



**Laguna San Ignacio
Ecosystem Science Program**

A Project of the Ocean Foundation in Baja California Sur, Mexico



Reporte Anual de Investigación de Ballena Gris para Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena, B.C.S., México Invierno 2022



Mayo 2022

En este reporte presentamos detalles de un número excepcional de eventos que ocurrieron durante nuestra investigación y monitoreo de las ballenas grises del Pacífico Nororiental en Baja California Sur, México en el invierno de 2022. Estos incluyen:

*Estrenando nuestra nueva panga de investigación RV MASAM (“ballena” en maya): [Página 5](#).

*La abundancia de ballenas grises solitarias en ambas áreas fue mayor a lo observado en años recientes, pero el número de pares de hembras con cría fue más bajo que lo registrado en récords históricos: [Página 6](#).

* El estudio de las foto-identificaciones obtenidas, documentan el número y la residencia de las ballenas que visitaron Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena en 2022: [Página 10](#).

* La continua y elevada mortalidad de ballenas grises juveniles y adultas en Baja California sugiere que el Evento de Mortalidad Inusual (EMI) que empezó en 2019 aún está afectando a la población de ballena gris: [Página 13](#).

* Fotogrametría realizada con drones y la identificación fotográfica continuaron documentando altas proporciones de ballenas solas “flacas” mientras que la condición corporal de otras madres con cría, fue buena: [Página 14](#).

* Varamientos y mortalidad en Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena en 2022: [Página 18](#).

* Regreso de “Viejas amigas”- ballenas grises hembras que se vieron por primera vez en Laguna San Ignacio de 1977 a 1982 y que volvieron a las lagunas y fueron fotografiadas en 2022, modificando la edad mínima estimada para ballenas grises hembras: [Página 21](#).

* Seis ballenas grises fotografiadas en Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena fueron foto identificadas con fotos de ballenas de la población del Pacífico Nororiental: [Página 22](#).

* Orcas (*Orcinus orca*) entraron a Laguna San Ignacio por primera vez en la historia: [Página 24](#).

* Los integrantes del equipo desenmallaron exitosamente a una cría de ballena gris que estaba atrapada en líneas de pesca y boyas: [Página 25](#).

* Investigadores y pangueros colaboraron en liberar una ballena gris adulta que se varó en una barra de arena poco profunda: [Página 28](#).

* Miembros del equipo pudieron dar un número limitado de pláticas a grupos de ecoturismo que visitaron Laguna San Ignacio, y varios “Webinars virtuales” acerca de la investigación en la laguna, y el EMI en ballena gris, se presentaron para grupos universitarios y de historia natural: [Página 29](#).

[Pueden leer más acerca de estos y otros temas de la temporada invernal de investigación de ballena gris en 2022 en las siguientes páginas...](#)

PERSONAL DE INVESTIGACIÓN EN 2022

El Programa Científico del Ecosistema de Laguna San Ignacio (LSIESP) es un proyecto de *The Ocean Foundation* en colaboración con el Programa de Investigación de Mamíferos Marinos (PRIMMA) de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), en La Paz, B.C.S., México.

Drs. Jorge Urbán R., Steven L. Swartz, Sergio Martínez Aguilar (Laguna San Ignacio), y Lorena Viloría Gómora (Bahía Magdalena) dirigieron la investigación este año 2022. Investigadores que colaboraron en 2022 incluyeron en Laguna San Ignacio a: Andrés González Cisneros, Minerva Valerio Conchas, Regina Lobo Barrera., y Adrián Zamora Zavala.



El equipo de investigación de Laguna San Ignacio 2022.

En Bahía Magdalena, los investigadores que colaboraron fueron: Omar García C., Mario Márquez, S., Lorena Magallón F., Monserrat Castillo O., y Barbara Diogo.



El Equipo de Investigación de Bahía Magdalena 2022.



El Dr. Aaron Thode del *Scripps Institute of Oceanography* liberó y recuperó equipo de grabación submarino.

Nuestro piloto de drones fue Fabián Missael Rodríguez González asistido por Job Ailton Olguin Hernández.



Dr. Aaron Thode y sus hidrófonos y nuestros pilotos de drones Fabián Missael Rodríguez González y Job Ailton Olguin Hernández.

Esta investigación fue apoyada por donaciones realizadas por *The Marisla Foundation*, *The Ocean Foundation*, *Natural Habitat Adventures Foundation*, y por donadores privados. Apoyos logísticos en especie fueron brindados por *Kuyimá Eco-Turismo*, *Searcher Natural History Eco-Tours*, y *Baja Discovery Whale-Watching*. En Bahía Magdalena, colaboramos con “*Mar Vivo*” en su proyecto de ciencia comunitaria. Toda la investigación científica de campo se llevo a cabo bajo el permiso SCPA/DCVS/10021/2i de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Subsecretaría de Gestión Para La Protección Ambiental, Dirección General de Vida Silvestre, de México.

VISIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN 2022



Nuestros equipos de investigación de ballena gris llegaron a Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena a mediados de enero, para iniciar la temporada 2022 de investigación de ballena gris. Nuestra estación de investigación en Laguna San Ignacio, el laboratorio “Francisco ‘Pachico’ Mayoral”, abrió en enero 19 y se mantuvieron las actividades de investigación hasta la primera semana de abril. Los monitoreos en Bahía Magdalena fueron completados en tres periodos: del 21 al 23 de enero, del 7 al 9 de febrero y del 1ero al 3 de marzo (9 monitoreos en total) en 2022. Si bien nuestros investigadores pudieron completar sus programas de investigación invernales, la pandemia por COVID limitó interacciones tradicionales con grupos de estudiantes y con turistas en estas lagunas. Como una precaución, se continuó con el aislamiento con todas las personas, excepto los mismos miembros de investigación. En ambas lagunas los protocolos de seguridad desarrollados el invierno anterior se siguieron implementando para minimizar la exposición o el contraer el virus COVID.



El primer evento notable de 2022 fue el lanzamiento de nuestra nueva panga de investigación, la RV MASAM (“Ballena” en maya) la cual fue elaborada específicamente para apoyar el programa de investigación de ballena gris en Laguna San Ignacio. Estamos agradecidos con nuestros generosos patrocinadores por proveer recursos para reemplazar a nuestra panga anterior, con la cual llevábamos trabajando 20 años, la RV RHACHIANECTES (El género original para la ballena gris del Pacífico), con esta nueva embarcación.



Desafortunadamente, las ballenas grises continúan sintiendo los efectos del Evento Inusual de Mortalidad (EMI) que inició en 2019. El invierno de 2022 fue el cuarto año consecutivo en la temporada de reproducción de ballena gris que se caracterizó por: 1) Números muy bajos de crías; 2) Aumento en la mortalidad entre adultos en las lagunas de reproducción y agregación en Baja California, y 3) Un incremento en el porcentaje de ballenas “flacas” o de “condición pobre” en ballenas adultas.

ABUNDANCIA DE BALLENAS GRISES: LAGUNA SAN IGNACIO Y BAHÍA MAGDALENA

Se realizan censos desde embarcaciones para documentar cambios entre estaciones en la abundancia de ballenas grises y para estimar el número mínimo de ballenas grises dentro de las principales zonas de agregación y de lagunas de reproducción. Se utilizan Sistemas de Posición Global portátiles (GPS) para seguir una ruta establecida que pasa por las áreas de mayor profundidad (Por ejemplo > 3 m de profundidad) utilizadas por las ballenas grises en cada laguna. Los protocolos de observación y avistamiento son específicos para las características de cada laguna y son utilizados para obtener y registrar conteos de ballenas a lo largo de cada línea de la ruta. Este método permite duplicar los esfuerzos de censos para compararlos entre años para cada laguna, y para compararlos entre datos históricos de años previos.

La ocupación invernal 2022 en Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena por ballenas grises estuvo caracterizada por bajos números de crías, un incremento en el porcentaje (19.5%) de ballenas en condición corporal pobre, y un inesperado regreso temprano de las ballenas en ambas áreas. Se completaron diez censos en Laguna San Ignacio con el mayor número de ballenas solas de 172, contadas el 19 de febrero, número similar a lo observado en inviernos previos (Tabla 1).

Tabla 1. Censos de ballena gris: Hembras con cría, Solos (ballenas adultas sin cría), y total de adultos en Laguna San Ignacio durante la temporada invernal de reproducción 2022. Número de pares de hembras con cría, iguala el número de crías observadas.

Censo	Fecha	Hembras con cría	Solos	Total de adultos
1	19-Ene-22	3	9	12
2	26-Ene-22	3	34	37
3	01Feb-22	7	167	174
4	06-Feb-22	6	123	129
5	11-Feb-22	9	111	120
6	19-Feb-22	4	172	176
7	1-Mar-22	4	76	80
8	10-Mar-22	18	40	58
9	17-Mar-22	17	24	41
10	25-Mar-22	9	2	11

El momento en el que se empezaron a ir las ballenas solas en 2022, fue aproximadamente dos semanas antes que en años previos (Fig. 1). Comparado con inviernos previos, los números de hembras con cría permanecieron bajos a través de la temporada invernal de 2022, el número más alto observado fue de 18 pares, el 10 de marzo de 2022 (Fig. 2).

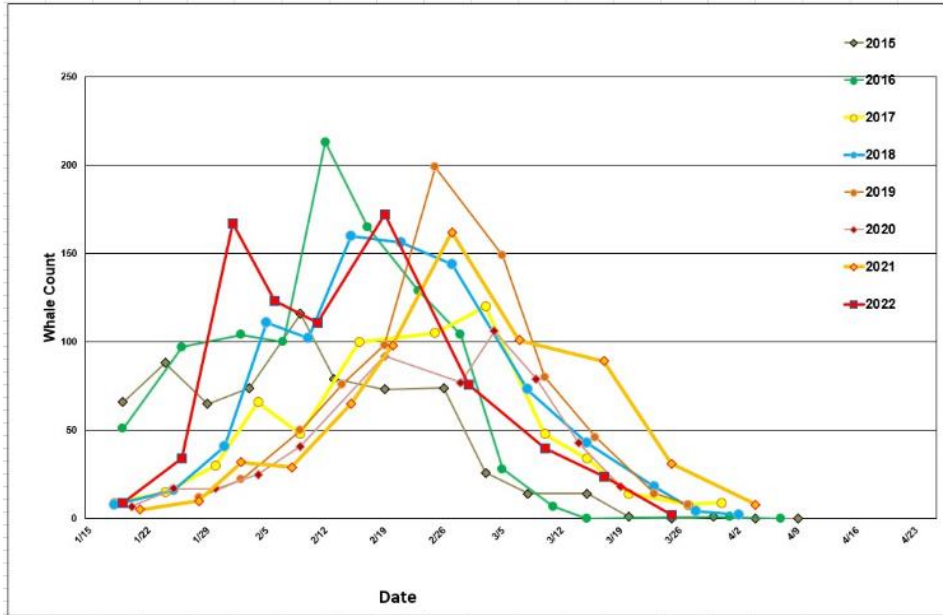


Figura 1. Conteo de ballenas adultas observadas en censos en Laguna San Ignacio de 2015 a 2022.

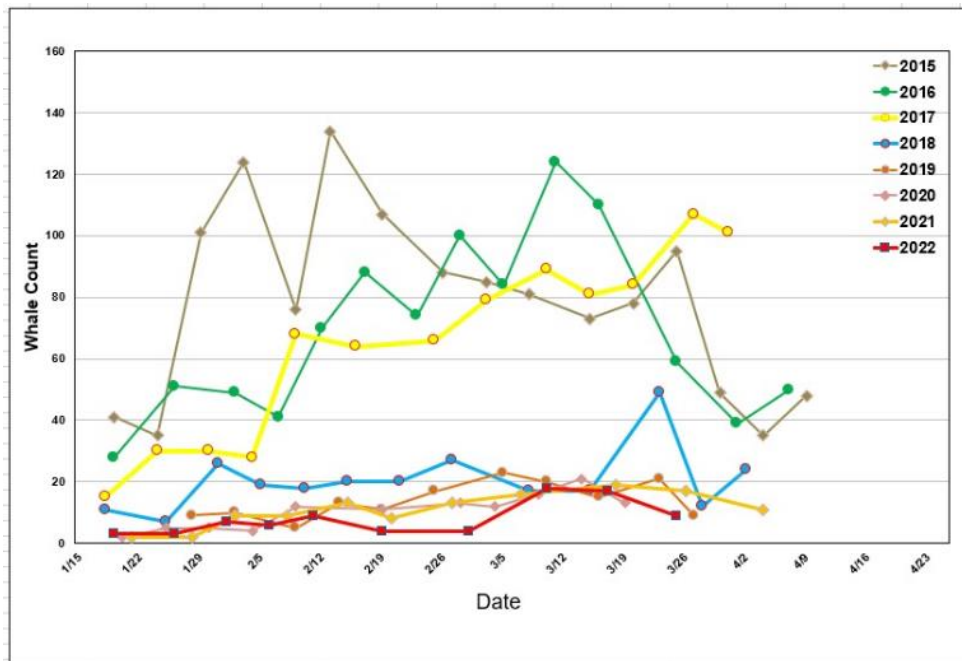


Figura 2. Counteo de hembras con cría observadas en censos en Laguna San Ignacio de 2015 a 2022.

Los censos de ballena gris en el complejo lagunar de Bahía Magdalena fueron conducidos en tres áreas diferentes durante tres periodos: 21-23 de febrero y 1-3 de marzo (9 censos en total) (Figura 3, tabla 2). Los números más altos registrados de ballena gris fueron obtenidos el 9 de febrero en la agregación más hacia el sur en el área de Bahía Almejas con 173 adultos y ningún par de hembras con cría. En Bahía Magdalena central, los conteos máximos fueron el 23 de enero con 42 ballenas adultas y ninguna cría observada. En el Canal de Santo Domingo, 36 ballenas solas y 2 hembras con cría se contaron el 7 de febrero. La abundancia de ballenas grises declinó después en todas las áreas de Bahía Magdalena después de la primera semana de marzo, por esta razón, se suspendieron los censos debido a la escasez de ballenas. En 2022, las ballenas grises se fueron antes que en otros años del complejo lagunar Bahía Magdalena, como también fue observado en Laguna San Ignacio en 2022.

Figura 3. Rutas de navegación de los censos, para estimar la abundancia de ballenas grises en el complejo lagunar de Bahía Magdalena en tres áreas en las que se congregan las ballenas: al Norte de Canal de Santo Domingo, al centro, oeste y sueste de Bahía Magdalena; y al sur de Bahía Almejas.

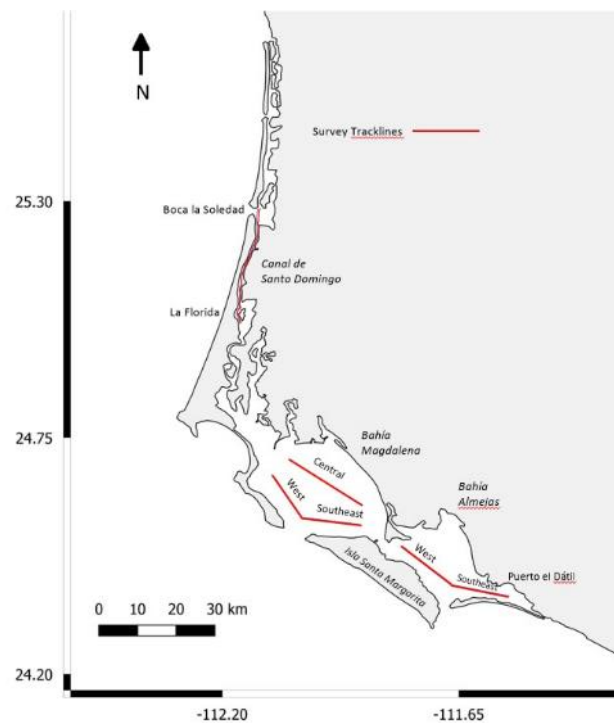


Tabla 2. Conteos de ballena gris realizados en censos (pares de hembras con cría, Solos (Ballenas sin crías), y total de adultos en tres áreas dentro del complejo de Bahía Magdalena durante la temporada de reproducción de 2022. El número de pares de Hembras con cría iguala el número de crías observadas.

LUGAR	FECHA	PARES HEMBRAS CON CRÍA	BALLENAS SOLAS	TOTAL ADULTOS
Bahía Almejas	22-Ene	0	146	146
	09-Feb	0	173	173
	02-Mar	1	23	24
Bahía Magdalena	23-Ene	0	42	42
	08-Feb	1	38	39
	01-Mar	0	9	9
Canal de Santo Domingo	21-Ene	1	22	23
	07-Feb	2	36	38
	03-Mar	0	0	0

Para más detalles acerca de la abundancia de ballena gris en estas lagunas en 2022, vean el siguiente artículo científico:

Urbán R., et al. 2022. Gray whale abundance in Laguna San Ignacio and Bahía Magdalena lagoon complex, B.C.S., México for 2022 breeding season. Rep. Intl. Whal. Commn. SC/68D/CMP/07. Link: https://www.sanignaciograywhales.org/wp-content/uploads/2022/05/SC_68D_CMP_071-Urbán-et-al-abundance.pdf



MUESTREOS DE IDENTIFICACIÓN FOTOGRÁFICOS



Los patrones en pigmentación que ocurren naturalmente, cicatrices “blancas”, y otras marcas son características de cada ballena y, debido a que estas son permanentes, se utilizan para identificar a cada individuo (Fig. 4). Durante muestreos de fotoidentificación, se tomaron fotografías digitales de ambos lados de cada ballena con cámaras Reflex Digitales de un solo lente (Como por ejemplo Nikon D7500), con lentes con telefoto (70mm-300mm). Velocidades de obturación de 1/1000 segundos y ajuste ISO en 400 son usados para asegurar imágenes nítidas de las marcas de cada ballena.

Todas las fotografías se catalogan, especialmente notando esas ballenas que se ven y fotografían con frecuencia durante la temporada invernal. Los tiempos de periodos entre la primera y última vez que se observa a un individuo provee un estimado del tiempo mínimo que este individuo permanece en el área, o un tiempo de residencia mínimo durante ese invierno. La residencia mínima es calculada para adultos Solos (Hembras y Machos sin cría), y para Hembras con cría. Cada catálogo es entonces comparado con catálogos de años previos para identificar ballenas que han visitado el área en múltiples años. Avistamientos de ballenas interanuales son usados para evaluar la fidelidad al sitio, a una laguna en particular o al área de agregación invernal.



Figura 4. Ejemplo de marcas distintivas en una ballena gris que son utilizadas para identificar individuos entre ellos y entre diferentes temporadas de reproducción.

Tanto en Laguna San Ignacio como en Bahía Magdalena las ballenas fueron fotografiadas desde lanchas abiertas con motor fuera de borda (pangas) desde distancias típicamente entre 20 a 30 metros. Las fotografías entre las dos áreas fueron comparadas para evaluar el cambio y movimiento de las ballenas entre estas áreas de agregación invernal.

IDENTIFICACIÓN FOTOGRÁFICA EN LAGUNA SAN IGNACIO: El estudio de fotoidentificación en Laguna San Ignacio fue llevado a cabo durante 55 días, con un esfuerzo total de 253.1 horas, y conllevó 414 avistamientos de ballena gris. Se obtuvieron 9,532 imágenes que fueron organizadas en un catálogo que incluye 788 ballenas individuales: 42 fueron hembras con crías, y 746 fueron ballenas adultas (machos y hembras sin cría).

El tiempo promedio mínimo de residencia para hembras con cría fue de 32.3 días, con un máximo de tiempo de residencia de 73 días. El promedio mínimo de residencia para adultos Solos fue de 7.0 días con un máximo de residencia de 30 días. La tabla 3 muestra tiempos promedios y máximos de residencia de ballenas grises en Laguna San Ignacio desde 2010 hasta 2022.

Year	Residence Times for Female-Calf Pairs		Residence Times for Single Adult Whales	
	Average (days)	Maximum (days)	Average (days)	Maximum (days)
2010	(n=33) 31.9	73	(n=77) 6.9	20
2011	(n=123) 39.1	84	(n=30) 16.3	72
2012	(n=138) 37.5	81	(n=48) 11.0	67
2013	(n=118) 35.3	80	(n=46) 9.4	56
2014	(n=139) 37.6	89	(n=49) 7.6	34
2015	(n=212) 31.5	82	(n=52) 9.6	68
2016	(n=171) 29.3	80	(n=42) 8.0	31
2017	(n=153) 32.7	74	(n=47) 13.2	68
2018	(n=64) 43.2	80	(n=34) 5.2	22
2019	(n=37) 31.7	60	(n=108) 6.4	34
2020	(n=43) 24.5	62	(n=75) 6.7	44
2021	(n=42) 36.4	71	(n=127) 9.3	62
2022	(n=36) 32.3	73	(n=120) 7.0	30

Tabla 3. Tiempos de residencia promedio y máximo para ballenas grises fotografiadas en Laguna San Ignacio de 2010 a 2022.

Podemos ver que entre 2010 y 2022 la residencia promedio para hembras con crías varió de 24.5 a 43.2 días, con días máximos entre la primera vez y la última vez que se fotografiaron desde 60 hasta 89 días. Las ballenas Solas pasan mucho menos tiempo en un sitio en específico con un tiempo promedio de residencia de 5.2 a 16.3 días, con una residencia máxima de 20 a 72 días. Esto sugiere que las ballenas solas se mueven mucho más entre lagunas, que las hembras con cría del año.

IDENTIFICACIÓN FOTOGRÁFICA EN BAHÍA MAGDALENA: En el área de estudio de Bahía Magdalena, el estudio de fotoidentificación fue realizado en tres áreas en 2022: Bahía

Magdalena, Bahía Almejas y en el Canal de Santo Domingo con un total de 253 horas de esfuerzo. Durante estos estudios, se realizaron 171 avistamientos de ballena gris y se obtuvieron 5,373 fotografías digitales. De estas imágenes, se identificaron 613 ballenas diferentes, que incluyeron a 601 adultos (machos y hembras sin cría) y a 12 hembras con crías del año. El tiempo máximo de estadía en estas áreas fue de 22 días para ballenas solas y 32 días para hembras con cría.

Individual Gray Whales Visiting Laguna San Ignacio		
Year	Single Whales	Females-Calf pairs
2005	271	114
2006	191	54
2007	272	74
2008	152	88
2009	440	75
2010	515	38
2011	321	187
2012	332	211
2013	292	183
2014	443	195
2015	230	274
2016	350	218
2017	305	195
2018	411	83
2019	575	40
2020	419	54
2021	500	43
2022	532	41
TOTAL	6551	2167

Los datos de identificación fotográfica también proveen otro estimado del número total de individuos de ballena gris que visitan una laguna de reproducción en particular durante el invierno.

La tabla 4 enlista el número de individuos que visitaron y fueron fotografiados al menos una vez en Laguna San Ignacio durante cada temporada invernal de reproducción (3 meses) de 2005 a 2022. Mientras el número de ballenas adultas solas (machos y hembras sin crías) se ha mantenido constante entre 2009 (n=440) y 2021 (n=500), sus números estimados han aumentado levemente en el invierno de 2022.

El número estimado de hembras con cría varió de 200 pares de 2011 a 2017, pero desde entonces, sus números han disminuido significativamente empezando en 2018 y continúan bajos (menos de 100 pares) desde 2019 a 2022. Se presume que este decremento en la reproducción está ligado al Evento de Mortalidad Inusual y al incremento significativo en mortalidades de hembras adultas.

Table 4. Número de ballenas que visitaron Laguna San Ignacio entre 2005 y 2022, datos estimados obtenidos por medio de fotoidentificación.

(Ver página 13 para más información acerca del EMI en ballena gris)

RESULTADOS ADICIONALES DE FOTOIDENTIFICACIÓN EN 2022: Las comparaciones entre catálogos de la población de ballena gris del Pacífico Noroccidental (Asiática) con fotografías de Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena, identificaron a tres individuos de la población occidental que visitaron las áreas de agregación en Baja California Sur durante el invierno de 2022.

(Ver la página 22 para más información acerca de la población de ballena gris occidental migrando a México junto con la población oriental).

Además, seis ballenas grises que originalmente se fotografiaron en Laguna San Ignacio entre 1977 y 1982 fueron fotografiadas nuevamente en 2022 en Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena, lo que sugiere que tienen alrededor de 50 años o más.

[\(Ver la página 20 para más información acerca de “Viejos amigos” regresando a las lagunas en Baja California\).](#)

EVENTO DE MORTALIDAD INUSUAL DE BALLENA GRIS (EMI)

Desde enero de 2019 continuando hasta 2022, ocurrió un incremento en los varamientos de ballenas grises muertas a lo largo de la costa Oeste de América del Norte, desde México hasta Alaska, evento que ocasionó que la NOAA declarara un “Evento de Mortalidad Inusual” (EMI) para ballena gris.



Foto de: NOAA National Marine Fisheries Service.

Números bajos de pares de hembras con cría observados en Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena desde 2018 a 2022 es similar a lo observado durante los periodos invernales de reproducción de 2007 a 2010 después del EMI previo, que fue en los años de 1999 a 2000. Los bajos números de crías observados en las lagunas de reproducción de Baja California empezaron en 2018 y continuaron hasta este invierno, después del EMI de 2019 a 2022. A la fecha no se ha identificado una razón primordial por el actual EMI. Es probable que este evento tenga varias causas, incluyendo mortalidad ligada a la depredación por orcas, enmallamiento en redes de pesca, colisión con embarcaciones, y una mala condición corporal posiblemente asociada con cambios en el ecosistema de las áreas de alimentación del ártico y sub-ártico.

Cambios ambientales en las condiciones de las áreas de alimentación del norte puede estar reduciendo la disposición de comida durante los meses de verano, necesitando búsqueda adicional para encontrar comida. Mientras un número limitado de presas puede contribuir a la reducción en la reproducción y al aparente declive en la condición corporal de algunas ballenas grises, estresores ambientales (Como el cambio climático) y enfermedades no se pueden descartar.

[Para más información acerca del EMI en ballena gris y causas probables, ver los siguientes artículos:](#)

Christiansen, F., et al. 2021. Poor body condition associated with an unusual mortality event in gray whales. Marine Ecology Progress Series Vol. 658: 237-252. Link: <https://www.sanignaciograywhales.org/wp-content/uploads/2021/01/Christiansen-et-al.-GW-Condition-FINAL-21-Jan-2021.pdf>

Fauquier, D., et al. 2022. Update on the Eastern North Pacific Gray Whale (*Eschrichtius robustus*) 2019-2022 Unusual Mortality Event. *International Whaling Commission Scientific Committee Annual Meeting 2022 Paper Submission – Conservation Management Plans*. Link: https://www.sanignaciograywhales.org/wp-content/uploads/2022/05/Final_IWC-GW-UME_Update2022_07Apr2022.pdf

Moore, S.E. et al. 2022. Changes in gray whale phenology and distribution related to prey variability and ocean biophysics in the northern Bering and eastern Chukchi seas. PLoS ONE 17(4): e0265934, doi:10.1371/journal.pone.0265934. 26pp. Link: https://www.sanignaciograywhales.org/wp-content/uploads/2022/05/Moore.etal_.2022.GrayWhaleEcolg-BeringChukchiSeas_PONE-1.pdf

CONDICIÓN CORPORAL DE BALLENA GRIS

La condición corporal de ballena gris es un indicador del éxito de las ballenas de encontrar comida, que en turno es un indicativo de las tendencias reproductivas individuales y de la población. Analizamos la condición corporal en Laguna San Ignacio durante el invierno de 2022 con dos métodos distintos: Primero, por medio de fotografías digitales tomadas desde una embarcación menos (24 pies de largo), que se utilizaron para evaluar tres áreas corporales (cabeza, escápula y costado). Casa uno fue asignado una escala numérica y clasificado como una condición “Buena”, “Razonable” o “Pobre” dependiendo de la cantidad de tejido graso en estas regiones. Segundo, drones con cámaras de alta definición tomaron fotografías de las ballenas grises cuando salían a respirar a superficie. Las imágenes digitales de la parte dorsal de cada ballena fueron seleccionadas desde los videos y fueron catalogadas por edad y sexo de las ballenas, como: hembras con cría y adultos solos sin cría (Fig. 5). La condición corporal fue entonces evaluada basada en las medidas de ancho y largo de cada ballena fotografiada comparadas con medidas conocidas de individuos saludables. Todas las fotografías fueron colocadas en categorías basadas en el largo de su cuerpo (Ejemplo: crías, juveniles, adultos). El análisis de estos datos se seguirá analizando a lo largo del verano de 2022 y serán reportados tan pronto como estén disponibles.

Figura 5. Fotografía tomada con un dron de una ballena gris “flaca” usada para condición corporal.

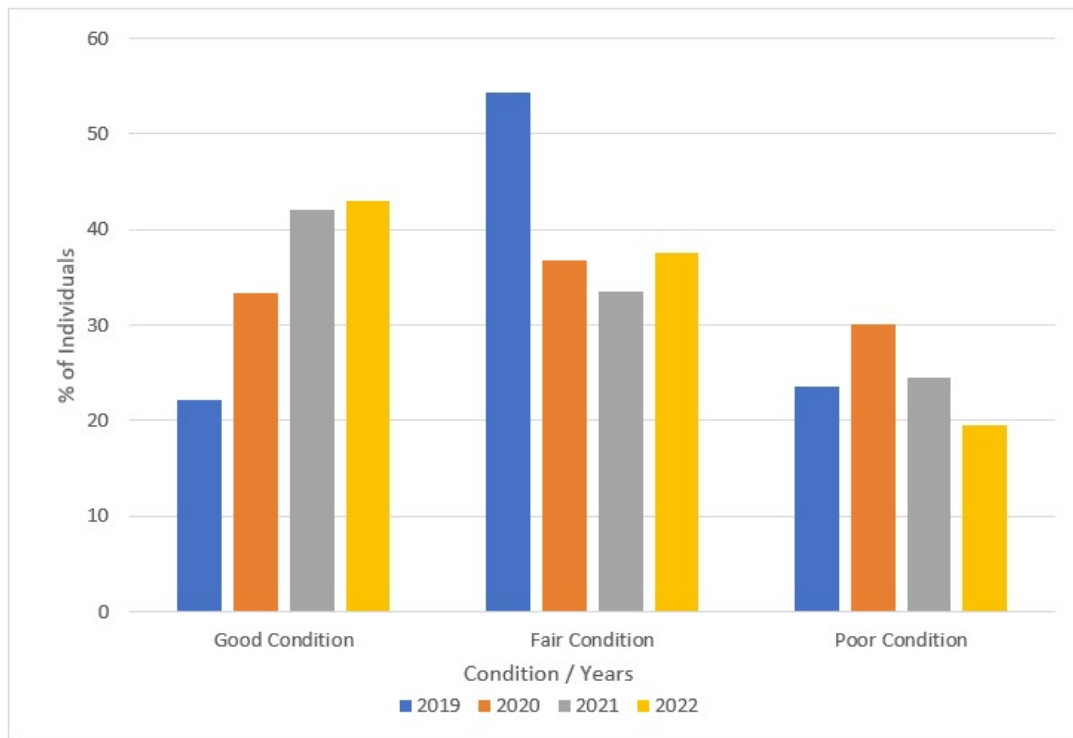


El análisis de las fotografías tomadas desde la embarcación que se obtuvieron en Laguna San Ignacio en 2022 reveló que el porcentaje de ballenas solas con buena condición corporal fue de 43%, comparado con 42% en 2021, y ha sido el porcentaje más alto para ballenas solas en los últimos 4 años. Las ballenas solas con condición “razonable” fue de un 37.5% en 2022 comparado con 33% en 2021. Finalmente, el porcentaje de las ballenas solas con una pobre condición corporal fue de 19.5% en 2022, y fue el más bajo desde el inicio del EMI actual en 2019 (Tabla 5). El decremento en el porcentaje de la condición corporal pobre sugiere que puede que se esté llevando a cabo una recuperación lenta en la condición corporal de las ballenas desde 2020. Sin embargo, se necesita un análisis más extensivo de las otras áreas de reproducción para entender si esto está pasando localmente, o en la población entera (Fig. 6).

Tabla 5. Número y porcentaje de ballenas grises por categoría de condición corporal y agrupación (Hembra con cría y ballenas solas) fotografiadas desde una embarcación de 2019 a 2022.

Singles / Year	2019	2020	2021	2022
No. whales Photo-identified	847	696	746	746
No. whales categorized	529	553	658	626
Good Condition	117 22.1%	166 33.3%	259 42.1%	269 43.0%
Fair Condition	287 54.3%	183 36.7%	206 33.5%	235 37.5%
Poor Condition	125 23.6%	150 30.0%	150 24.4%	122 19.5%
Mc / Year	2019	2020	2021	2022
No. whales Photo-identified	41	56	43	42
No. whales categorized	40	54	41	42
Good Condition	20 50.0%	38 70.3%	41 95.3%	38 90.5%
Fair Condition	20 50.0%	13 24.2%	2 4.7%	4 9.5%
Poor Condition	0	3	0	0

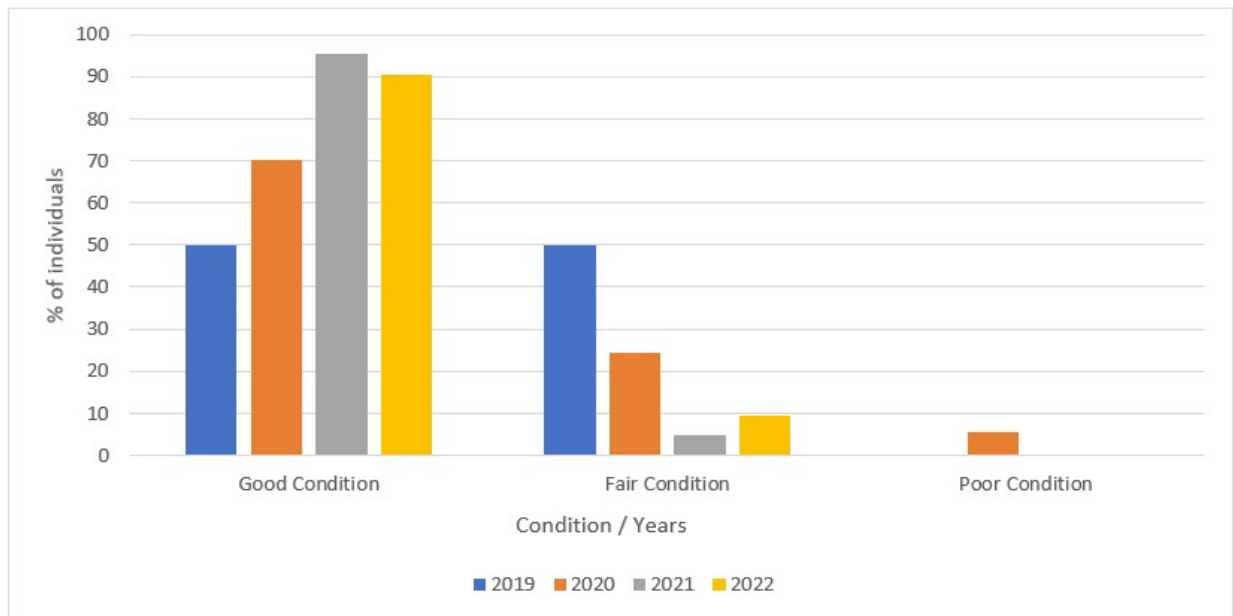
Figura 6. Porcentaje de la condición corporal en ballenas solas, desde fotografías tomadas desde una embarcación en Laguna San Ignacio en los inviernos de 2019 hasta 2022.



La condición corporal de las hembras con cría fotografiadas desde la embarcación de investigación en Laguna San Ignacio en 2022 fue de 90.5% con una buena condición, lo que es similar a lo observado durante los últimos 3 años, y no se observó ninguna hembra con mala condición corporal (Figura 7).

Mientras que las hembras con cría generalmente presentaron una buena condición corporal, no significa que las hembras en edad reproductiva no estén siendo afectadas por los factores que están reduciendo la condición de las ballenas solas. Por ejemplo, cuando una hembra está embarazada pero no obtiene suficiente comida durante la temporada de alimentación en verano, es posible que no pueda llevar a término a la cría, o tenerla y alimentarla satisfactoriamente el siguiente invierno. Sin una cría, estas hembras son consideradas ballenas solas, así que incrementan el número o porcentaje de ballenas solas con condición corporal mala o razonable observadas en la laguna. Los siguientes análisis se enfocarán en identificar hembras que se sabe están en edad reproductiva con historias reproductivas conocidas, y que se espera tengan crías durante cierto invierno, pero que se ven con o sin crías. Este análisis en marcha puede ayudar a explicar el bajo número de crías que se observan en las lagunas en años recientes.

Figura 7. Condición corporal de las hembras con cría evaluadas desde fotografías tomadas de una embarcación en Laguna San Ignacio de 2019 a 2022.



Para aprender más acerca de los detalles de nuestras investigaciones en la condición corporal de ballena gris, lean el siguiente artículo científico:

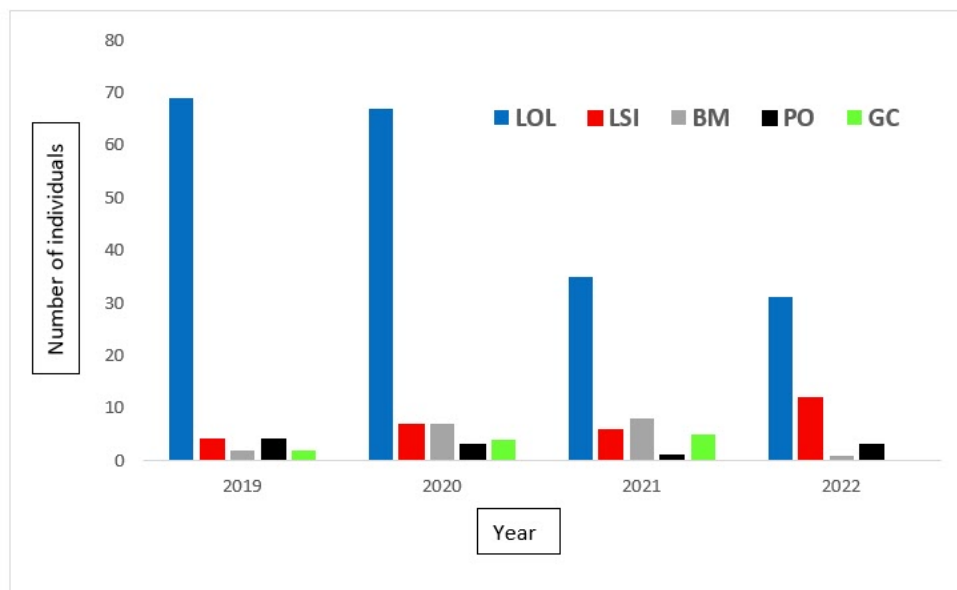
Valerio-Conchas, M. et al. 2022. Gray whales' body condition in Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México for winter breeding season 2022. Rep. Intl. Whal. Commn. SC/68D/CMP/08. Link: https://www.sanignaciograywhales.org/wp-content/uploads/2022/05/SC_68D_CMP_08-Valerio-et-al-body-condition.pdf

VARAMIENTO Y MORTALIDAD DE BALLENA GRIS

Durante las últimas dos décadas, la población de ballena gris del Pacífico Noreste ha experimentado dos grandes Eventos Inusuales de Mortalidad (EMI): el primero ocurrió de 1999-2000, con al menos 319 ballenas varadas muertas descubiertas en las áreas de reproducción y crianza en México, y el segundo EMI durante 2019-2021 con 226 ballenas varadas descubiertas en las áreas de reproducción de Baja California. Algunas de estas ballenas varadas se ven “flacas”, sugiriendo que estaban sufriendo de estrés nutricional. Análisis en las posibles causas del EMI de 1999-2000, sugiere que el incremento en la mortalidad de ballena gris fue un resultado del aumento en la población, mismo que excedió la “Capacidad de carga” de las zonas de alimentación de las ballenas grises. Después de que el EMI de 2019 fuera declarado, se reforzaron los esfuerzos para monitorear y reportar varamientos de ballenas grises a lo largo de su distribución en México.

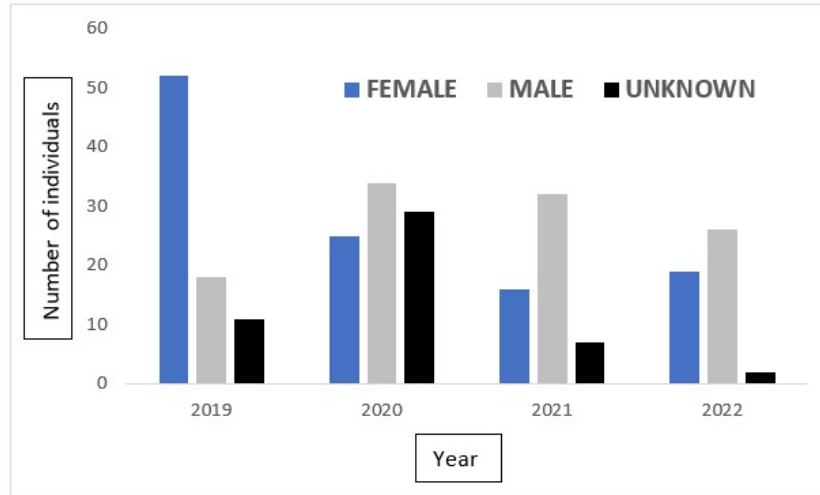
Datos recolectados en 2022 de varamientos en las lagunas de agregación y reproducción en Baja California, que incluyeron a: Laguna Ojo de Liebre, Laguna Guerrero Negro, Laguna Manuela, Laguna San Ignacio y el complejo lagunar Bahía Magdalena-Bahía Almejas, y por reportes mediáticos de varamientos de ballenas grises a lo largo de la costa del Pacífico de la península de Baja California (Fig 8).

Figura 8. Número total de ballenas grises varadas en México por área, durante el EMI (2019-2020). LOL (Laguna Ojo de Liebre), LSI (Laguna San Ignacio), BM (Bahía Magdalena), PO (Océano Pacífico), GC (Golfo de California).



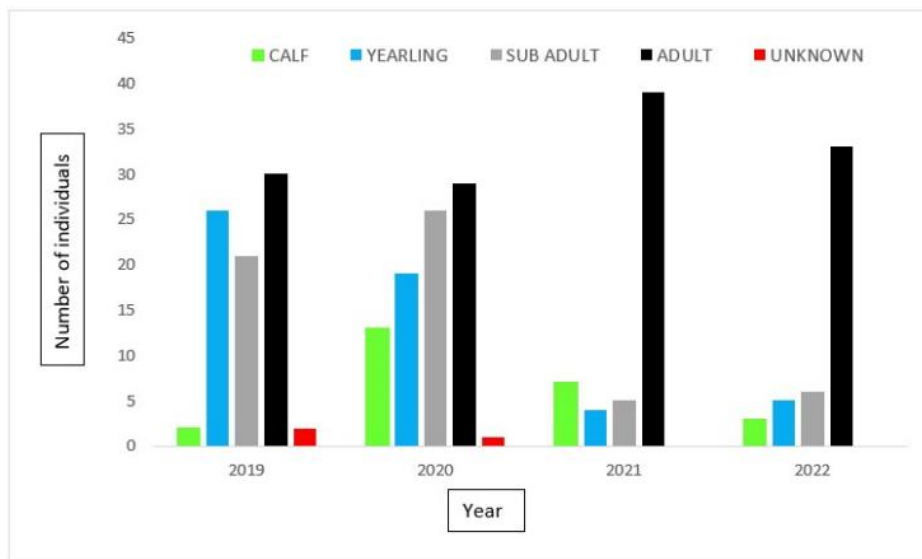
Comparando datos de 2022 contra datos de 2019-2021, la proporción de sexos de las ballenas varadas fue más alta para los machos en 2020, 2021 y 2022, sólo durante 2019 fue más alto el número de hembras (casi el triple) que de machos. (Fig. 9). El número más alto de hembras varadas en 2019 y 2020 puede ser un factor en el número reducido de crías que han nacido cada invierno desde 2018.

Figura 9. Número total de ballenas grises varadas en México por sexo durante el EMI de (2019-2022)



La categoría más común de ballenas varadas en Baja California fue la de adultos, seguida por subadultos, y puede estar relacionado a la gran cantidad de comida que los adultos necesitan para llevar a cabo sus funciones (migración, reproducción y crianza) (Fig. 10). En contraste, antes del EMI, las crías fueron la clase de edad que más se varó, pero el bajo número de crías muertas observadas en 2019-2021, está probablemente relacionado a la alta proporción de hembras maduras varadas en 2019, y el declive en general de pares de hembras con cría observadas en Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena desde 2018.

Figura 10. Categorías por edad de ballenas grises en México en 2022.



El número de varamientos de ballenas grises reportadas está posiblemente subestimada debido a las diferencias en la detectabilidad, las dimensiones del área en donde se distribuyen las ballenas a lo largo de la península de Baja California, un número indeterminado de ballenas muertas puede haber ocurrido en mar abierto y no haber llegado a ninguna playa, y las diferencias en el esfuerzo llevado en todas las áreas.

Este año, 12 ballenas muertas varadas fueron encontradas en Laguna San Ignacio, y un adulto varado en Bahía Magdalena. La mitad de estas ballenas estaban extremadamente flacas, sugiriendo que no encontraron suficiente comida durante los meses de verano en el Pacífico Norte y en aguas árticas (Tabla 5). Desafortunadamente, parece que el Evento Inusual de Mortalidad de la ballena gris que comenzó en 2019 continúa dejando un número alto de varamientos y muertes de ballenas grises adultas.

Ver la página web de la NOAA en la que describen el EMI de la ballena gris::

[/https://www.fisheries.noaa.gov/national/marine-life-distress/2019-2022-gray-whale-unusual-mortality-event-along-west-coast-and](https://www.fisheries.noaa.gov/national/marine-life-distress/2019-2022-gray-whale-unusual-mortality-event-along-west-coast-and))

Tabla 5. Ballenas grises varadas descubiertas y examinadas en Laguna San Ignacio durante la temporada de reproducción 2022.

No	Species	Date	Sex	Age Class	Length (m)
LSI-001	Gray Whale	26-Jan-22	Male	Adult	11.27
LSI-002	Gray Whale	06-Feb-22	Male	Adult	11.3
LSI-003	Gray Whale	09-Feb-22	Male	Adult	12.13
LSI-004	Gray Whale	15-Feb-22	Female	Joven	8.62
LSI-005	Gray Whale	15-Feb-22	Female	Adult	12.54
LSI-006	Gray Whale	16-Feb-22	Undermined	Adult	11.65
LSI-007	Gray Whale	17-Feb-22	Female	Adult	12.34
LSI-008	Gray Whale	21-Feb-22	Female	Adult	12.27
LSI-009	Gray Whale	25-Feb-22	Female	Adult	12.84
LSI-010	Gray Whale	28-Feb-22	Male	Adult	11.82
LSI-011	Gray Whale	15-Mar-22	Female	Adult	12.78
LSI-012	Gray Whale	15-Mar-22	Female	Adult	12.95

To read more details of the impact of the current UME on gray whales, please see the following papers:

Fauquier et al. 2022. Actualización en el Evento de Mortalidad Inusual 2019-2022 de la ballena gris del Pacífico Noreste (*Eschrichtius robustus*). Reunión anual 2022 del Comité Científico de la Comisión Ballenera Internacional 2022- Planes de Manejo de Conservación. Link:

https://www.sanignaciograywhales.org/wp-content/uploads/2022/05/Final_IWC-GW-UME_Update2022_07Apr2022.pdf

Martínez et al. 2022. Registro de varamientos de ballena gris en México, durante la temporada de invierno de 2022. Rep. Intl. Whal. Commn. SC/68D/CMP/10. Link:

https://www.sanignaciograywhales.org/wp-content/uploads/2022/05/SC_68D_CMP_10-Martínez-et-al-strandings.pdf

VIEJOS AMIGAS REGRESAN A LAS LAGUNAS DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA Y CAMBIAN ESTIMACIONES DE EDAD

Durante nuestras revisiones fotográficas de identificación, encontramos algunas ballenas grises que fueron fotografiadas por primera vez en Laguna San Ignacio por Mary Lou Jones y Steven Swartz durante el periodo de 1977 a 1982.

La primera fue una ballena hembra sola que tiene una mancha grande blanca en su espalda (Fig. 11). Fue fotografiada por primera vez durante el invierno de 1979, y en ese tiempo tenía una cría. Ha sido fotografiada nuevamente 15 veces en los últimos 45 años con al menos seis crías. En 2022 fue fotografiada por primera vez el 29 de enero en Bahía Almejas en la parte del sur de Bahía Magdalena. Después, el 20 de febrero fue fotografiada nuevamente en Laguna San Ignacio. En ambas ocasiones se ve bien de salud. Las ballenas grises alcanzan la madurez sexual entre los 7 y 9 años de edad. Así que, si se vió por primera vez con una cría en 1979, y nuevamente 45 años después, podemos estimar que su edad mínima es de 52-54 años.

Figura 11. Ballena gris hembra "Parche blanco", fue fotografiada por primera vez en el invierno de 1979.



Conforme progresó la temporada 2022, dos "Viejas amigas" más fueron fotografiadas en Laguna San Ignacio. Una de ellas es otra hembra reconocible por una mancha gris que tiene en el costado derecho justo debajo de la cresta dorsal (Fig. 12). Fue fotografiada por primera vez en Laguna San Ignacio en 1981 y ha sido recapturada en 8 ocasiones, dos de estas veces a lado de una cría, durante los últimos 34 años. Su edad mínima estimada es de 40-42 años.

Figura 12. Hembra de ballena gris con “Mancha gris” fotografiada por primera vez en 1981.



La tercer ballena fue fotografiada por primera vez en 1979 y tiene una cicatriz-hoyo en donde debería de estar su cresta dorsal (Fig 13). Esta ballena ha sido recapturada 8 veces en los últimos 43 años, y muy probablemente sea un macho, dado que nunca se le ha visto con una cría. Dado a que no ha sido visto con una cría, se estima que su edad mínima sea de al menos 43 años.

Figura 13. Probable macho de ballena gris fotografiado por primera vez en 1979.



Siempre es increíble volver a ver a nuestras “viejas amigas” en las lagunas. La ballena gris más grande de edad reportada, fue una hembra de 80 años descrita por Dale Rice y Alan Wolman en su monografía de 1971 de la ballena gris del Pacífico Norte.

Aprendan más acerca de las recapturas en Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena en la presentación de Power Point “Edad de Ballenas-2022”. Link:
<https://www.sanignaciograywhales.org/wp-content/uploads/2022/05/Edad-ballenas-2022-REVISED-WEB.pdf>

MÁS BALLENAS GRISES DE LA POBLACIÓN NOROCCIDENTAL IDENTIFICADAS EN BAJA CALIFORNIA

Se han considerado siempre dos poblaciones de ballena gris (*Eschrichtius robustus*), las poblaciones del Pacífico Norte Occidental y el Pacífico Norte Oriental. La población occidental va desde sus áreas de crianza en Baja California, México, a sus áreas de alimentación en los mares de Bering, Beaufort y Chukchi. La población oriental se alimenta en el mar Okhotsk, en la isla Sakhalin, en Rusia, y en las aguas cercanas al sureste de la península de Kamchatka. La población occidental se ha recuperado de la caza intensa a la que fue sometida en el siglo XIX y sus números están entre los 20,000 y 25,000 individuos, mientras que la población oriental se estima que está entre los 300-400 individuos y está enlistada por la IUCN como en “Peligro crítico”.

A continuación, presentamos una actualización en los movimientos a través del Pacífico de las ballenas grises que han sido foto identificadas de la población oriental en las áreas de reproducción mexicanas. La comparación fotográfica entre Rusia y México han revelado un total de 48 coincidencias de ballenas de la población oriental migrando a Baja California durante la temporada de reproducción confirmando movimientos a través del Océano Pacífico de ballenas grises entre sus dos poblaciones. Esto incluyó a 21 hembras, 14 machos y 13 ballenas de sexo desconocido (Tabla 6).

Tabla 6. Número de “recapturas” fotográficas entre áreas de alimentación en : Sakhalin (SAK) y Kamchatka (KAM) y las áreas mexicanas de reproducción y crianza: Laguna Ojo de Liebre (LOL), Laguna San Ignacio (LSI) y El Complejo lagunar Bahía Magdalena-Bahía Almejas (BM).

	LOL	LSI	BM	LSI/BM	LSI/LOL	BM/LOL	LOL-LSI-BM	MEXICO
SAKHALIN	6	15	5	2	---	---	---	28
KAMCHATKA	0	4	3	0	---	---	---	7
SAK-KAM	1	8	2	2	---	---	---	13

En 2022, Seis ballenas de la población oriental fueron fotografiadas en México; dos de ellas en Laguna San Ignacio, y 4 en Bahía Magdalena-Bahía Almejas, dos de estas ballenas fueron vistas por primera vez en aguas mexicanas.

Para aprender más detalles acerca de los movimientos de la Población Oriental de ballena gris en Baja California, México, por favor ver la siguiente publicación:

Martínez-Aguilar, et al. 2022. Movimientos migratorios de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) entre la población Oriental y las zonas de reproducción mexicanas: actualización 2022. Rep. Intl. Whal. Commn. SC/68D/CMP/09. Link: https://www.sanignaciograywhales.org/wp-content/uploads/2022/05/SC_68D_CMP_09-Martínez-et-al-movements-west-east.pdf

ORCAS ENTRAN A LAGUNA SAN IGNACIO

Los balleneros yanquis del siglo XIX que cazaban ballenas grises a lo largo de la península de Baja California reportaron haber avistado orcas (*Orcinus orca*) a lo largo de la costa, pero nunca reportaron orcas dentro de las lagunas de reproducción y crianza. De hecho, no hay registro histórico del que tengamos conocimiento de orcas entrando a las lagunas, hasta este invierno.

El 23 de enero de 2022, un grupo de turistas que estaban avistando ballena gris liderado por Daniel Aguilar, avistó un grupo de 6 orcas en la parte baja de Laguna San Ignacio, la cual es la parte más profunda de la laguna cerca de la entrada al océano (Fig. 14). Daniel notificó a nuestros investigadores, quienes encontraron a las orcas en frente a Isla Abaroa en donde estaban persiguiendo a unos tursiones (*Tursiops truncatus*).

Figure 15. Grupo de 6 orcas (*Orcinus orca*) que entraron a Laguna San Ignacio en 2022.



Nuestros investigadores se quedaron con este grupo de orcas durante aproximadamente dos horas y pudieron tomarles fotografía a todos los miembros del grupo. También pudieron tomar videos de los ataques a los tursiones. Estas orcas eventualmente salieron de la laguna cargando a un tursión muerto con ellas (Fig. 15). Se registró un Segundo avistamiento de orcas en la laguna el 31 de enero, pero no se obtuvieron fotografías lo suficientemente claras para determinar si era el mismo grupo que entró anteriormente.

Figura 15. Orcas atacando a Tursión (*Tursiops truncatus*) en Laguna San Ignacio en 2022.



Se encontraron más tarde dos restos de tursiones en la costa norte de la laguna en donde las orcas fueron observadas. Ambos restos tenían mordidas y marcas de dientes en ellos, que son características de las heridas hechas por los dientes cónicos de las orcas.

Que nosotros tengamos conocimiento, este es el primer incidente de orcas entrando a Laguna San Ignacio y cazando tursiones. Las orcas también son conocidas por cazar crías de ballena gris; sin embargo, no pudimos confirmar si alguna ballena gris fue atacada por estas orcas. Queremos agradecer a Daniel Aguilar por reportar la presencia de las orcas en la laguna.

Ver video de este incidente de orcas en Laguna San Ignacio: LINK: <https://vimeo.com/698414023>.

DESENMALLAMIENTO DE UNA CRÍA DE BALLENA GRIS EN LAGUNA SAN IGNACIO

La mañana del 8 de febrero de 2022, nuestro grupo de investigación recibió un reporta de una cría de ballena gris varada que tenía una cuerda con una boya arrastrando atrás de ella. Un día después, el 9 de febrero el equipo LSIESP encontró a la cría y observaron que tenía una línea azul de 3/8 en la boca, y que estaba arrastrando una boya de 30cm de diámetro con más de 30 metros de línea atrás de su cuerpo (Fig. 16). Todos nuestros investigadores están entrenados en el protocolo de desenmallamiento de “RABEN” para responder y atender liberar a las ballenas enmalladas.

Figura 16. Cría de ballena gris enmallada con línea de pesca en Laguna San Ignacio.



Utilizando un “Grampín” (un gancho especial), se aseguró una línea de seguridad con un gran flotador naranja a la línea azul que estaba enredada alrededor de la cría para frenar un poco el avance de la cría y poder ver mejor la locación de la misma (Fig. 17). El equipo empezó a guiar a la madre y a la cría hacia la parte del Norte de la laguna, para que no se salieran de ésta. El equipo pasó más de una hora y de 10 km tratando de que las ballenas se detuvieran para aplicar el procedimiento de paseo en trineo de Nantucket (sosteniendo la línea con el flotador para cansar un poco a las ballenas y que se detuvieran. Sin embargo, la cría reaccionó jalando más

fuertemente en la línea del flotador mientras su madre se quedó cerca de la cría protegiéndola todo el tiempo.

Figura 17. Dos embarcaciones acercándose a la ballena enmallada con las líneas y flotadores arrastrando tras ella.



El Dr. Martínez solicitó asistencia, y desarrollaron un plan coordinado para distraer a las ballenas. Mientras una embarcación detenía la línea de seguridad con el flotador naranja, la segunda embarcación se acercó a las ballenas para tratar de distraerlas mientras la primera embarcación atentaba cortar la línea azul alrededor de la cría.

Sin embargo, la madre y cría reaccionaron negativamente y evitaron las embarcaciones. Con la ayuda de la cámara del dron, el equipo pudo ver que la mamá estaba tratando de proteger a la cría, manteniéndola a flote arriba de ella casi todo el tiempo. En este punto, ambas embarcaciones se acercaron lentamente a las ballenas, manteniéndolas entre las dos embarcaciones para distraerlas lo suficientemente y poder cortar la línea en la cría. Esta maniobra fue exitosa: al realizar el primer corte en la línea por encima de la cría de la cabeza de la cría, la tensión en la cuerda fue reducida, y un segundo corte liberó la línea, liberando a la cría por completo. El material que se recuperó de la cría incluía una línea azul de 30 metros y una boya de 30 cm de diámetro (Fig. 18).

Figure 18. Cortando y quitando líneas de pesca y boyas de alrededor de una cría de ballena gris.



Finalmente, dos días después el 11 de febrero, ambas ballenas fueron observadas y fotografiadas con nuestro dron, confirmando que la cría estaba completamente desenmallada y que tanto la madre como la cría se encontraban nadando pacíficamente en la laguna.

Nos gustaría agradecer a los pangueros involucrados en los reportes de la cría enmallada y su localización, y por permanecer con la cría hasta que llegó nuestro equipo RABEN. También queremos agradecer a Kuyimá Eco-Turismo por su apoyo y proveer la segunda embarcación, y a ambos pangueros Alejandro Ramírez Gallegos “Hardy” y Alejandro Gallegos “Chino” por su ayuda en la maniobra exitosa de desenmallamiento de esta cría (Fig. 19).

Figura 19. El equipo de los investigadores de LSIESP y los pangueros que lograron desenmallar exitosamente a la cría de ballena gris.



Para aprender más acerca de este desenmallamiento exitoso, por favor lean el reporte elaborado por el Dr. Martínez (reporte: <https://www.sanignaciograywhales.org/wp-content/uploads/2022/05/Reporte-desenmallamiento-9-de-febrero-de-2022-LSI.pdf>), y vean un video de este incidente. Video Link: <https://vimeo.com/698409985>



RESCATE DE BALLENA GRIS VARADA EN LAGUNA SAN IGNACIO

El 6 de febrero, se realizó un intento de rescate de una ballena adulta flaca que se varó en un bajo o barra de arena en Laguna San Ignacio (Fig. 20).

Figura 20. Investigadores de LSIESP evaluaron la condición de la ballena varada.



Con la asistencia de pangueros, el equipo de investigación de LSIESP, colocaron una línea por debajo de la ballena y debajo de sus aletas pectorales (Fig. 21). Después las embarcaciones empezaron a mover gentilmente a la ballena hacia aguas más profundas. Después de una hora de esfuerzo, una tercera embarcación se unió al esfuerzo de rescate. Conforme la ballena se acercaba a aguas profundas, la cuerda fue retirada, y la ballena se fue nadando hacia la porción más profunda de la laguna.

Figura 21. Embarcaciones usando cuerdas amarradas a la ballena para moverla hacia aguas más profundas.



Se utilizaron drones para seguir a la ballena y para obtener video de todo el rescate. Desafortunadamente, debido a su pobre condición corporal, la ballena se varó 9 días después y esta vez no logró sobrevivir (Fig. 22).

Figura 22. Ballena varada muerta que fue previamente rescatada de una barra de arena somera en Laguna San Ignacio.



Ver el video del rescate de la ballena varada viva en Laguna San Ignacio: [LINK https://vimeo.com/698411608](https://vimeo.com/698411608)

ESFUERZOS DE ALCANCE EN 2022

Con la pandemia por COVID-19 todavía activa en 2022, fue necesario continuar con el aislamiento de nuestros equipos de investigación y minimizar sus interacciones con los visitantes a las lagunas. Como resultado, no pudimos recibir grupos de estudiantes de universidad, o realizar tantas presentaciones a grupos de eco-turistas como lo hemos hecho en años previos. Nuestro investigador con más experiencia (Swartz) realizó pocas presentaciones para grupos selectos visitando Laguna San Ignacio en instalaciones lo suficientemente grandes para permitir el distanciamiento social. Como una alternativa de acercamiento, utilizamos sitios de redes sociales (Como Facebook e Instagram) para presentar charlas virtuales acerca de ballenas grises y nuestras actividades de investigación para público interesado, eco-turistas y naturalistas, comunidades locales, media, y para gerentes de vida silvestre.

Se realizaron pláticas virtuales para: The American Cetacean Society – Para sus bases en San Diego y en la Bahía de Monterey, Monterey Bay Sea Otters Dive Club, y para el Festival de la ballena número 35 en Pacific Rim.



TÚ PUEDES HACERLO REALIDAD: Estamos agradecidos por el apoyo que cada año nos permite realizar investigación en ballena gris y sus agregaciones en las lagunas de Baja California.



Te invitamos a considerar convertirte en un donador de nuestro programa, realizando una donación mensual a través de nuestro patrocinador fiscal *The Ocean Foundation*. Programar donaciones mensuales es Seguro y fácil en la siguiente liga: <https://www.sanignaciograywhales.org/donate/>. ¡Gracias!

AGRADECIMIENTOS: Nos gustaría agradecer a todos los equipos de investigación de Laguna San Ignacio Ecosystem Science Program y del Programa de Investigación de Mamíferos Marinos, de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, en La Paz, B.C.S., México, que han trabajado para monitorear a las ballenas grises que residen dentro de Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena durante los meses de invierno. Agradecemos a “Mar Vivo Community Science Project” en Bahía Magdalena por su colaboración. Esta investigación fue apoyada por donaciones realizadas por la The Marisla Foundation, The Ocean Foundation, Natural Habitat Adventures Foundation, The Whaleman Foundation, y por donadores privados independientes, con apoyo logístico en especie brindado por Kuyimá Eco-Tourismo Inc, *Searcher Natural History Eco-Tours* y Baja Discovery whale-watching tours.

TIENES PREGUNTAS O ¿QUIERES MÁS INFORMACIÓN? Por favor contáctanos en nuestro sitio web y haremos lo posible por responder tus preguntas y brindar más información acerca de las ballenas grises en sus lagunas invernales en Baja California:

<https://www.sanignaciograywhales.org/contact-us/>.



Foto por Sergio Martínez A. La Vía Láctea vista desde nuestro campamento de investigación al sur de Laguna San Ignacio.