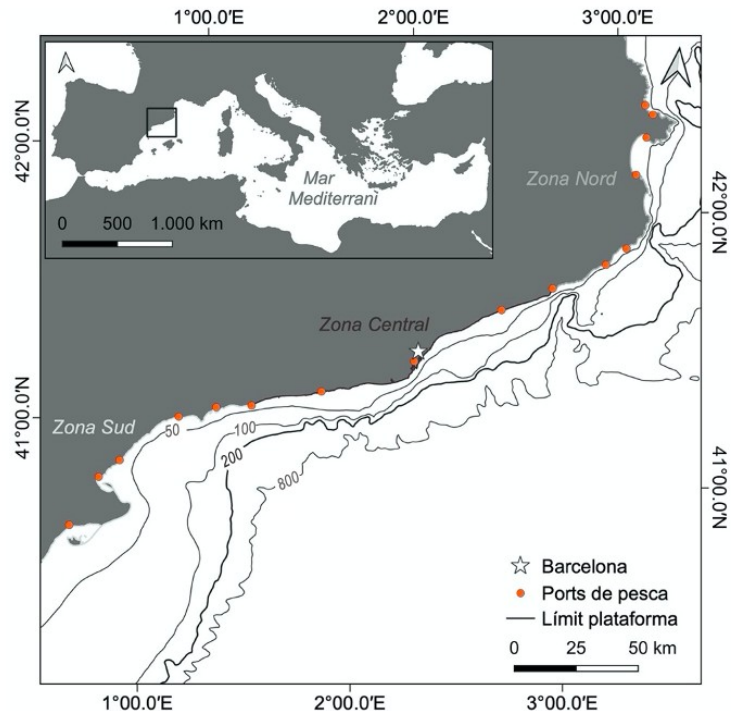
# Material y Métodos

**COLONIA ESTUDIADA:** Gaviotas de la ciudad de Barcelona

**ÁREA DE ESTUDIO:** Costa Catalana (Mediterráneo Noroccidental)

**PERIODO DE ESTUDIO:** 5 de marzo al 31 de mayo de 2019 (período de cría)

Datos obtenidos como parte del proyecto BCNgulls



# Material y Métodos



## **INDIVIDUOS:**

6 juveniles , 9 inmaduros y 10 adultos

## **DATOS GPS:**

Posición (latitud y longitud WGS84)

Fecha y hora

Velocidad (m/s)

Rumbo (grados)

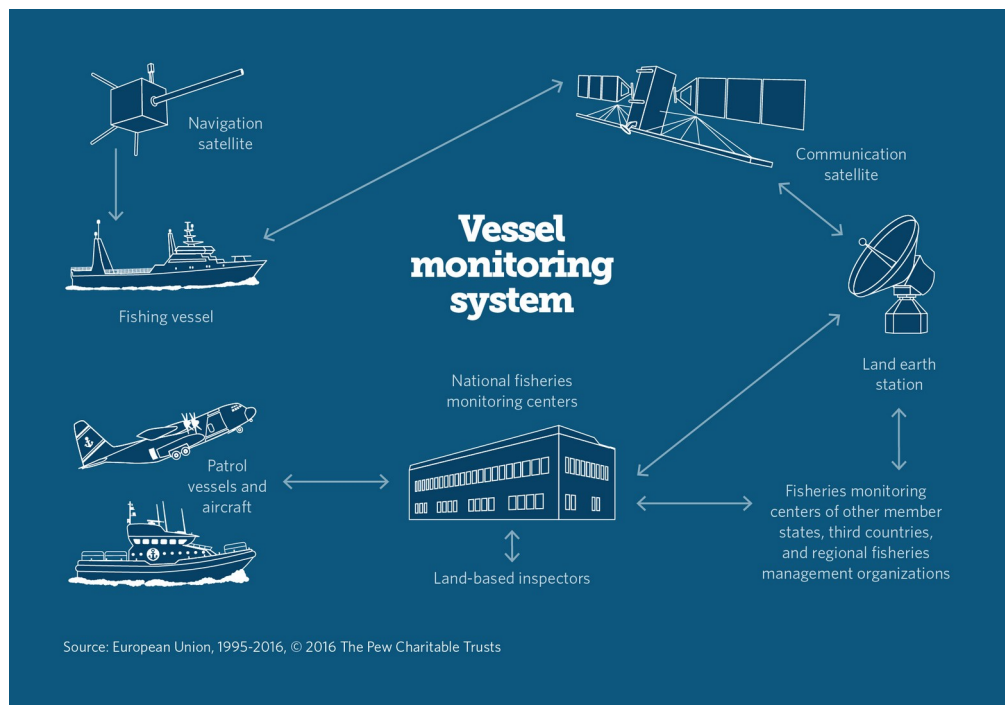
# Material y Métodos

## BARCOS DE PESCA:

- Arrastreros (224 barcos)
- Cerqueros (66 barcos)

## DATOS VMS:

- Posición (latitud y longitud WGS84)
- Rumbo (grados)
- Fecha y hora
- Velocidad (nudos)





# Material y Métodos

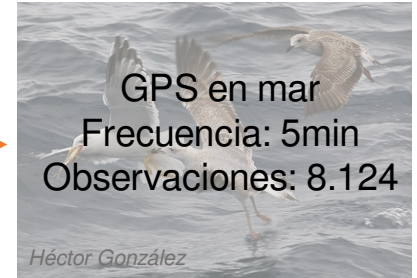


Algoritmo EMbC

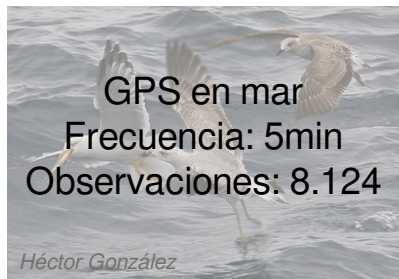
- ✓ Descanso
- ✓ Búsqueda intensiva
- ✓ Búsqueda extensiva
- ✓ Viajando

Clas. espacial

- ✓ Mar
- ✓ Tierra

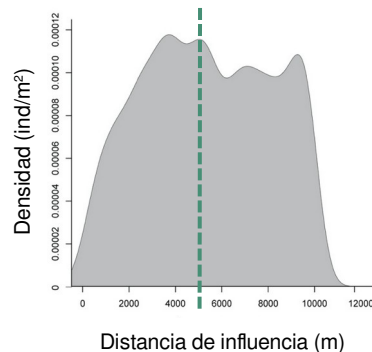


# Material y Métodos



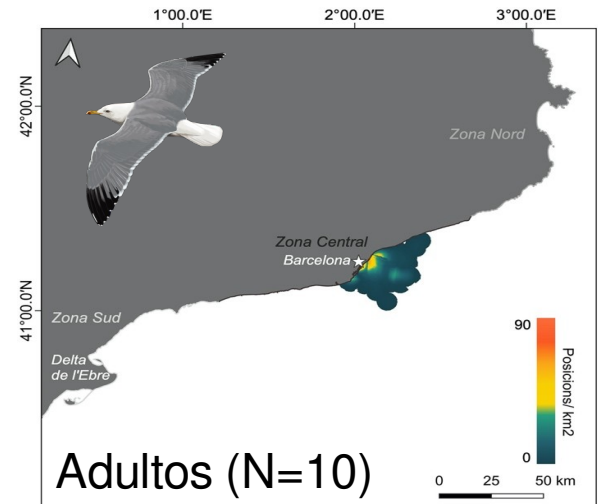
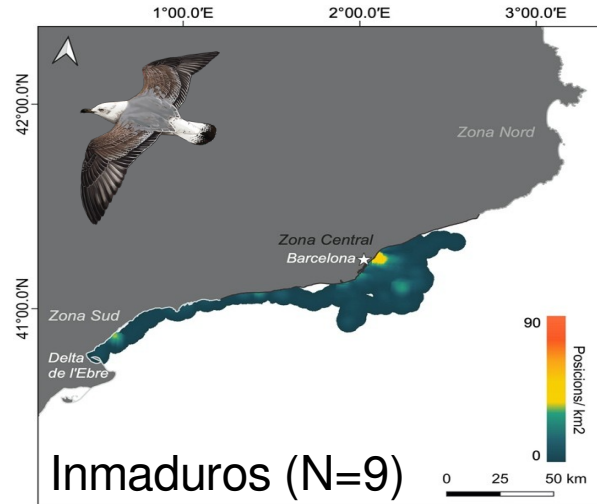
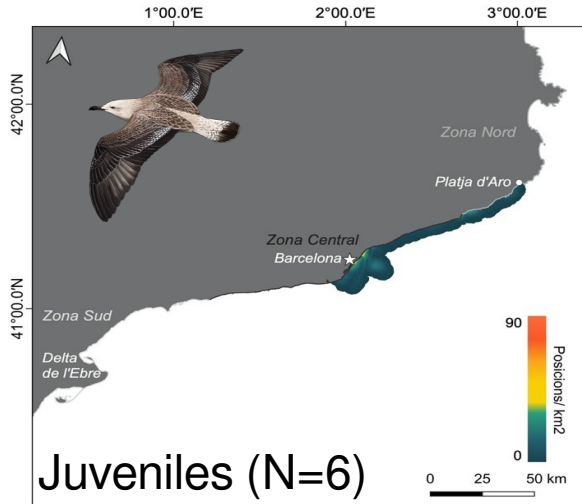
1) Posiciones gaviotas  $\pm 10$  min de cada localización de VMS

2) Posiciones dentro de un "buffer" espacial de 5 km



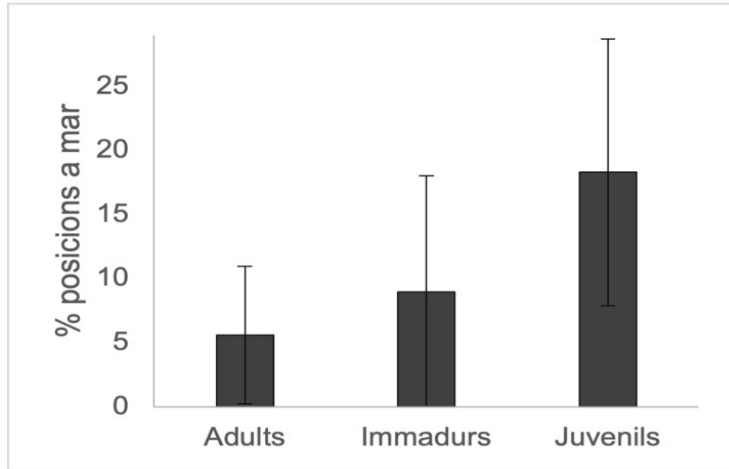
# Resultados y discusión

## DISTRIBUCIÓN EN EL MEDIO MARINO



# Resultados y discusión

## TIEMPO Y COMPORTAMIENTO EN EL MEDIO MARINO



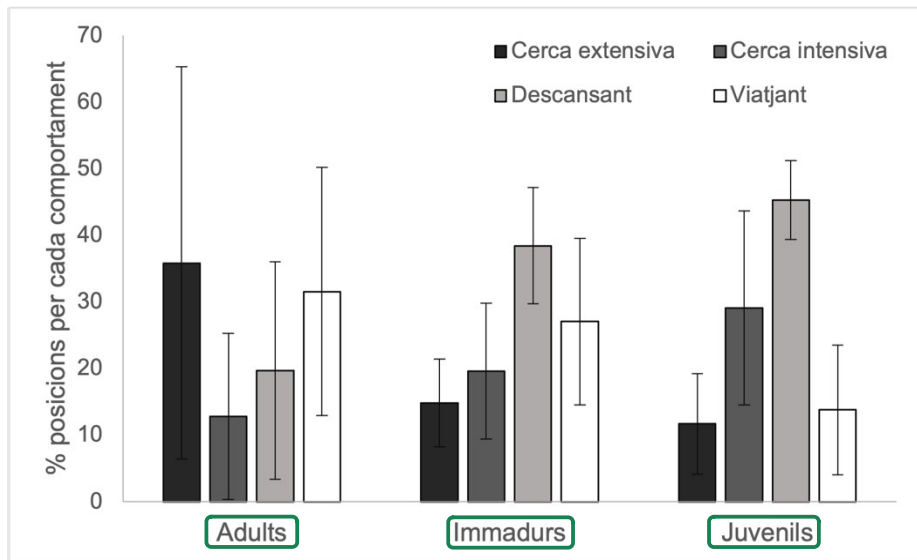
Media y desviación estándar del % de posiciones en mar para cada grupo de edad: Adultos, inmaduros y juveniles

Diferencias significativas entre adultos y juveniles

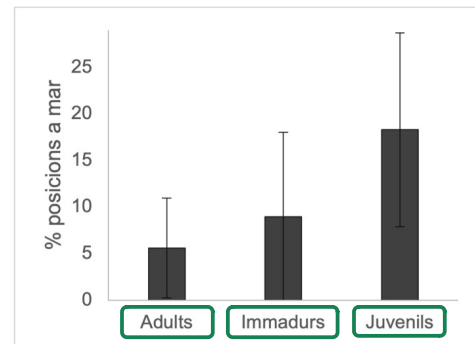
Adultos pasan menos tiempo en el mar...

# Resultados y discusión

## TIEMPO Y COMPORTAMIENTO EN EL MEDIO MARINO



Media y desviación estándar del % de las posiciones asociadas a cada tipo de comportamiento y grupo de edad: Adultos, inmaduros y juveniles



Período reproductor

Optimización del tiempo de búsqueda

Inexperiencia

Habilidad similar a los adultos

Sin obligación de alimentar a un polluelo

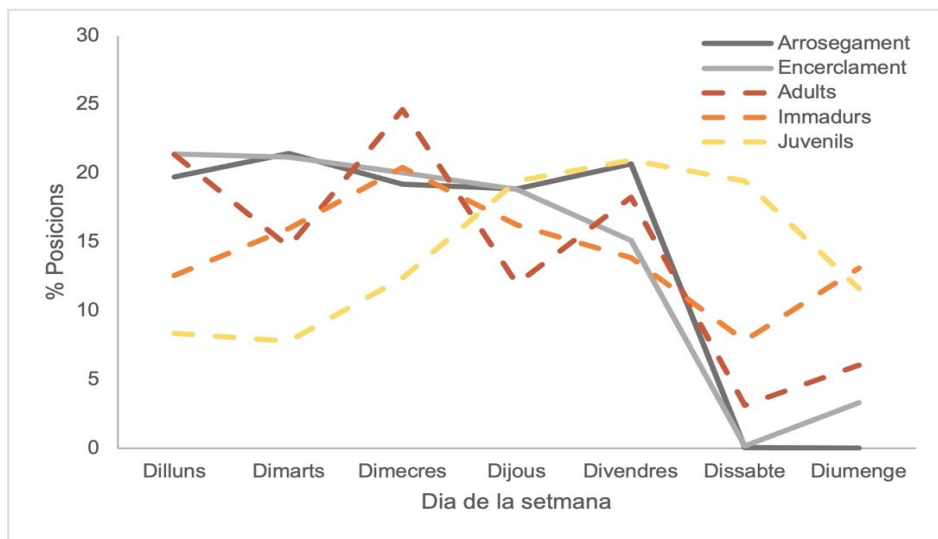
Demanda energética de los adultos

Tiempo libre



# Resultados y discusión

## PATRONES DE USO DEL MEDIO MARINO A LO LARGO DE LA SEMANA



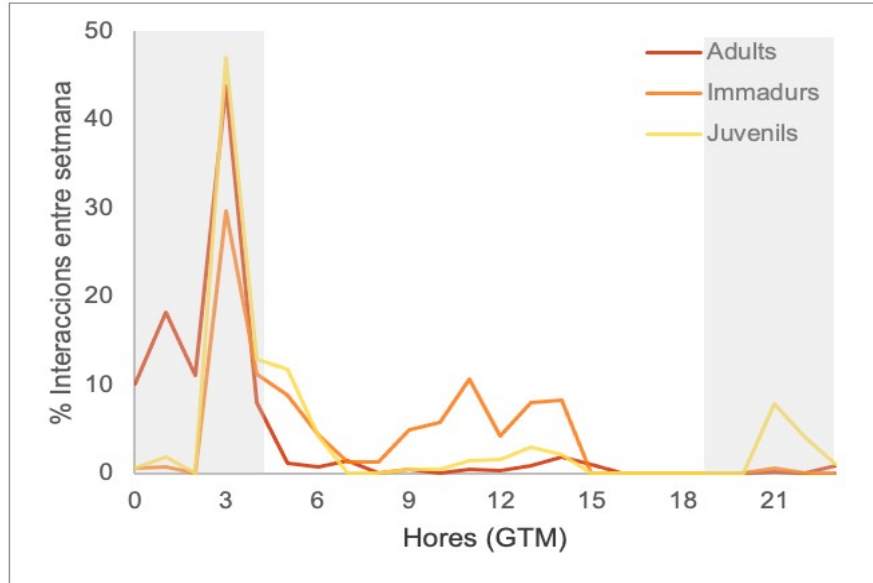
Los adultos dejan de visitar el mar durante el fin de semana

Interpretación de las señales que indiquen si habrá pesca

Porcentaje de posiciones en mar abierto a lo largo de la semana de la flota de pesca catalana (arrastre y cerco) y de las gaviotas patiamarillas

# Resultados y discusión

## INTERACCIÓN CON LA FLOTA PESQUERA



Porcentaje de las interacciones con la flota catalana de las gaviotas patiamarillas. La zona sombreada indica horas nocturnas

No se ha observado un uso preferente por uno de los artes de pesca, cerco o arrastre

Sí se ha observado comportamiento nocturno de la especie en el mar

# Resultados y discusión

## INTERACCIÓN CON LA FLOTA PESQUERA

No se han observado diferencias entre edades para el uso de los barcos de pesca

Reforma de la Política  
Pesquera Común

Recursos  
terrestres

Predación  
otras aves



Interacción  
con las  
personas





# Conclusiones

Uso herramientas de software libre en todos los pasos de un estudio científico

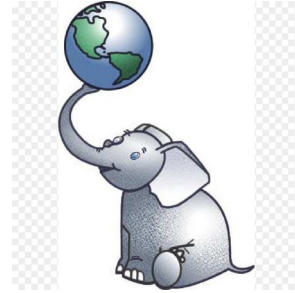
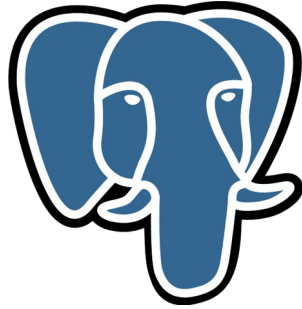
Descubrir de nuevos comportamientos de la especie modelo

Corroborar el uso de los descartes de la gaviota patiamarilla

Diferencias por la edad del animal



# Agradecimientos



- Proyecto BCNGulls por los datos de posiciones de gaviotas
- Subdirección General de Investigación Científica y Reservas Marinas por los datos de posiciones de barcos de pesca

# Bibliografía

- Méndez, A., Montalvo, T., Aymí, R. et al. Adapting to urban ecosystems: unravelling the foraging ecology of an opportunistic predator living in cities. *Urban Ecosyst* 23, 1117–1126 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11252-020-00995-3>
- Sommerfeld, J., Mendel, B., Fock, H.O. et al. Combining bird-borne tracking and vessel monitoring system data to assess discard use by a scavenging marine predator, the lesser black-backed gull *Larus fuscus*. *Mar Biol* 163, 116 (2016). <https://doi.org/10.1007/s00227-016-2889-8>
- Votier, S.C., Bearhop, S., Witt, M.J., Inger, R., Thompson, D. and Newton, J. (2010), Individual responses of seabirds to commercial fisheries revealed using GPS tracking, stable isotopes and vessel monitoring systems. *Journal of Applied Ecology*, 47: 487-497. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01790.x>
- Russo T, D'Andrea L, Parisi A, Cataudella S (2014) VMSbase: An R-Package for VMS and Logbook Data Management and Analysis in Fisheries Ecology. *PLoS ONE* 9(6): e100195. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100195>
- Garriga J, Palmer JRB, Oltra A, Bartumeus F (2016) Expectation-Maximization Binary Clustering for Behavioural Annotation. *PLoS ONE* 11(3): e0151984. doi:10.1371/journal.pone.0151984
- European Environment Agency (2015): [https://www.eea.europa.eu/ds\\_resolveuid/06227e40310045408ac8be0d469e1189](https://www.eea.europa.eu/ds_resolveuid/06227e40310045408ac8be0d469e1189)



¡Gracias por vuestra atención!

