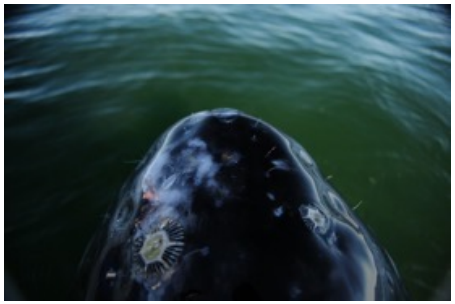
Investigación de la ballena gris la laguna San Ignacio, BCS, México: 2022

Dr. Sergio Martínez A.

Laguna San Ignacio
ecosystem science program
a project of The Ocean Foundation in Baja, Mexico

Especies en México



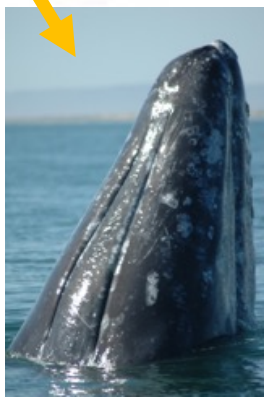
Cetáceos:

Odontocetos

Miscticetos

Ballena gris

Eschrichtius robustus **(15 m /35 ton.)**



No hay diferencias entre los sexos

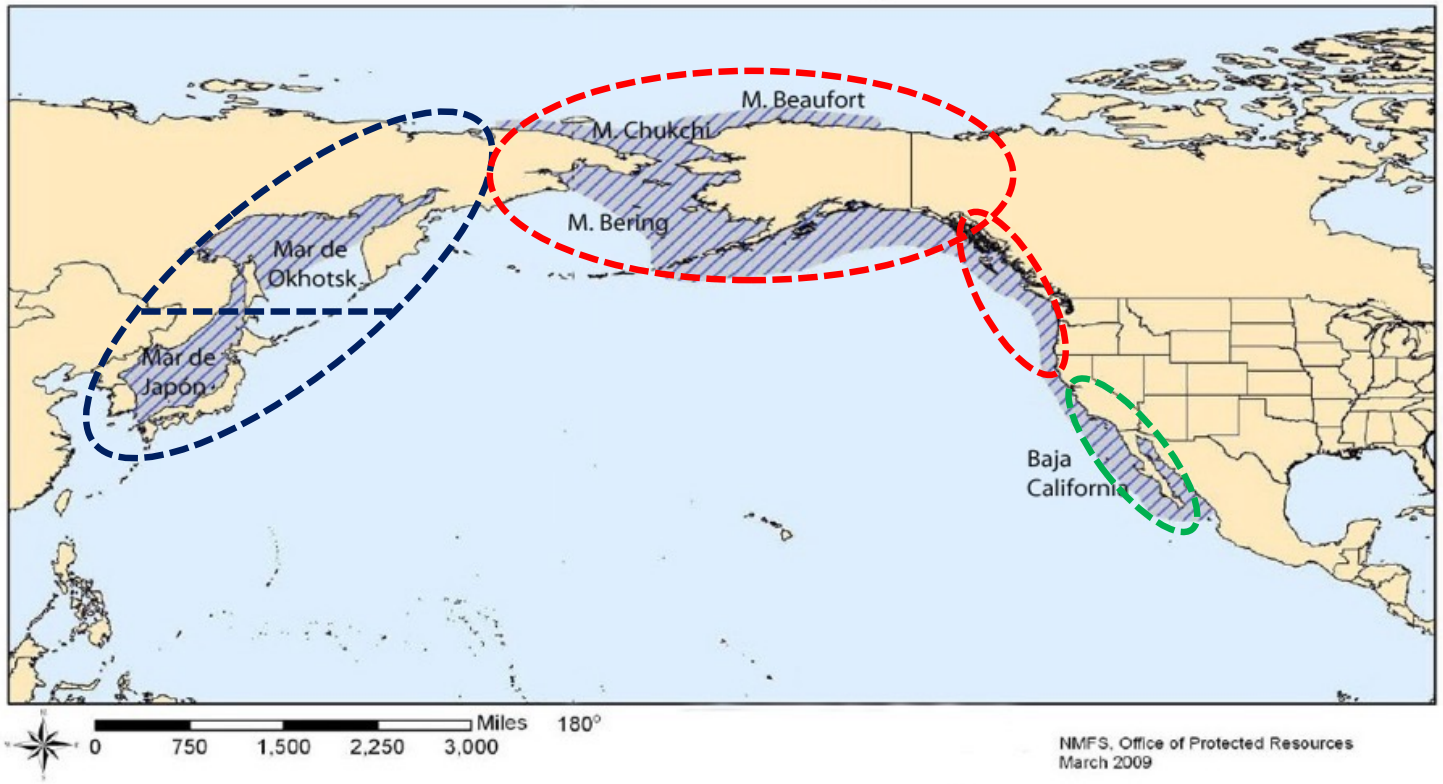
Distribución

- Asiática o Coreana
  250 individuos

- Americana
  16,6500 individuos NOAA, 2022

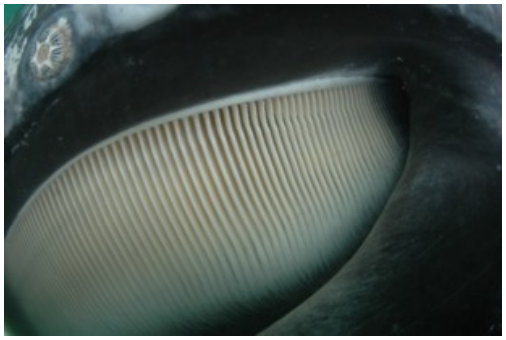
Zona de Alimentación

Zona de Reproducción



Alimentación (Verano)

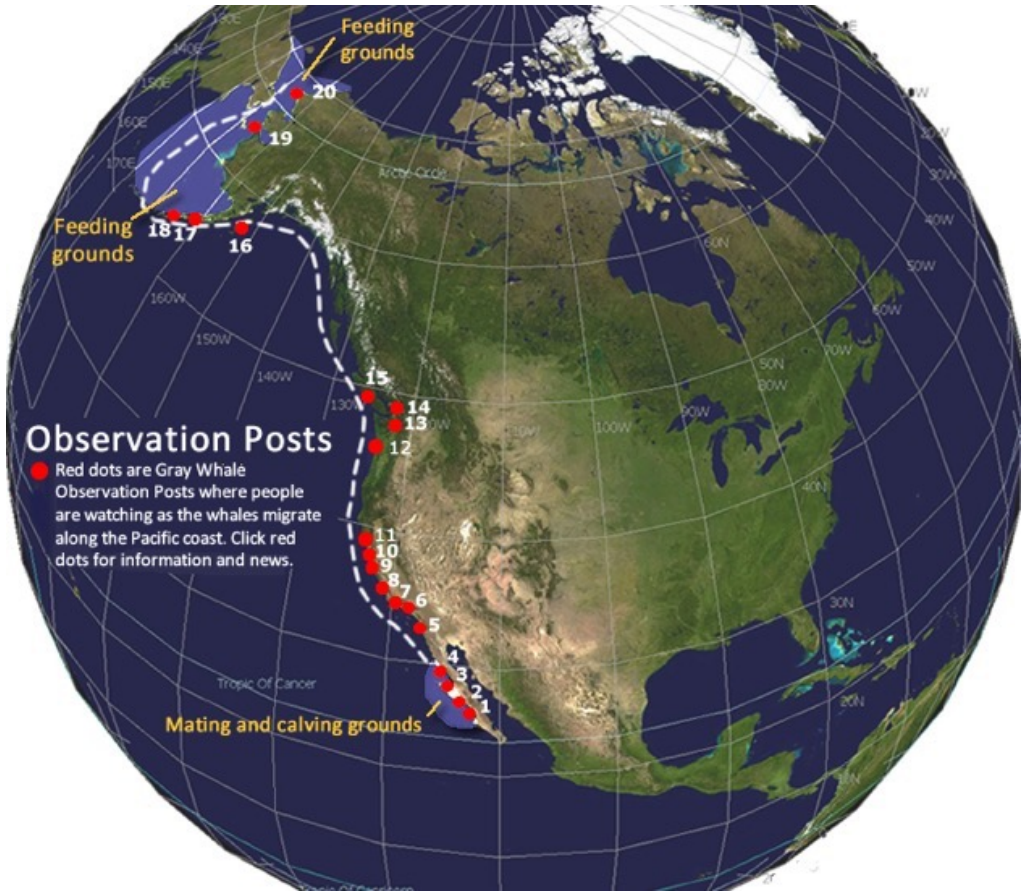
- Dragadoras



Migración (7000-8000 km)

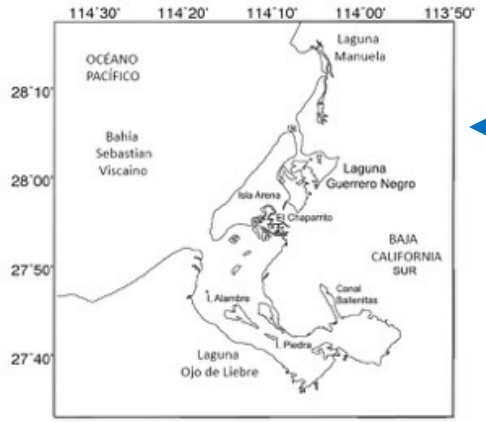
- Cerca de la costa
- En grupos separados
- 5.3 km/h (127 km al día)

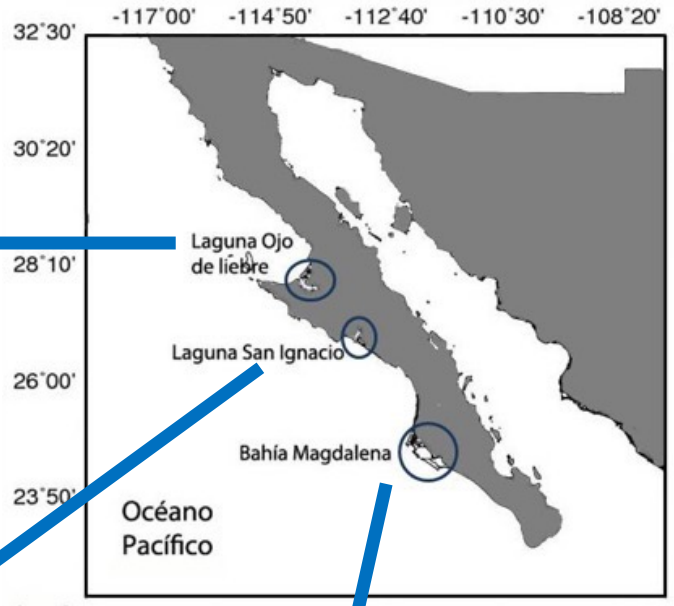
  Mate and Harvey, 1984

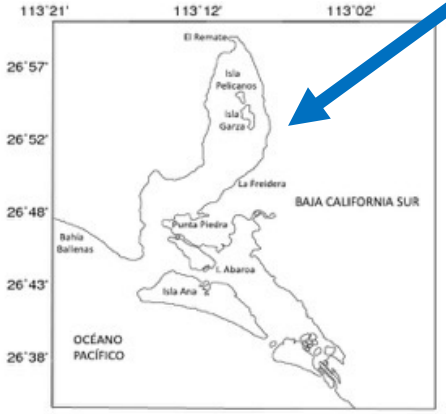


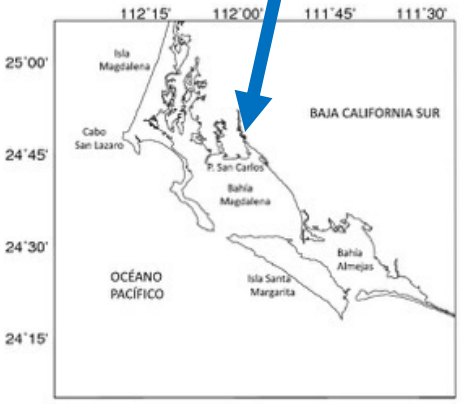
Zonas de reproducción y crianza

- ✓ **LOL (1972) Refugio ballenero**
- ✓ **LOL y LSI (1988) R.B. El Vizcaíno**
- ✓ **(1993) Patrimonio de la humanidad**

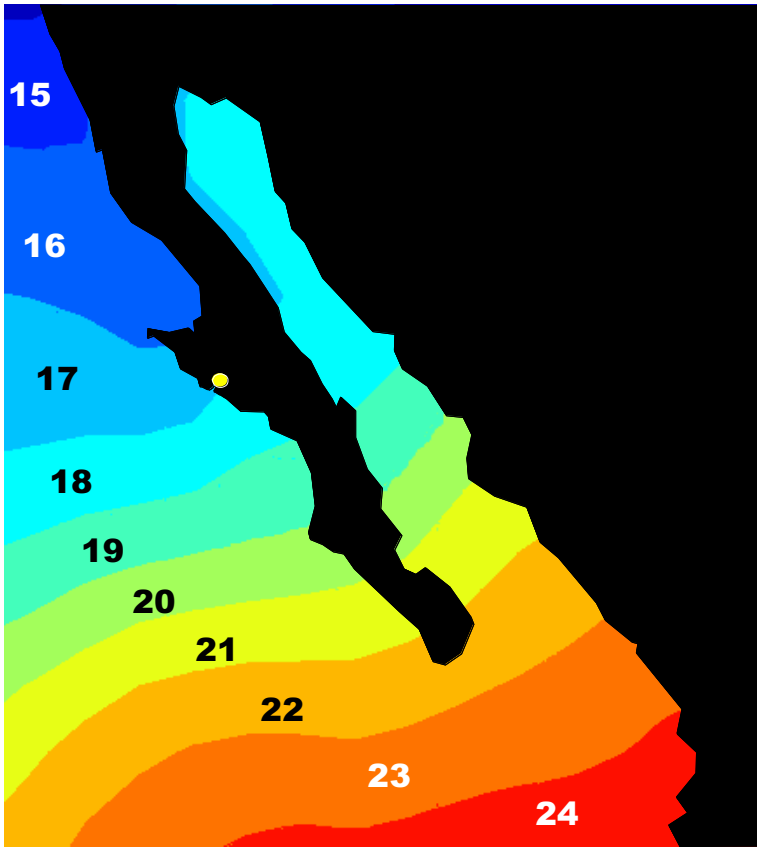


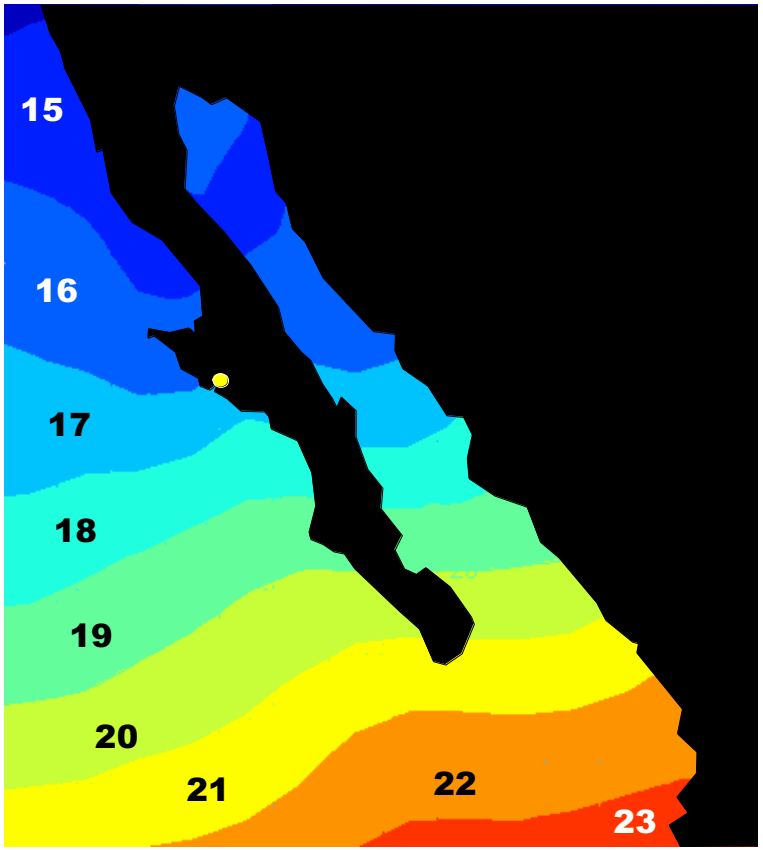






Migración



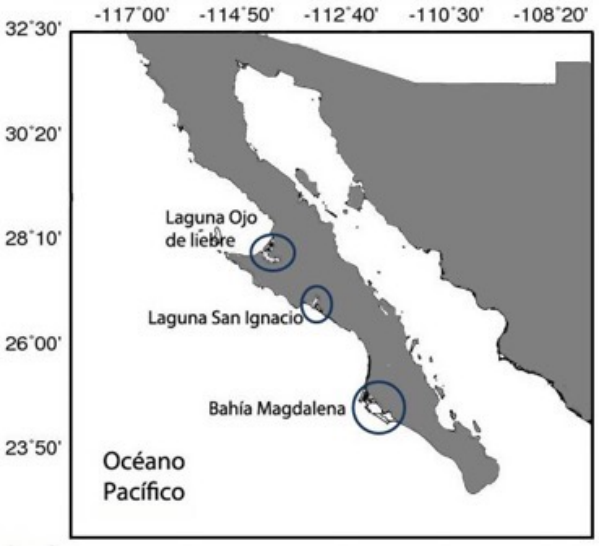


Investigación en México

- ✓ LOL 2000-2003, 2014-2015 UABCS
- ✓ LSI 1977-1982 Swartz y Jones
  1997-2000, 2003, 2005-2022
- ✓ BM 2012-2022

CONANP

Laguna San Ignacio
ecosystem science program
a project of The Ocean Foundation in Baja, Mexico



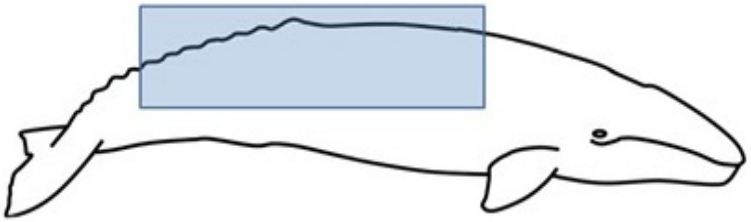
Murdoch
CETACEAN RESEARCH UNIT
UNIVERSITY of HAWAI'I MĀNOA

Trabajo de campo

- Foto-identificación
- Censos
- Registros Acústicos
- Uso de Marcas acústicas
- Fotogrametría (Drones)
- Registro de Varamientos
- Desenmallamientos
- Capacitación de estudiantes

Foto-identificación

Técnica utilizada para estudiar mamíferos marinos (Marcas naturales)



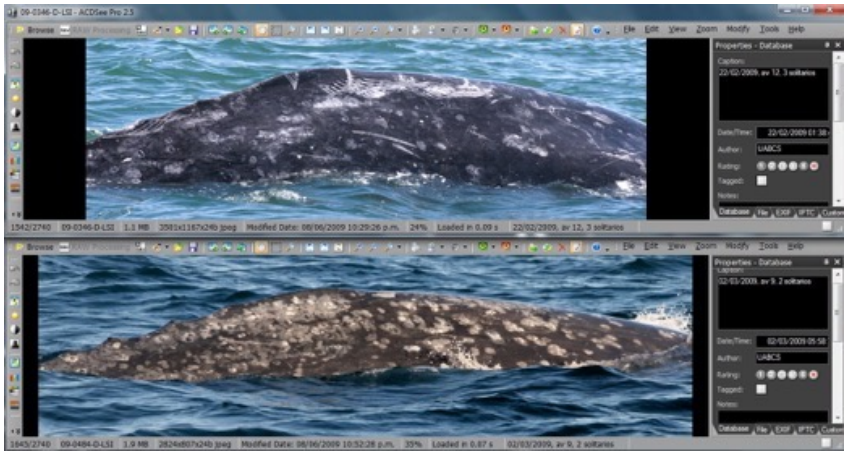
- Fidelidad
- Permanencia
- Intervalos de nacimiento
- Edad mínima
- Movimientos
- Estado nutricional

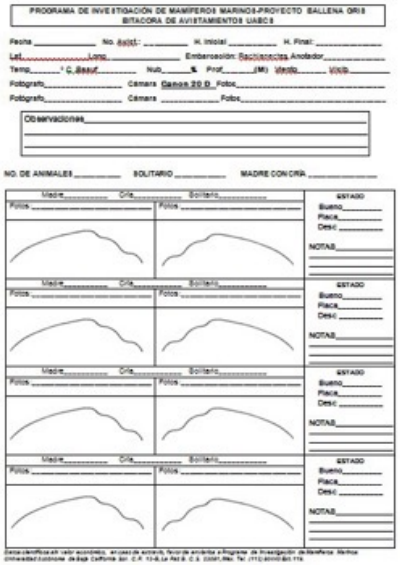
Ballenas foto-identificadas

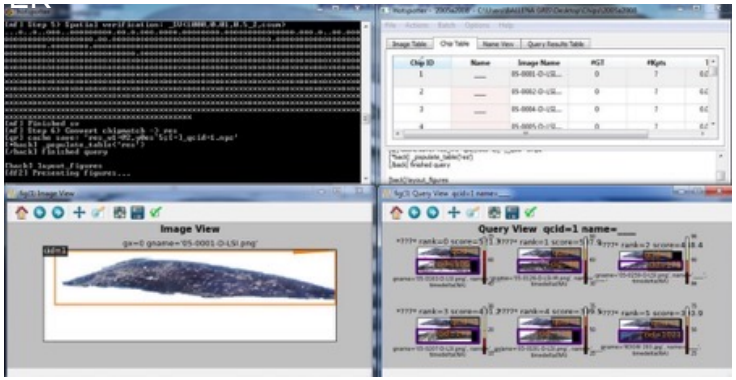
	Identificaciones (costado derecho)		
Año	Solitarios	Hem. con cría	Adultos
2005	271	114	385
2006	191	53	244
2007	272	74	346
2008	152	88	240
2009	440	75	440
2010	514	38	552
2011	321	187	508
2012	332	211	543
2013	292	183	475
2014	443	195	638
2015	230	274	504
2016	350	218	568
2017	305	195	500
2018	411	83	494
2019	575	40	615
2020	419	54	473
2021	500	43	543
2022	532	41	573
TOTAL	**6550**	**2166**	**8716**

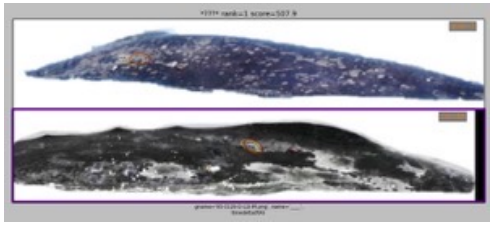
Individuos Solitarios: ballena hembra o machos sin presencia de cría

Procesamiento de datos e Imagenes









Permanencia promedio

Para LSI (2010-2022)

34 días 9 días solitarios

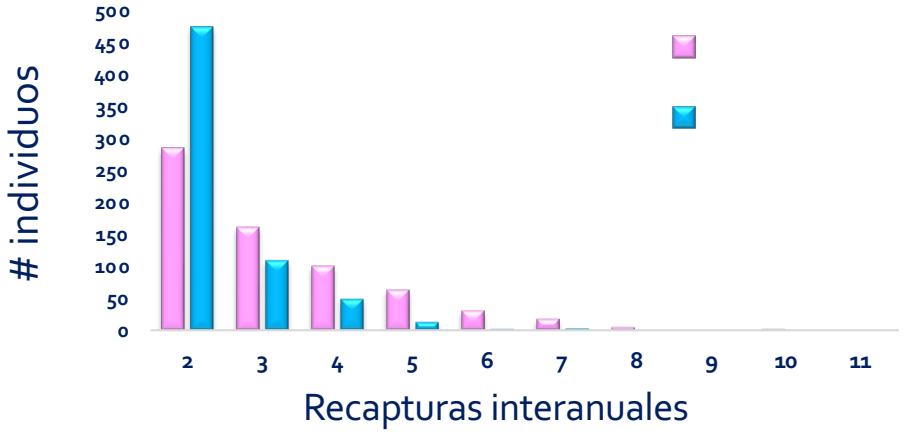
Año	Estancia Hembras con cría Promedio (días)		Máxima	Estancia Individuos Solitarios Promedio		Máxima
2010	(n=33)	31.9	73	(n=77)	6.9	20
2011	(n=123)	39.1	84	(n=30)	16.3	72
2012	(n=138)	37.5	81	(n=48)	11.0	67
2013	(n=118)	35.3	80	(n=46)	9.4	56
2014	(n=139)	37.6	89	(n=49)	7.6	34
2015	(n=212)	31.5	82	(n=52)	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=35)	32.3	73	(n=120)	7.0	30

Estancia promedio: es la diferencia en el número de días entre el primer y último registro de cada ballena.

Fidelidad

Para LSI (2005-2022)
Se han visto en al menos dos años

solitarios



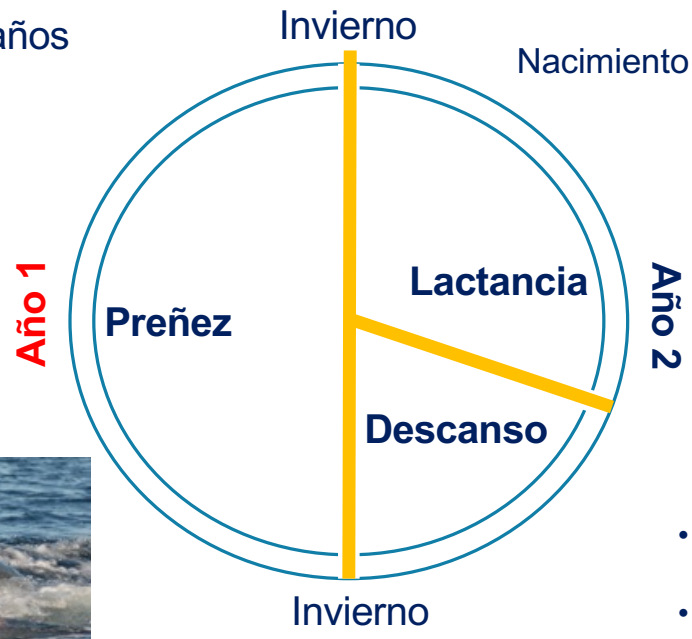
56%

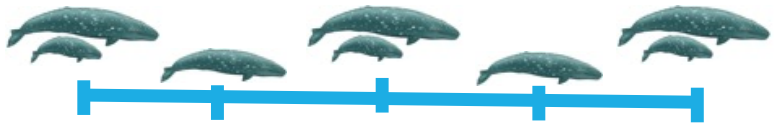
17.8%

Intervalos de nacimiento

Es el período de tiempo (en años) entre el nacimiento sucesivo de dos crías, de una misma hembra (Barlow, 1990)

- Madurez sexual 6-8 años
- Crías 4.5 m y 700 kg





- **Jones, 1990 (1977 a 1982) = 2.25 años**
- **UABCS/LSIESP (2005 a 2017) = 2.39 años**
- **UABCS/LSIESP (2005 a 2022) = 2.41 años**

- Gestación de 11 a 13 meses
- Int. de nac. de 2 o más años
- Crías aprox. 4.5 m y 700 kg
- Lactancia aprox. 7-9 meses
- Madurez sexual 6 a 9 años

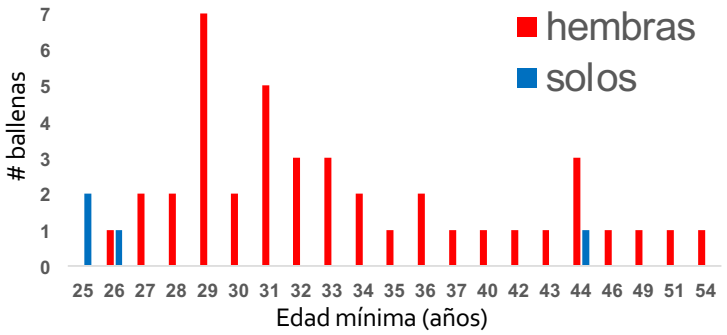
Edad Mínima

Se han registrado 45 ballenas con edades mínimas entre 25 y 54 años

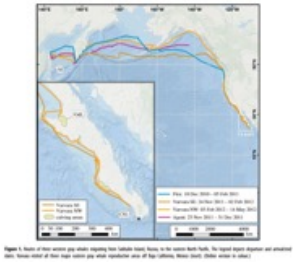
46 años + (6-8)

52 - 54

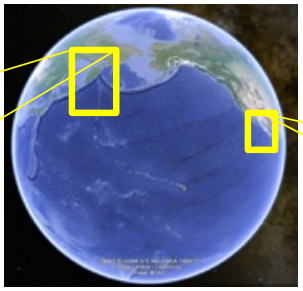
1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	2008	2010	2012	2013	2015	2018	2019	2022
Mc	S	Mc	S	Mc	S	Mc	Mc	S	S	Mc	S	S	S	S



Movimientos entre poblaciones



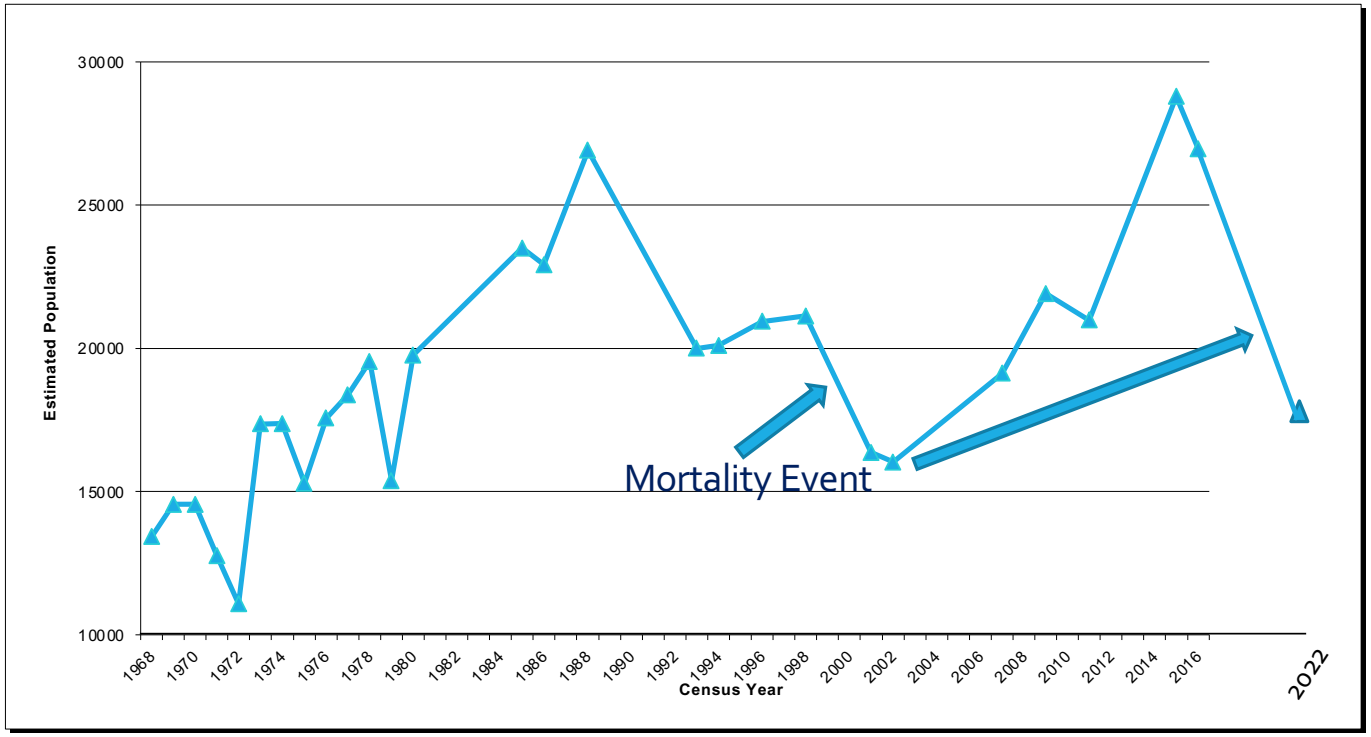
Mate et al., 2015



49 Ballenas vistas en México y Rusia

- 22 Hembras
- 14 Machos
- 13 Sin identificar

Historia de la Población Americana: NOAA



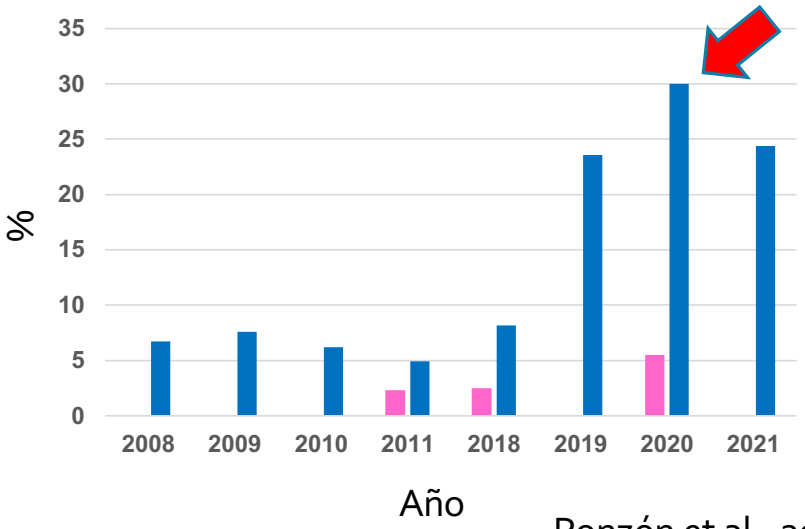
Condición corporal

Condición corporal

GOOD	**322**	**321**	**32X**	**312**	**31X**	**3X2**	**3X1**	**3XX**		
FAIR	**311**	**222**	**221**	**22X**	**212**	**21X**	**2X2**	**2X1**	**2XX**	
POOR	**211**	**122**	**121**	**12X**	**112**	**111**	**11X**	**1X2**	**1X1**	**1XX**
UNKNOWN	**X22**	**X21**	**X2X**	**X12**	**X11**	**X1X**	**XX2**	**XX1**	**XXX**	

Bradford et al., 2012
Weller 2002

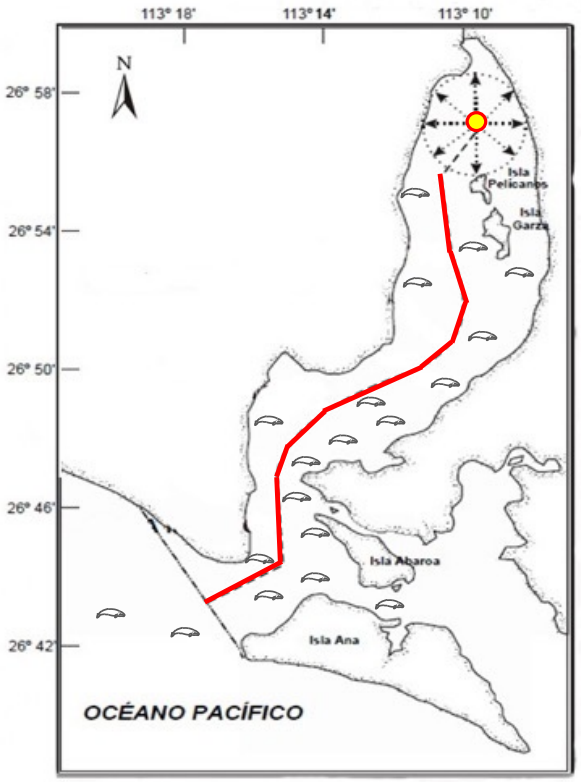
Ballenas con condición pobre (Flacas)



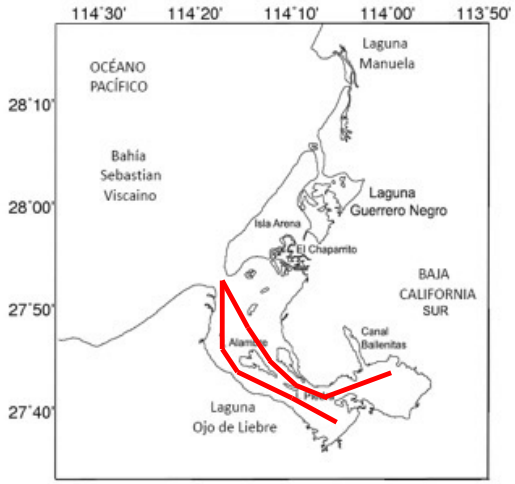
Ronzón et al., 2021

Durante 2022, el 19.5 % de los solitarios con Condición corporal pobre

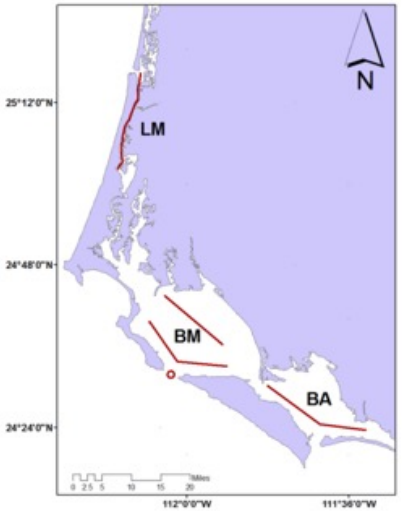
Censos



Laguna
San Ignacio



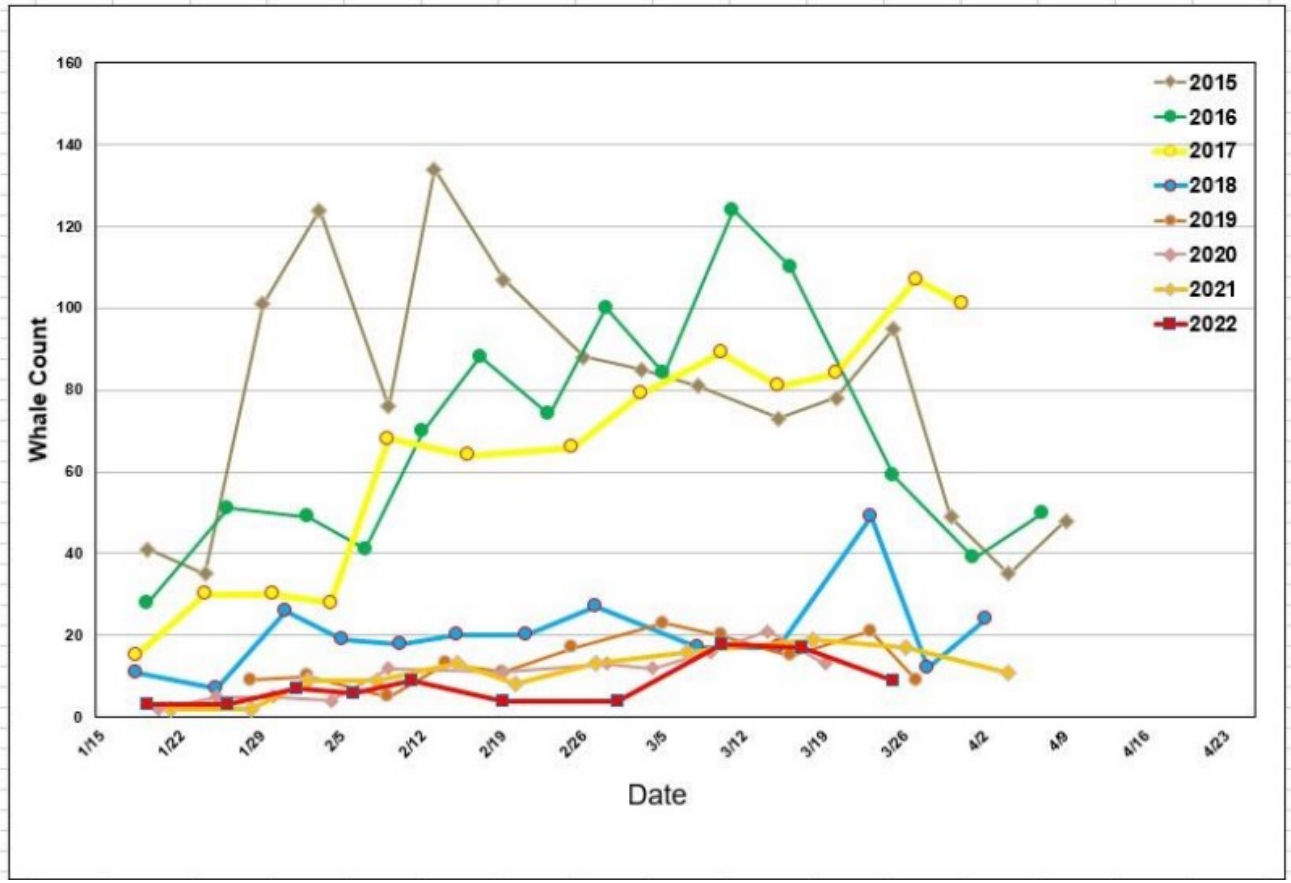
Laguna
Ojo de
Liebre



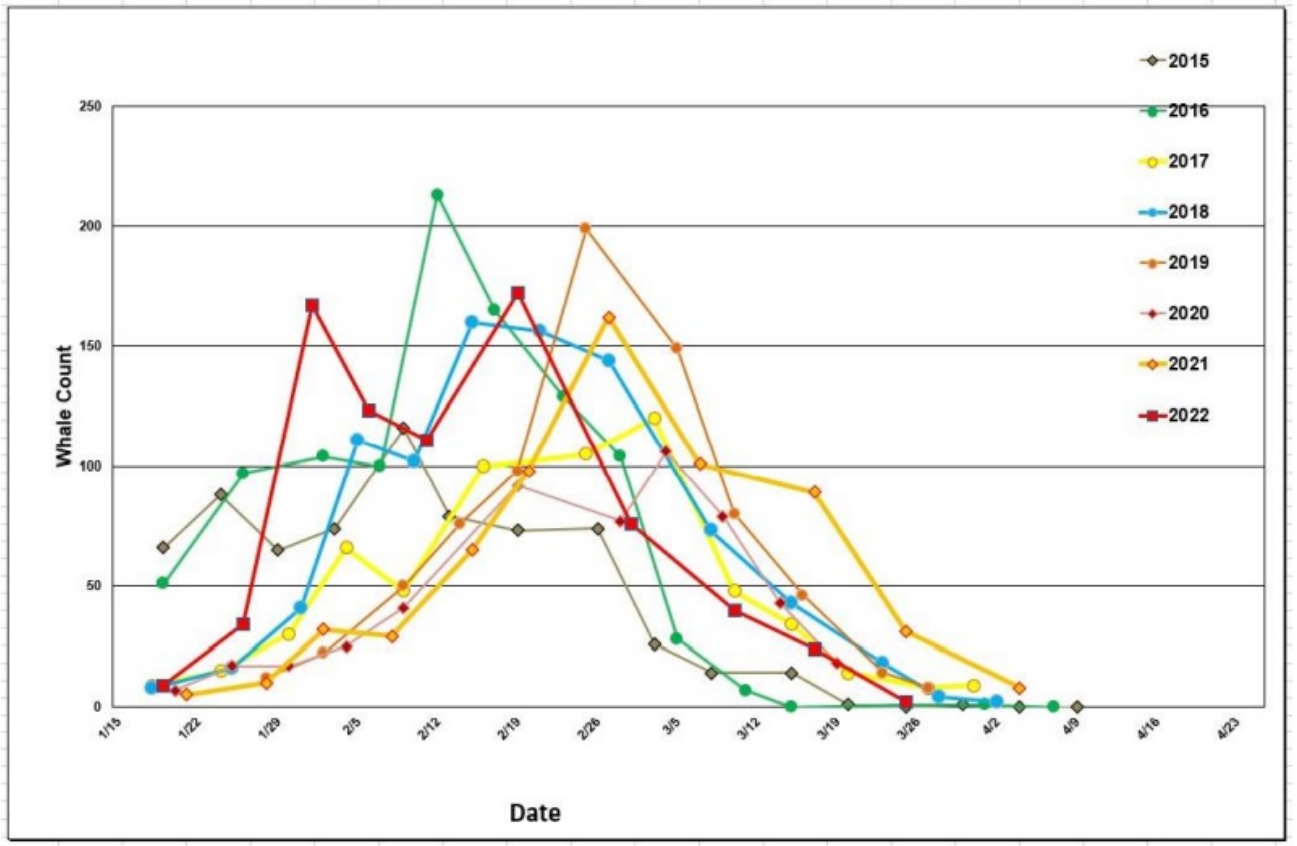
Bahía
Magdalena

Hembras con cría

Año	Mc (BM)	Mc (mov)	%
2012	42	10	23.8
2013	44	19	43.2
2015	42	24	57.1
2016	71	39	54.9
2017	55	14	25.4
2018	29	14	48.2
2019	14	7	50
2020	23	9	39.1
2022	12	9	75



Solitarios


2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
250
200
150
100
50
0
Whale Count
1/15
1/22
1/29
2/5
2/12
2/19
2/26
3/5
3/12
3/19
3/26
4/2
4/9
4/16
4/23
Date

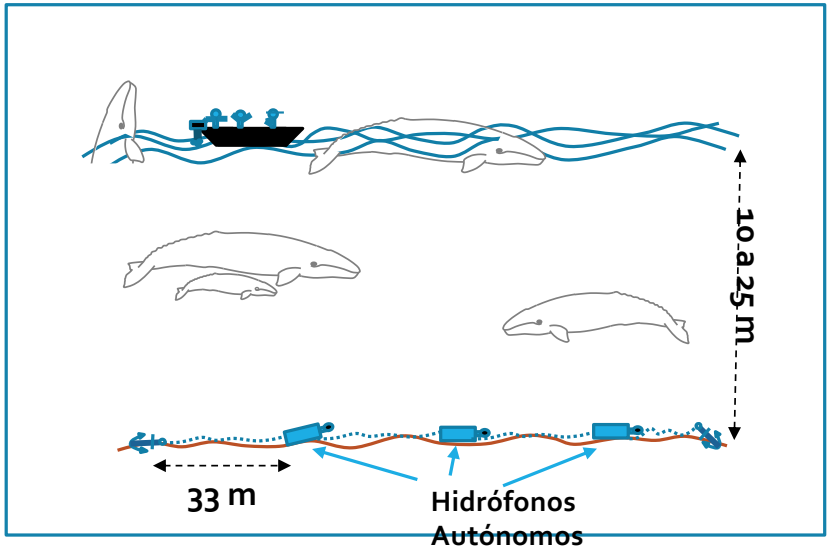
Estudios Acústicos

Clark, 1990

- Sonidos
  - No vocales
    - Aspiración
    - Expiración
    - Flatulencias
    - Golpes con el agua
    - Tallado sobre alguna superficie
  - Vocales
    - Sonidos LLamados

Croac

Conga

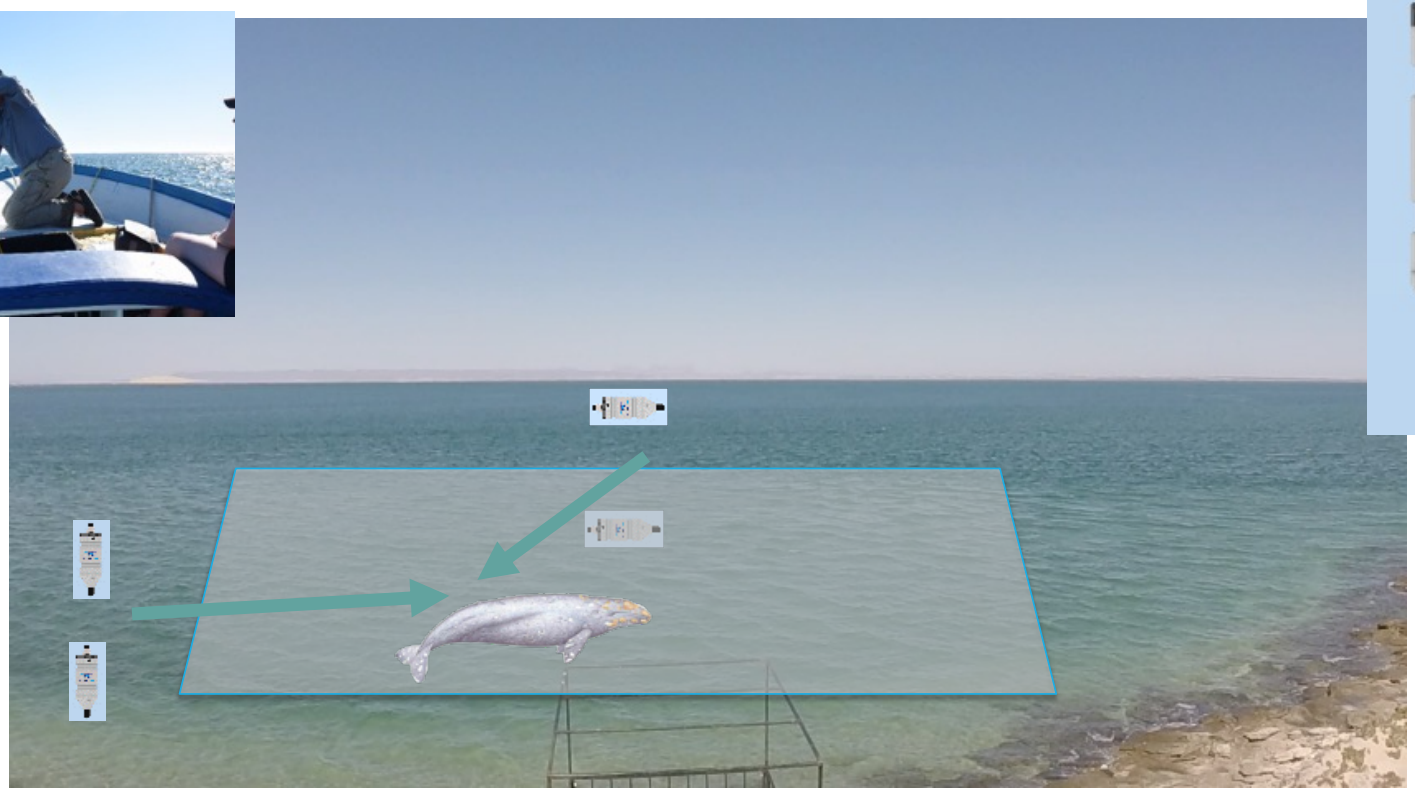


<100 Hz to 2 kHz

Vocalización	Dahlheim 1984	Wisdom, 2000	Urbán, 2011	Frecuencia Hz	Localidad
1	S1 (pulses)	1B	Purr (P)	50 – 1570	S /N / M
2	S2 (up sweeps)		---	250 -300	S
3	S3 (low moans)		---	125 - 1250	S /N / M
4	S4 (belch like)	4	Croac (P)	50 - 840	S /N / M
5	S5 (bubble blast)	Rumble	Quejido (P)	80 -1040	S / M
6	S6 (Bubble trail)		---	250 - 850	S /N / M
7	----	1A	Conga (P)	60 – 880	S
8	----	----	Ronroneo (FM)	48 - 152	S
9	----	3	---	10 - 660	S

No vocales

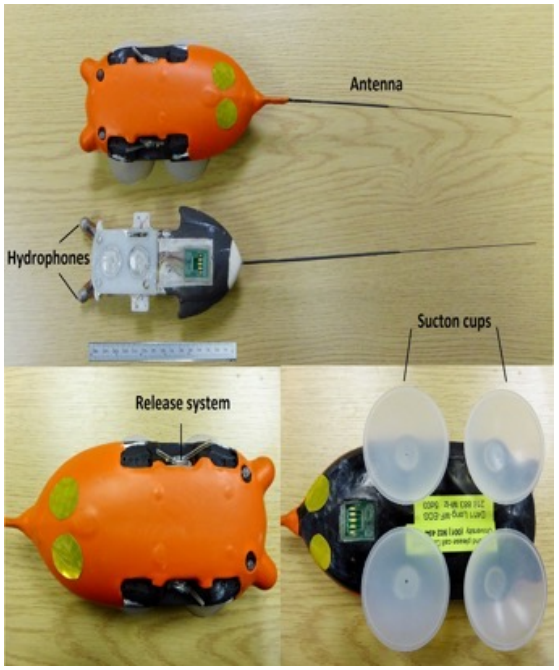
Estudios Acústicos



SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
UC San Diego

Uso de marcas (D-Tags)

para el estudio de la comunicación y movimientos a fina escala



Murdoch University — Cetacean Research Unit

University of Hawai'i Mānoa

18 – 28 Feb 2018

Lars Bejder, Pernille Soerensen, Aude Pacini *et al.*

1.- Cuantificar la conducta de manera fina de las Mc

2.- Inferir el gasto energético por medio de las tasas respiratorias

3.- Cuantificar las tasas de amamantamiento

4.- Describir la comunicación entre la madre y la cría

- Audio, giros, dirección, profundidad, movimientos de la cola
- 100 GB de memoria
- 500kHz audio, 500 Hz sensor
- 60 hrs de grabación

Uso de marcas (D-Tags)

para el estudio de la comunicación y movimientos a fina escala

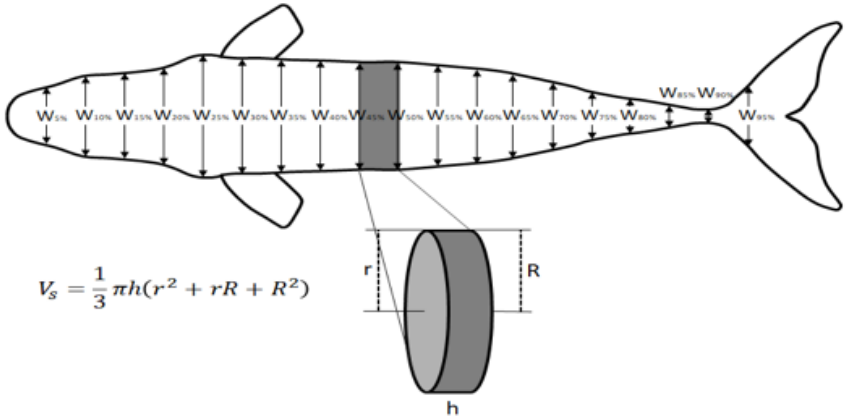
Ballena	Clase	duración (hr:min) Del Tag
1	Calf	12:10
2	Mom	7:51
3	Mom	8:02
4	Calf	5:20
5	Mom	14:00
6	Calf	5:32
7	Mom	TAG LOST
8	Calf	6:46
9	Mom	6:23
10	Calf	0:31
11	Mom	7:00

Murdoch University

CETACEAN RESEARCH UNIT

University of Hawai'i Mānoa

Fotogrametría



$$V_s = \frac{1}{3}\pi h(r^2 + rR + R^2)$$

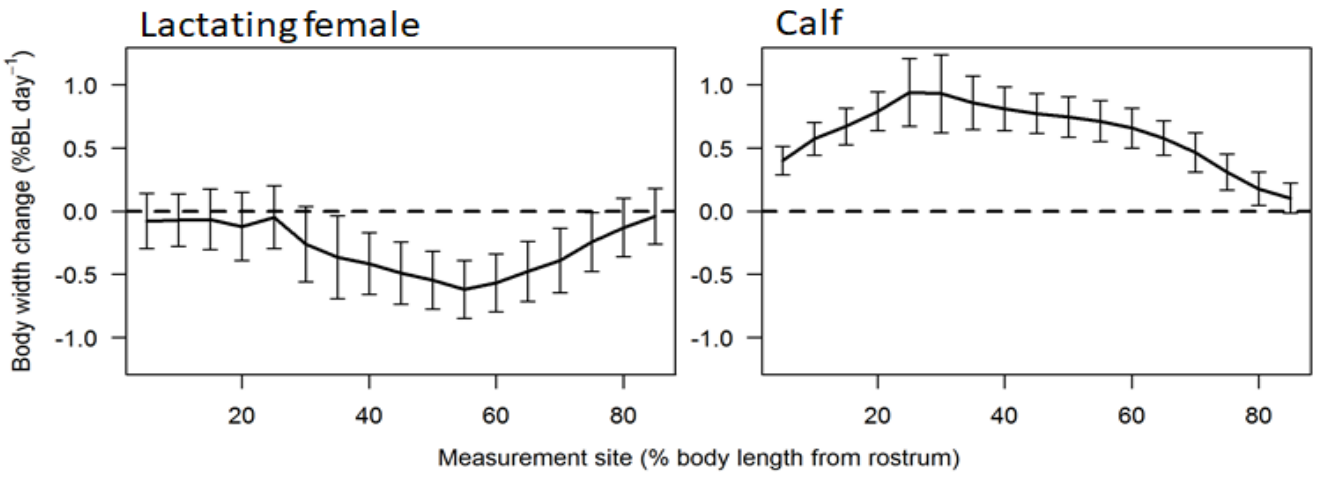
DJI Inspire 1 Pro

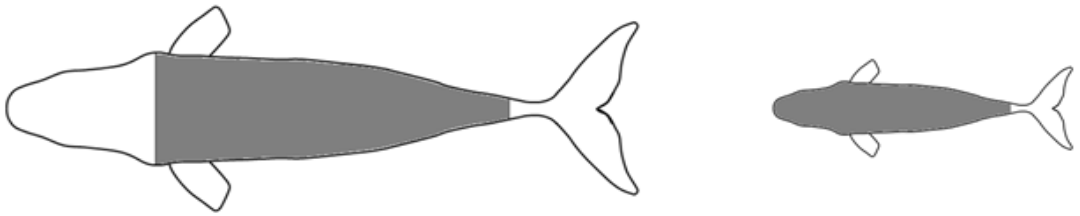
Fredrik Christiansen
Fabien Vivier, Claire Charlton, Rhianne Ward, Stephen Burnell, Alicia Amerson & Lars Bejder
Email: f.christiansen@murdoch.edu.au

Murdoch University

CETACEAN RESEARCH UNIT

Fotogrametría

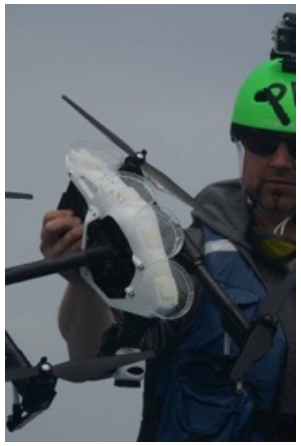




Murdoch University

CETACEAN RESEARCH UNIT

Drones para colecta de muestras

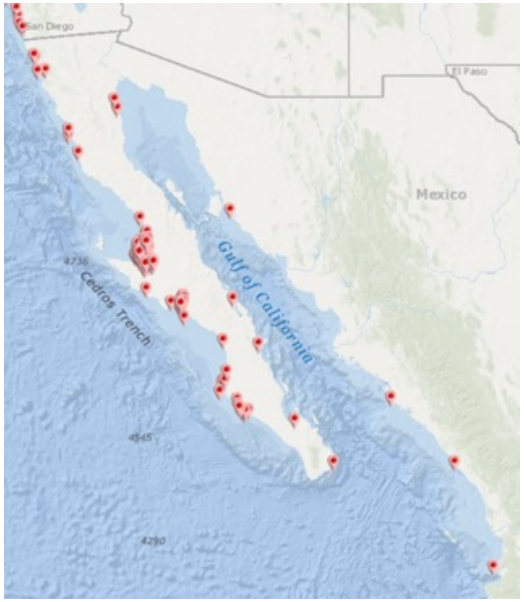


Varamientos

	Ballena Gris	Delfines	Lobos marinos
2009	2	0	0
2010	3	0	0
2011	4	0	0
2012	3	0	0
2013	1	0	0
2014	7	1	1
2015	5	3	2
2016	2	3	3
2017	3	0	0
2018	3	0	0
2019	4	0	1
2020	7	1	1
2021	6	1	0
2022	12	5	0

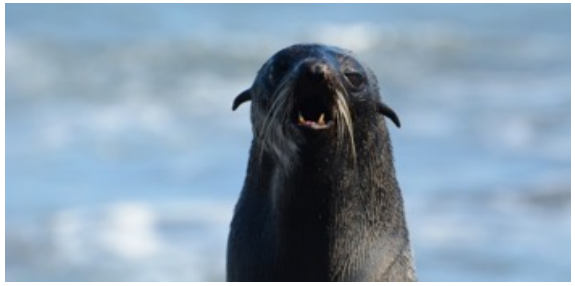
Varamientos y UME (Evento de Mortalidad Inusual)

El número de varamientos es considerablemente mayor al promedio de varamientos registrados en un periodo de tiempo

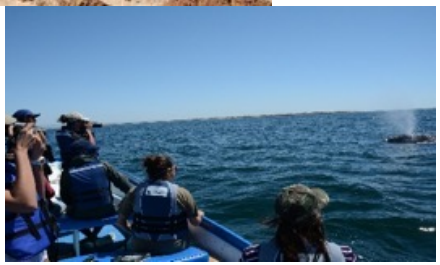
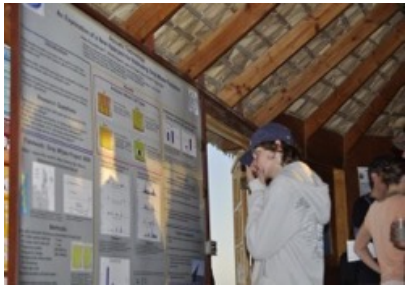


Country	2019	2020	2021	2022	Total
Canada	11	5	5	5	26
U.S.	122	79	55	44	300
Mexico	83	88	55	54	280
Total	**216**	**172**	**115**	**103**	**606**

Registro de otras especies.



Educación ambiental y reunión con la comunidad

Desenmallamientos

22-mar-2014
29-ene-2015
12-feb-2015
17-mar-2015
14-feb-2016
08-mar-2017
11-feb-2018
07-feb-2021
9-feb-2022

RABEN
Red de Asistencia a Ballenas Enmalladas

NRDC

Agradecimientos a colaboradores

Exportadora de Sal

Scripps Institution of Oceanography
UC San Diego

RABEN
Red de Asistencia a Ballenas Enmalladas

University of Hawai'i
Mānoa

Murdoch University

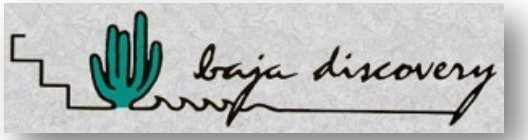
Cetacean Research Unit

Unusual Marine Mammal Mortality Events

National Oceanic and Atmospheric Administration
NOAA
U.S. Department of Commerce

www.whale.org
Ocean Alliance

Agradecimientos



Colaboradores, Tesistas, Estudiantes, Voluntarios

http://sites.google.com/uabcs.mx/primma

PRIMMA/UABCS

Laguna San Ignacio Ecosystem Science Program

www.sanignaciograywhales.org

@primma_uabcs

@lsigraywhales