



# ¿Dónde están las ballenas?

## Guía para el maestro

Los estudiantes interpretan mapas y datos de rastreo satelital de Argos para ubicar dónde se encuentran las ballenas azules y hacer recomendaciones sobre cómo mantener a las ballenas seguras.

**Nivel de grado:** primaria superior

### Objetivos de aprendizaje

- Los estudiantes aprenden dónde se encuentran la mayoría de las ballenas azules en el Pacífico nororiental al interpretar mapas del hábitat de las ballenas y las ubicaciones de las ballenas azules rastreadas con etiquetas satelitales Argos.
- Los estudiantes recomiendan en qué épocas del año los barcos deben reducir la velocidad para mantener seguras a las ballenas.

### Estándares educativos

- NGSS 5-ESS3-1: obtener y combinar información sobre las formas en que las comunidades individuales usan las ideas científicas para proteger los recursos y el medio ambiente de la Tierra.

### Tiempo:

- 50 minutos

### Materiales

- Proyector y computadora con acceso a Internet
- *¿Dónde están las ballenas? Página del estudiante* páginas 5-6
- *Mapa de ballenas azules rastreadas* página 7
- *Mapas de hábitat de ballenas* páginas 8-13
- Video: *Una voz para las ballenas: uso de datos satelitales para proteger a los mamíferos marinos* <https://www.youtube.com/watch?v=B9uGFvBBfqk>
- Video: *Argos-4: seguimiento desde el espacio* [https://www.youtube.com/watch?v=aBc\\_MeKRMNc](https://www.youtube.com/watch?v=aBc_MeKRMNc)
- Video: *Cómo comen las ballenas azules* <https://www.youtube.com/watch?v=cxSBDopVyw>

### Preparación

- Prepárese para proyectar el *Mapa de ballenas azules rastreadas* y los videos.
- Ubique los *Mapas de hábitat de ballenas* en estaciones alrededor del salón de clases (ya sea impreso o en computadoras/tabletas).
- Imprima las páginas de los estudiantes.

### Indicaciones

#### Introducción

1. Presente la lección y pregúnteles a los estudiantes qué saben acerca de las ballenas. Si no se menciona, agregue que las ballenas son mamíferos marinos y son muy grandes. La ballena más grande (y el animal más grande de la Tierra) es la ballena azul. Dígalos a los estudiantes que las ballenas azules pueden ser enormes, pero necesitan nuestra ayuda para mantenerse a salvo.
2. Para conocer los problemas que enfrentan las ballenas azules y cómo las personas ayudan a mantenerlas a salvo, pídale que observen dos videos:
  - Desde el minuto 0:28 hasta el minuto 3:28 del video, *Una voz para las ballenas: uso de datos satelitales para proteger a los mamíferos marinos*
  - El video de tres minutos, *Argos-4: seguimiento desde el espacio*, explica cómo se utilizan los satélites para rastrear animales, incluidas las ballenas.
3. Crear sentido:
  - Pídale a los estudiantes que definan el problema. (Los barcos golpean y enredan a las ballenas en sus redes).
  - Pregunte cómo se está intentando resolver el problema. Dos soluciones y mencionadas en los videos:
    - La gente sigue a las ballenas para saber dónde están para que los barcos puedan evitarlas.
    - Están encontrando hábitats de ballenas azules para que los barcos puedan evitar esas áreas o reducir la velocidad.
  - Dígalos a los estudiantes que en esta lección explorarán mapas de ballenas rastreadas y el hábitat de la ballena azul y descubrirán cuándo y dónde las ballenas azules necesitan nuestra ayuda.



## Parte 1: ¿Dónde están las ballenas?

1. **Proyecte el Mapa de ballenas azules rastreadas.**
  - Oriente a los estudiantes sobre la geografía (el Océano Pacífico y la costa oeste de los EE. UU.) y explique que este mapa muestra dónde nadaron las ballenas azules con etiquetas satelitales Argos. Si la geografía no les resulta familiar, puede proyectar un mapa del mundo e indicar la región del Pacífico noroeste para brindar contexto.
  - Pregúnteles a los estudiantes qué notan sobre este mapa. (Podrán ver que algunas ballenas tienen rutas únicas, pero la mayoría viaja cerca de la costa. Además, las ballenas en general viajan de norte a sur. Algunos estudiantes pueden reconocer que las ballenas están migrando).
  - Pida a la clase que elabore una pregunta sobre las rutas de las ballenas y por qué las ballenas se quedan en esta parte del océano. Escriba la pregunta en la pizarra. (Los estudiantes explorarán la respuesta a esta pregunta en la siguiente parte de la actividad).

## Parte 2: Encuentra el hábitat de la ballena azul.

1. Muestre a los estudiantes el video de National Geographic "Cómo comen las ballenas azules" (90 segundos).
  - Las nubes marrones en el agua son kril (pequeños animales parecidos a los camarones). Una ballena azul adulta necesita comer 40 millones de kril por día. Pasan mucho tiempo buscando y comiendo kril.
  - Los investigadores que rastrean a las ballenas azules descubrieron que cada "comida" dura más de 3 horas. En lugares con mucho kril, las ballenas azules comen todo el día.
2. Dígales a los estudiantes que, para predecir cuándo estarán las ballenas, los científicos hicieron mapas del hábitat de las ballenas.
  - Explíqueles que el hábitat de un animal incluye lo que necesita para sobrevivir. Las ballenas azules necesitan kril, por lo que un buen hábitat para ballenas azules tiene mucho kril. El kril vive en aguas más cálidas donde hay mucho fitoplancton, del que se alimentan. Los lugares en el océano que no son un buen hábitat para las ballenas azules tienen agua más fría, menos fitoplancton y menos kril.
  - Los científicos rastrean la temperatura del océano y el fitoplancton con satélites y luego mapean la información para mostrar lugares que tienen un buen hábitat para las ballenas azules. Descubrieron que el área del hábitat de ballenas en esta región cambia a lo largo del año.
3. Presente la actividad de análisis de mapas.
  - Distribuya la página del estudiante y muéstrelas las estaciones del mapa alrededor del salón de clases.
  - Dígales que van a mirar mapas del hábitat de las ballenas en el Pacífico de cada mes para responder a la pregunta: ¿En qué época del año hay más ballenas azules cerca de la costa oeste de los Estados Unidos?
  - Presénteles a los estudiantes la clave del mapa del hábitat. (Los colores naranja y rojo indican un buen hábitat. Los colores verde y azul indican un hábitat pobre).
4. Asigne tiempo para que los estudiantes roten entre las estaciones del mapa y registren sus observaciones y predicciones.
  - En las páginas del estudiante, registrarán sus observaciones sobre el hábitat en cada mapa y luego harán una predicción sobre la cantidad de ballenas azules. (Las observaciones de los estudiantes sobre el hábitat diferirán según el mes, pero deben incluir si hay un hábitat bueno o malo para las ballenas azules).
5. Regrese a la pregunta que los estudiantes desarrollaron durante la Parte 1 sobre por qué las ballenas se quedan en esta parte del océano. Pídales que respondan la pregunta acorde a lo que vieron en los mapas. (Los estudiantes deben reconocer que las ballenas se quedan cerca de la costa porque ahí es donde pueden encontrar un buen hábitat).

## Parte 3: Mantener seguras a las ballenas azules.

1. Indique las ubicaciones de Los Ángeles y San Francisco en un mapa de hábitat. Hay muchos barcos grandes que van y vienen de esos puertos.
2. Dígales que la investigación muestra que cuando los barcos reducen la velocidad (a menos de 10 nudos o 11.5 mph, que es menos de la mitad de la velocidad máxima de la mayoría de los barcos portacontenedores), hay menos peligro para las ballenas.
3. **Pregúnteles a los estudiantes:** ¿En qué época del año los barcos de esta área deberían viajar más despacio? Pídales que escriban sus respuestas para evaluar su comprensión de los mapas y cómo las ballenas migran estacionalmente con su hábitat.
  - Según sus análisis de los mapas de hábitat, los estudiantes deberían descubrir que habrá una mayor cantidad de ballenas en la costa oeste de los Estados Unidos entre mayo y noviembre. Los requisitos para mantener los barcos a baja velocidad durante esos meses son una buena idea.



## Extensiones:

- Pídale a los estudiantes que hagan carteles para comunicar a los barcos cómo pueden reducir la velocidad para mantener seguras a las ballenas y cuándo es la mejor época del año para ir más despacio.
- Pídale que exploren el mapa interactivo Whale Safe para aprender sobre el canal de Santa Bárbara, que es tanto un hábitat de ballenas como un canal de navegación. <https://whalesafe.com/explore-the-problem/>
- Pida a los estudiantes que investiguen el sitio web WhaleWatch: <https://www.fisheries.noaa.gov/west-coast/marine-mammal-protection/whalewatch>

## Trasfondo

### Acerca de las ballenas azules

Las ballenas azules son las más grandes de todas las especies de ballenas. Pueden pesar hasta 400,000 libras. Incluso las ballenas azules bebés son grandes, con un peso de alrededor de 8,000 libras como recién nacidas, que es casi lo que pesa un elefante adulto promedio. Puede que sea el animal más grande que jamás haya vivido sobre la Tierra. De la cabeza a la cola, las ballenas azules son más largas que los dinosaurios saurópodos de cuello largo y son mucho más pesadas.

Como todas las ballenas barbadas, filtran los mariscos del agua usando una estructura especial en sus mandíbulas llamada barbas. Mientras que otras ballenas barbadas comen todos los mariscos que filtran, las ballenas azules normalmente solo comen crustáceos parecidos a los camarones llamados kril. Debido a que las ballenas azules son tan grandes, necesitan gran cantidad de kril.

### Amenazas humanas a las ballenas azules y qué se está haciendo para ayudar

Las ballenas azules son una especie en peligro de extinción. Hay entre 5,000 y 15,000 ballenas azules en el océano, una fracción de lo que era la población de ballenas antes de que las cazara. Sin embargo, la caza de ballenas está prohibida en la mayoría de los países y la población comenzó a aumentar en los últimos años. Las ballenas todavía enfrentan otras amenazas. La siguiente tabla describe las amenazas a las ballenas azules y los esfuerzos para ayudar a resolver estos problemas.

Amenazas	Soluciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choques con barcos: las colisiones con barcos suelen ser mortales para las ballenas. Debido a que las ballenas suelen estar en la superficie del mar o cerca de esta, están en peligro. Las ballenas azules son particularmente vulnerables porque se mantienen cerca de la costa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza un seguimiento de las ballenas y el hábitat que prefieren para comprender los patrones estacionales.</li> <li>• Haz que los barcos eviten las áreas con ballenas y/o viajen a menor velocidad.</li> <li>• Los marineros pueden estar atentos a las ballenas en la proa del barco.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido: las ballenas son sensibles a la contaminación acústica porque dependen del oído para comunicarse con otras ballenas, encontrar comida y navegar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mayor parte de la contaminación acústica proviene de los barcos, por lo que las mismas soluciones enumeradas anteriormente para las colisiones con barcos ayudarán con la contaminación acústica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de pesca: las ballenas pueden enredarse en las redes o en el sedal sin poder escapar. Estar enredada en redes y sedales puede restringir la capacidad de una ballena para nadar y encontrar comida. También puede dañar a la ballena con el tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los talleres ayudan a las personas a aprender sobre los problemas de enmallamiento.</li> <li>• Los cambios en la tecnología de pesca podrían minimizar la cantidad de sedal que termina en el agua.</li> </ul>

### Pasos para ayudar a las ballenas frente a la costa oeste de EE. UU.

Los barcos que viajan hacia y desde puertos concurridos en la costa oeste de EE. UU., como los de Los Ángeles y Oakland, son peligrosos para las ballenas azules, cuyo hábitat se extiende a lo largo de la costa durante los meses de verano y otoño. Miles de barcos comerciales, como los portacontenedores, pasan por esta zona cada año. Entre 2007 y 2011, nueve ballenas azules murieron y una resultó gravemente herida debido a los barcos que pasaron frente a la costa de California.

Los investigadores que estudian a las ballenas y a los barcos en esta área descubrieron que cuando los barcos viajan a velocidades más lentas y evitan las áreas donde hay mayores probabilidades de encontrar ballenas azules, disminuye el riesgo de colisiones. En los últimos años, las rutas de navegación se redujeron y ajustaron para evitar las áreas donde hay más ballenas, y fueron de gran ayuda los programas que alientan a los barcos a reducir la velocidad.

WhaleWatch, un proyecto financiado por la NASA y coordinado por la NOAA, está trabajando para ayudar a mantener seguras a las ballenas azules en el Pacífico noreste cerca de la costa oeste de los EE. UU. Se utilizan varias tecnologías para crear mapas que muestran dónde es probable que se encuentren las ballenas azules. En esta actividad, los estudiantes exploran mapas de datos recopilados con estas tecnologías.



- El mapa de rutas de seguimiento de ballenas que los estudiantes analizan en la Parte 1: ¿Dónde están las ballenas? fue creado por científicos de la NOAA y la Universidad Estatal de Oregón con datos sobre la ubicación de las ballenas con etiquetas satelitales Argos.
- Los mapas mensuales de hábitat que los estudiantes analizan en la Parte 2: Encuentra el hábitat de la ballena azul fueron creados por la NASA y la NOAA en base a datos de satélites que toman medidas del océano, como la temperatura de la superficie del mar y la clorofila (que indica cuánto plancton hay en el agua). Estos mapas se generan diariamente a partir de datos satelitales. Para simplificar el análisis de datos, los estudiantes miran el mapa desde el día 15 de cada mes para poder concentrarse en el patrón anual. Los mapas de esta lección incluyen datos del 2016.

### Enlaces para aprender más

- Argos celebra el Día Mundial de la Ballena (<https://www.argos-system.org/argos-celebrates-world-whale-day/>)
- Avistamiento de ballenas (<https://www.fisheries.noaa.gov/west-coast/marine-mammal-protection/whalewatch>)
- Video de seguimiento desde el espacio de Argos([https://youtu.be/aBc\\_MeKRMNc](https://youtu.be/aBc_MeKRMNc))
- Información sobre ballenas azules del Fisheries Species Directory (Directorio de especies pesqueras) de la NOAA (<https://www.fisheries.noaa.gov/species/blue-whale>)
- Información sobre ballenas azules en la Lista Roja de Especies en amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (<https://www.iucnredlist.org/species/2477/156923585>)
- Zonas conflictivas para la ballena azul (pesqueras de la NOAA) (<https://www.fisheries.noaa.gov/west-coast/marine-mammal-protection/blue-whale-hot-spots>)

La NOAA y el CNES han sido socios en el sistema de recopilación de datos de Argos desde 1978. Para la última contribución de la NOAA al sistema Argos, la NOAA se asoció con el CNES para alojar su instrumento Argos-4 a bordo de un satélite comercial. La NOAA está trabajando con la Fuerza Espacial de los Estados Unidos (USSF) para utilizar su contrato de soluciones de carga útil alojada y seleccionó a General Atomics y su satélite Orbital Ted Bed-3 para albergar el instrumento Argos-4.

Esta actividad se desarrolló en el Centro para la Educación Científica UCAR como un esfuerzo de divulgación del programa Argos conforme al premio NA210AR4310383 de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), Departamento de Comercio de EE. UU. Las declaraciones, hallazgos, conclusiones y recomendaciones pertenecen al autor o autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la NOAA o del Departamento de Comercio de EE. UU.



# Hoja de actividades para el estudiante

## ¿Dónde están las ballenas?

**Pregunta:** ¿En qué época del año se encuentran la mayoría de las ballenas frente a la costa oeste de los Estados Unidos?

Mes	Observaciones del hábitat de las ballenas en el mapa (¿Hay un buen hábitat?)	Predicciones sobre la cantidad de ballenas azules
Enero		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas
Febrero		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas
Marzo		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas
Abril		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas
Mayo		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas
Junio		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas
Julio		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas
Agosto		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas



Mes	Observaciones del hábitat de las ballenas en el mapa (¿Hay un buen hábitat?)	Predicciones sobre la cantidad de ballenas azules
Septiembre		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas
Octubre		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas
Noviembre		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas
Diciembre		<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pocas ballenas <input type="checkbox"/> Algunas ballenas <input type="checkbox"/> Muchas ballenas

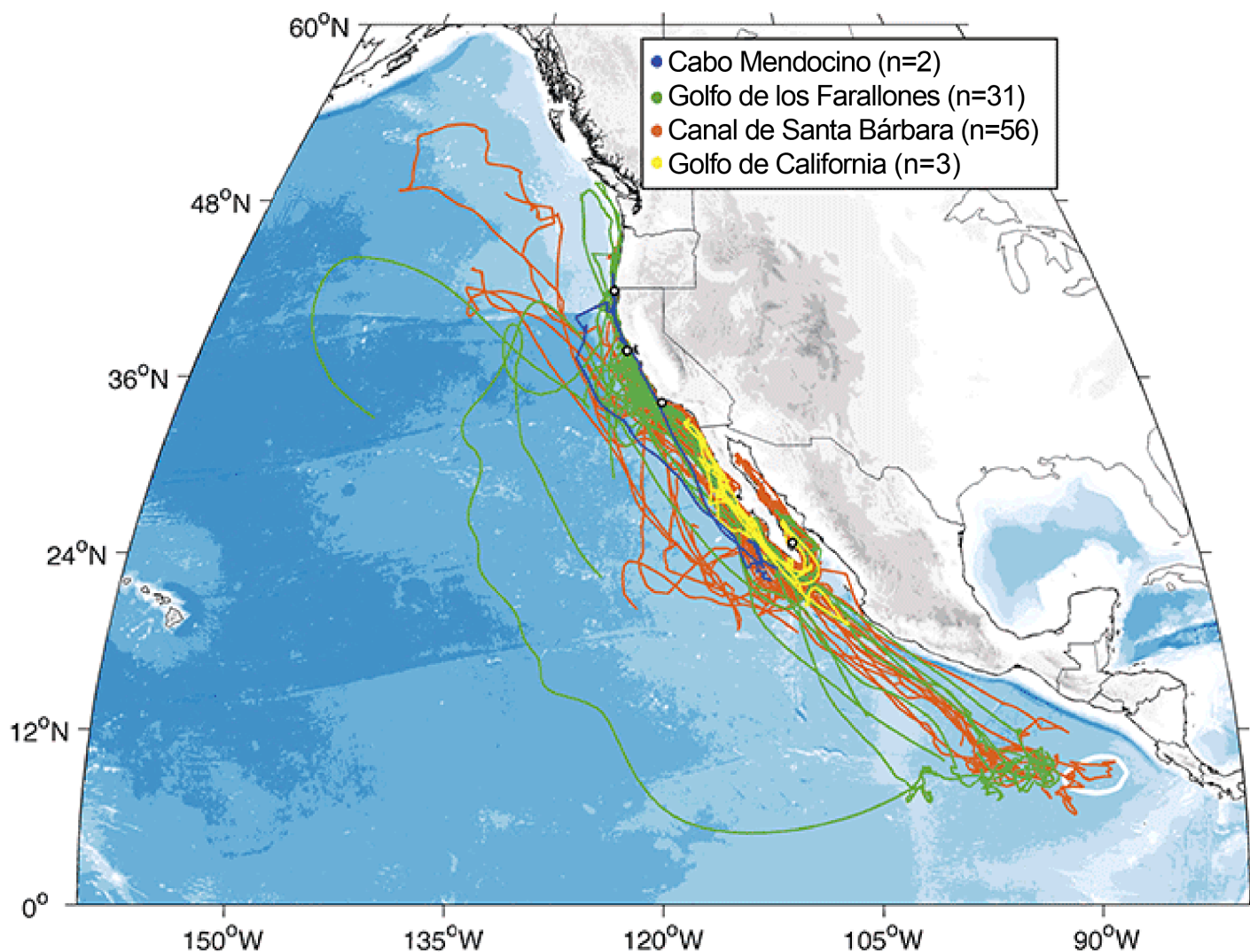
1. ¿Durante qué meses crees que habrá la mayor cantidad de ballenas azules cerca de la costa oeste de los EE. UU.?

2. ¿Durante qué meses crees que habrá el menor número de ballenas azules cerca de la costa oeste de los EE. UU.?



## Mapa de ballenas azules rastreadas

### Parte 1: ¿Dónde están las ballenas?



El mapa de arriba muestra los rastros de las ballenas azules en el noreste del Océano Pacífico. Los científicos de la NOAA y el Instituto de Mamíferos Marinos (en la Universidad Estatal de Oregón) colocaron etiquetas de satélite Argos en las ballenas azules frente a la costa de California y en el Golfo de California entre 1994 y 2007. Rastrearon 92 ballenas a través de satélites. Los colores en el mapa de arriba se relacionan con el lugar donde se etiquetaron las ballenas (se marcaron varias ballenas en cada lugar).

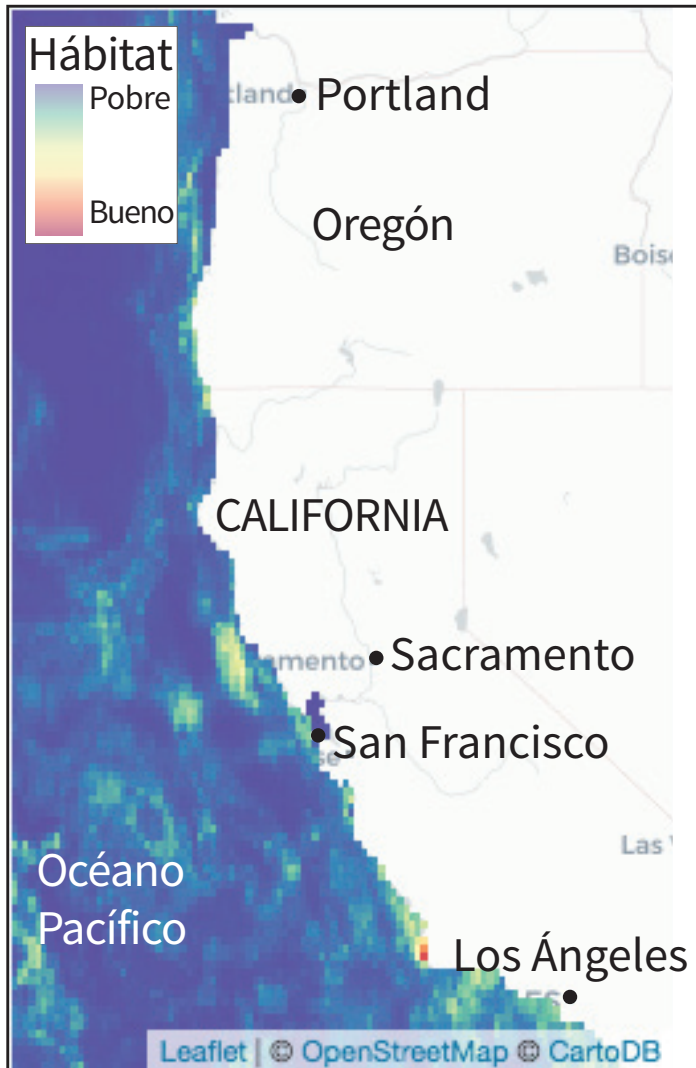




## Mapas del hábitat de las ballenas

Parte 2: ¿Dónde están las ballenas?

# enero



# febrero

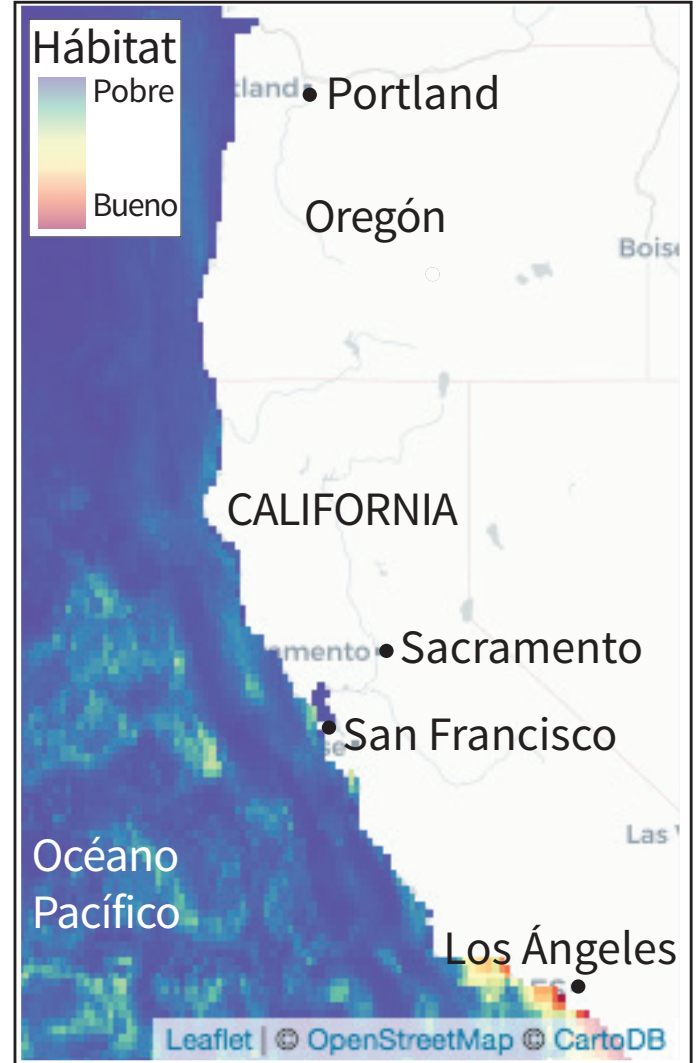






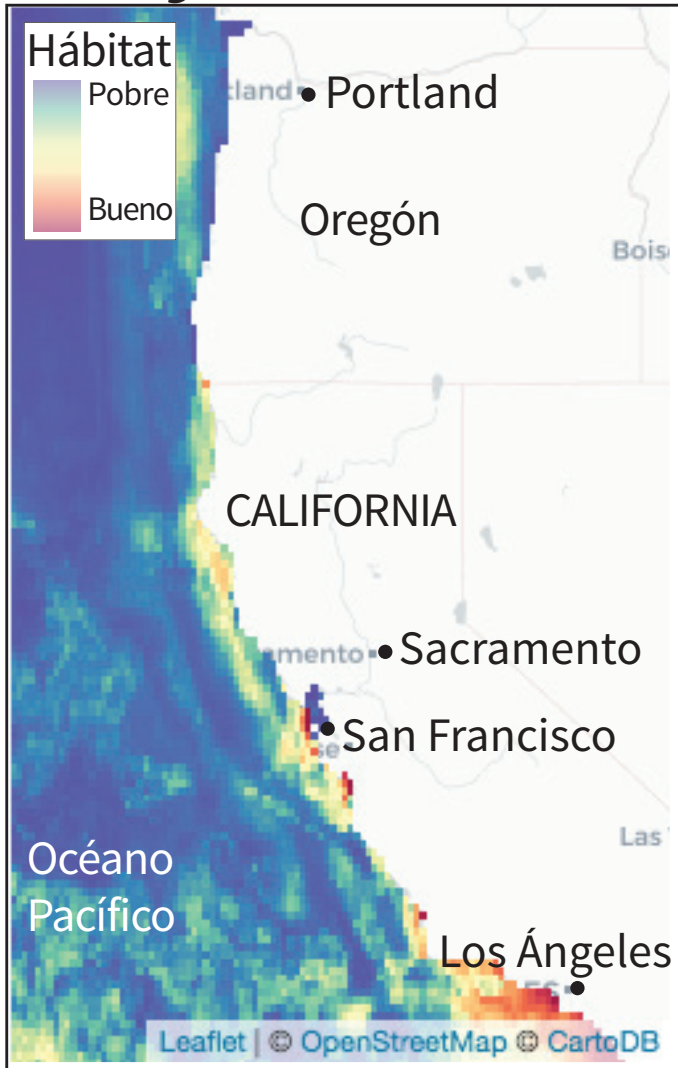
# marzo

# abril

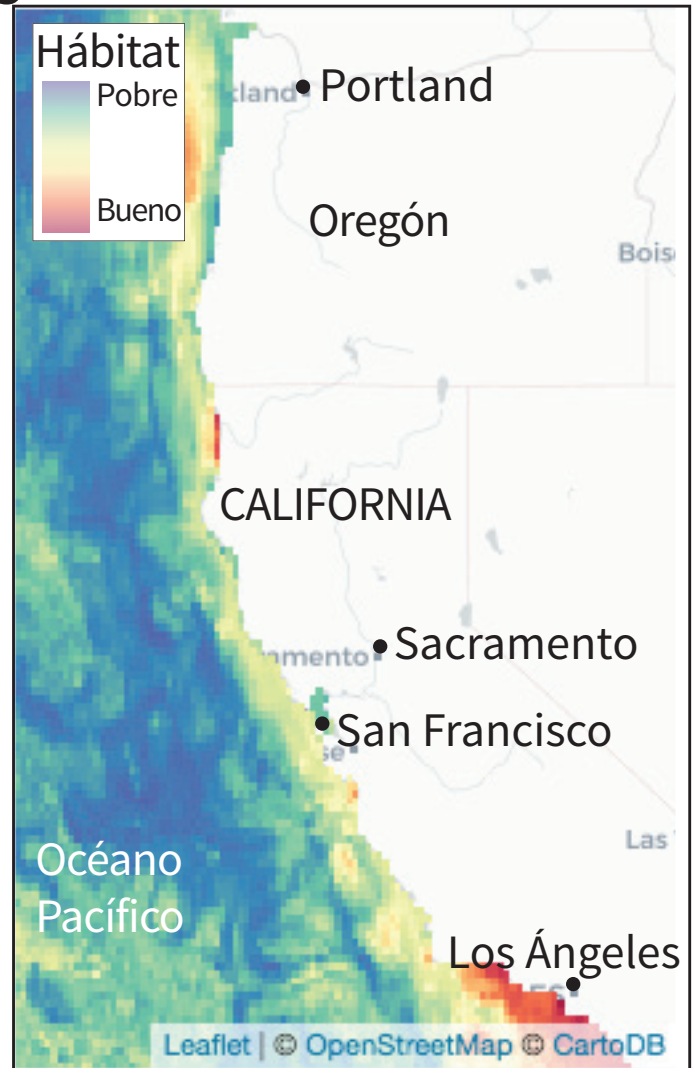




# mayo



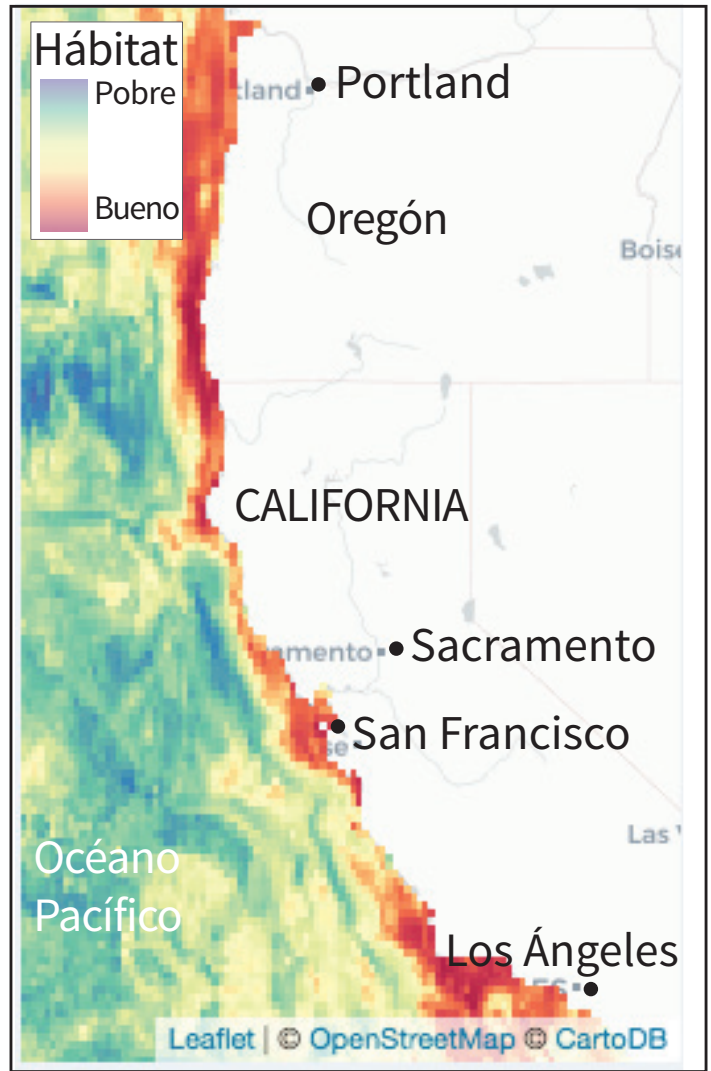
# junio





# julio

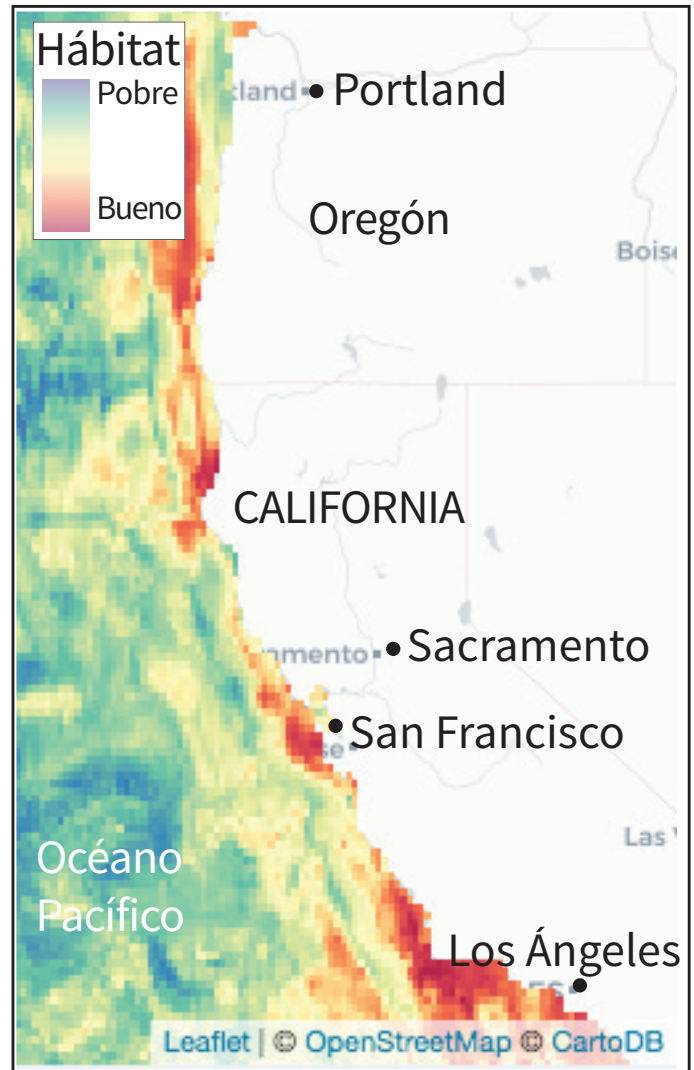
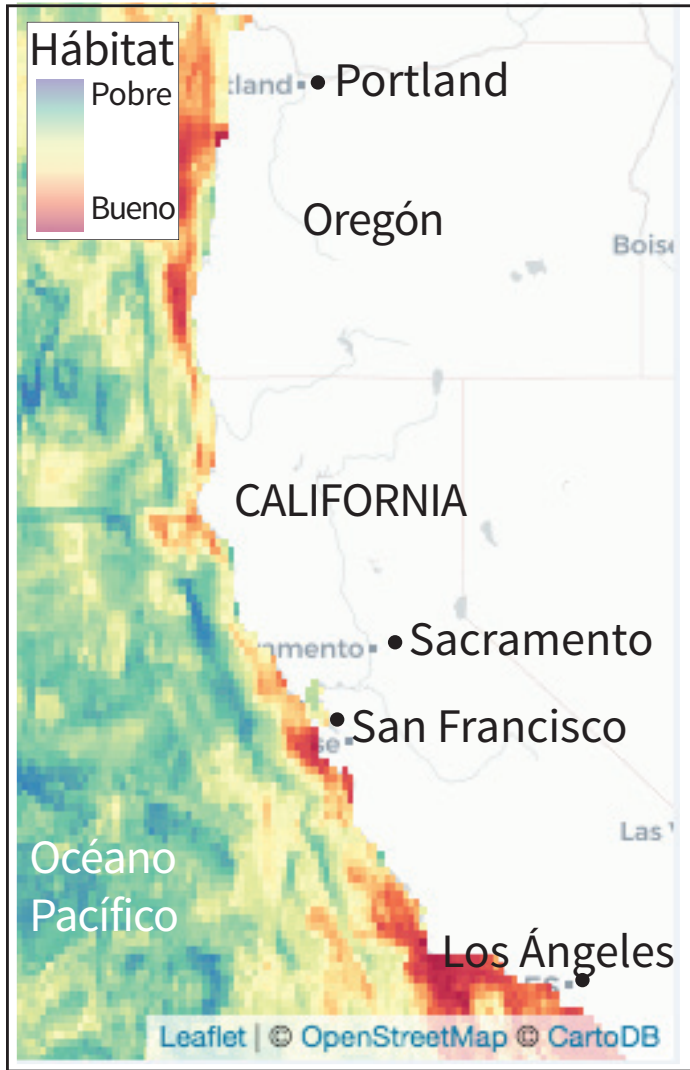
# agosto





# septiembre

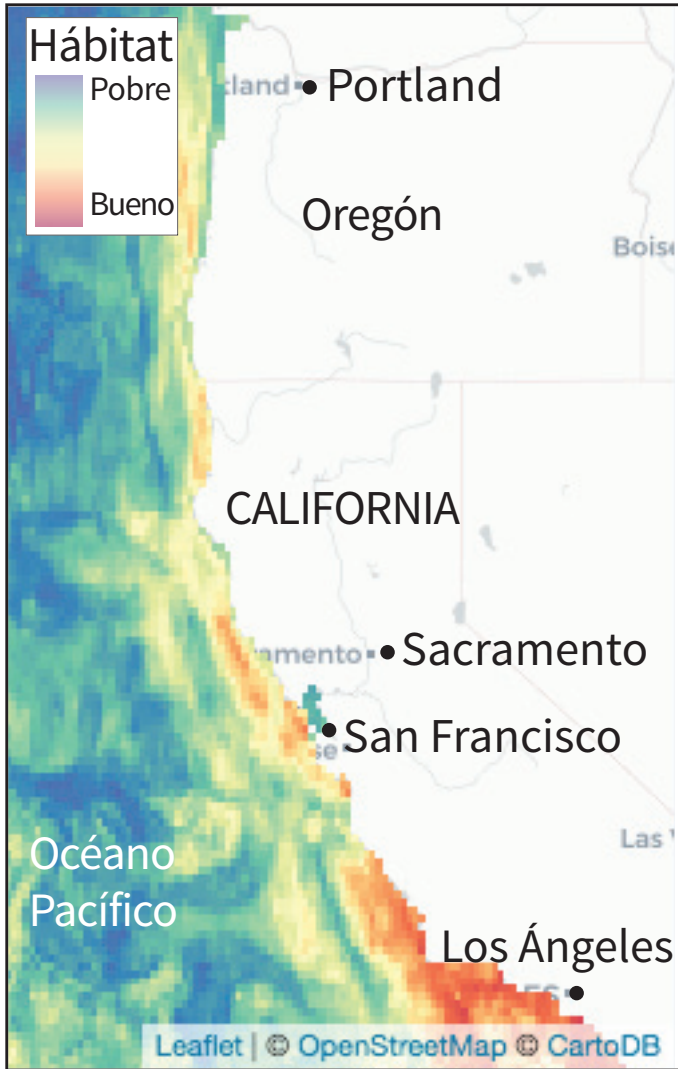
# octubre







# noviembre



# diciembre

