



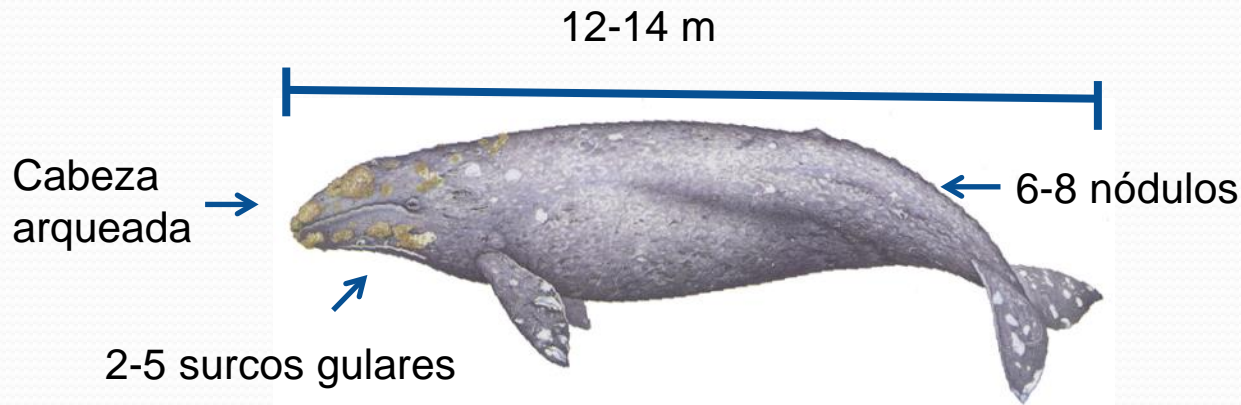
Intervalo de nacimiento de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*), en la laguna San Ignacio, B.C.S (2006 – 2013)

Martínez, A.S, Robles. M.J
Urbán. R. J, Swartz. S
Rosales. N. H, Olavarrieta. G. T,
Gómez-Gallardo, E.A



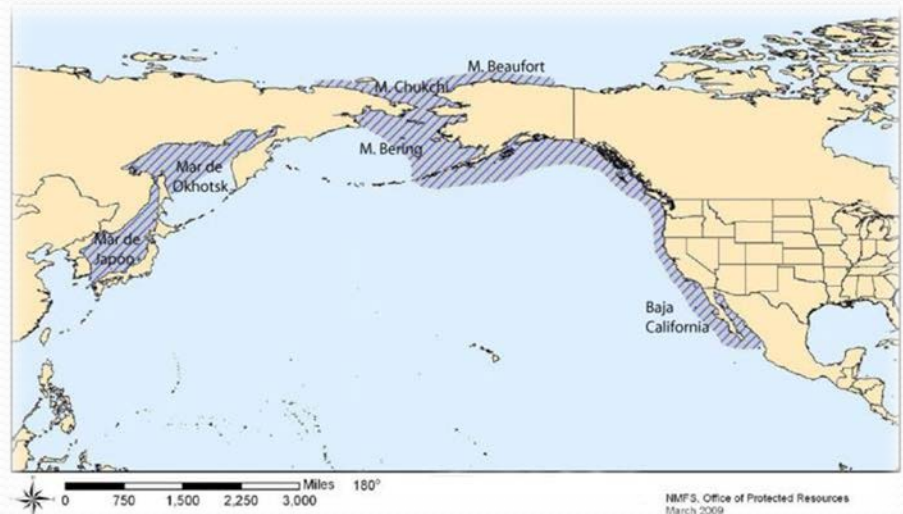
Antecedentes

Fam. *Eschrichtiidae* (Lilljeborn, 1861)



Zonas de alimentación

Zonas de reproducción



Antecedentes

Madurez sexual 6 - 9 años

Gestación de 13 meses aprox.

Crías aprox. 4.5 m

Lactancia aprox. 7 meses



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



Antecedentes (trabajos previos)

- Jones, 1990 (1977 a 1982) = 2.25 años n= 60
- Díaz, 2004 (1996 a 2002) = 2.41 años n= 17
- Robles, 2012 (2005 a 2011) = 2.81 años n= 10



Objetivo:

Estimar el promedio del intervalo de nacimiento de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*), en la laguna San Ignacio B.C.S. (2006 a 2013) y compararlo con trabajos previos

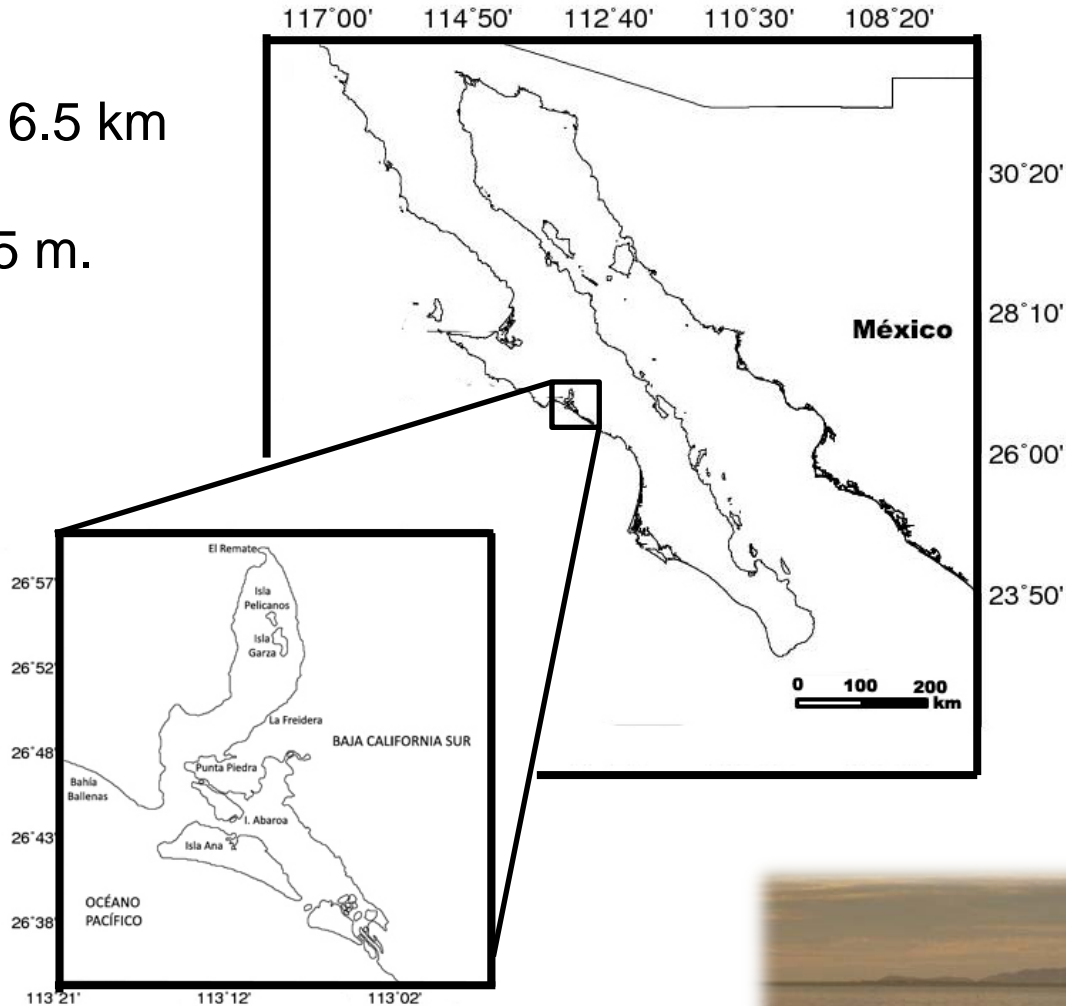


Zona de estudio

26°43' - 27°00' lat. N
113°16' - 113°08' long. W

Long. de 30 x 6.5 km

Prof. de 1 a 25 m.

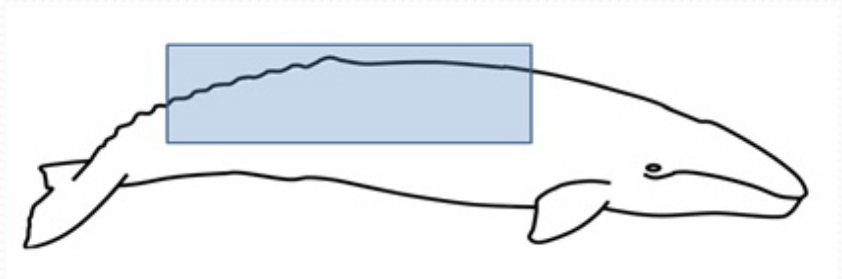


Método (trabajo de campo)

Enero – abril (2006-2013)

Navegaciones sin rumbo predeterminado

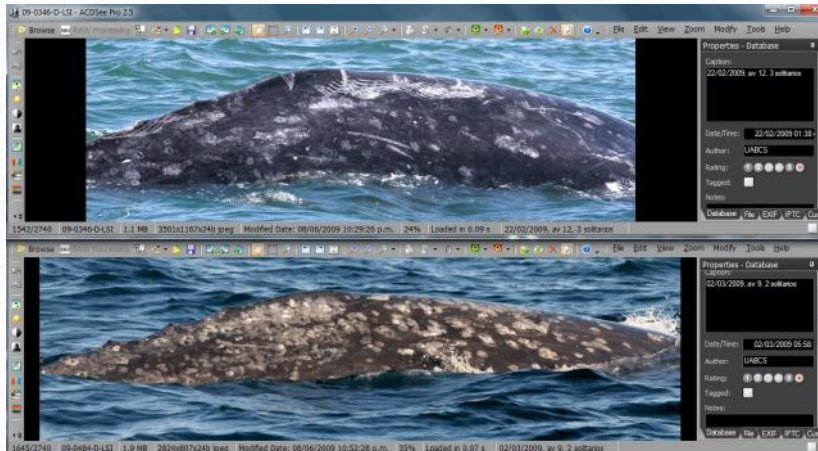
Trabajo de foto-identificación



Método (trabajo de escritorio)

- Elaboración de catálogos y bases de datos
- Comparación visual de las foto-identificaciones (ACDsee 2.5)
- Análisis de Kruskal Wallis (Mat lab)

	DA	AV	DA-IN	DA-FIN	OR	BI	GR	FIN	ASP	#IND	FOTOS	FOTOS	SEA	TEMP	PROF	ALB	VENTO	VISIB	NOTA	
1																				
2																				
3	10/01/2009	1	11:19	17:38	15:54	03:05			76	2	1	1	0				00	200		
4	10/01/2009	2	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
5	10/01/2009	3	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
6	10/01/2009	4	11:19	17:38	15:54	03:05			76	2	25	27	1	0	0.40	50	200		Barra	
7	10/01/2009	5	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
8	10/01/2009	6	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
9	10/01/2009	7	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
10	10/01/2009	8	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
11	10/01/2009	9	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
12	10/01/2009	10	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
13	10/01/2009	11	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
14	10/01/2009	12	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
15	10/01/2009	13	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
16	10/01/2009	14	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
17	10/01/2009	15	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
18	10/01/2009	16	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
19	10/01/2009	17	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
20	10/01/2009	18	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
21	10/01/2009	19	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
22	10/01/2009	20	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
23	10/01/2009	21	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
24	10/01/2009	22	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
25	10/01/2009	23	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
26	10/01/2009	24	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
27	10/01/2009	25	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
28	10/01/2009	26	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
29	10/01/2009	27	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
30	10/01/2009	28	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
31	10/01/2009	29	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
32	10/01/2009	30	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		
33	10/01/2009	31	11:19	17:38	15:54	03:05			46	1	4	1	0				00	200		



Resultados

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Esfuerzo (días)	15	25	31	58	58	55	64	57	363
Esfuerzo (horas)	66.4	155.2	135.8	300.8	366.8	319.3	359.3	290.0	1993.4
Núm. de fotos	924	3171	2590	7456	8371	10643	9508	9263	51926
Núm. de solitarios	194	398	245	582	709	410	434	360	3332
Núm de hembra c/cría	54	89	110	78	38	195	235	192	991



Resultados (Historias reproductivas)

Total de hembras	991
hembras c/ 1 cría	872
hembras c/ 2 crías	109
hembras c/ 3 crías	10
Total de crías	1120

129 intervalos de nacimiento

Número de hembras	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	intervalo de nacimiento (años)
1	M	S	S	---	S	---	S	M	7
4	M	---	---	---	---	---	M	---	6
3	---	M	---	---	---	---	---	M	6
1	---	M	---	---	S	---	S	M	6
1	M	---	---	---	---	M	---	---	5
1	---	S	S	M	---	---	M	---	3
1	S	---	---	---	M	---	M	---	2
1	---	M	---	M	S	S	---	M	2 Y 4
1	---	M	---	---	M	---	M	---	3 Y 2
1	M	---	---	M	---	---	M	---	3 Y 3
1	M	---	---	M	---	---	---	M	3 Y 4
1	---	M	---	---	S	M	S	M	4 Y 2
1	M	---	---	---	---	M	---	M	5 Y 2

Datos faltantes



Resultados (Historias reproductivas)

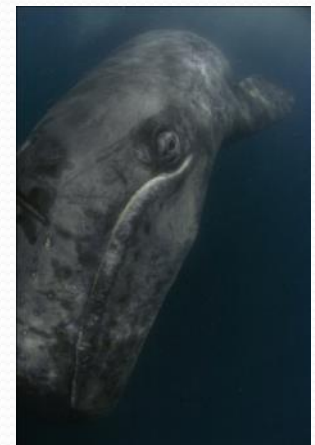
79 intervalos de 75 Mc

Número de hembras	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	intervalo de nacimiento (años)
1	---	---	M	S	S	S	M	---	4
1	---	---	M	---	S	M	---	---	3
2	---	---	---	M	---	S	M	---	3
1	---	---	---	S	M	S	M	S	2
2	---	---	---	---	S	M	S	M	2
35	---	---	---	---	---	M	---	M	2
1	---	M	---	M	S	S	---	M	2 Y 4

Solo 1 IN de 1 año en 21 años (juntando los 3 períodos de estudio)

Intervalo de nacimiento promedio

$$= 2.44 \pm 0.13 \text{ años, SD}=0.61$$



Comparación con intervalos de nacimiento previos

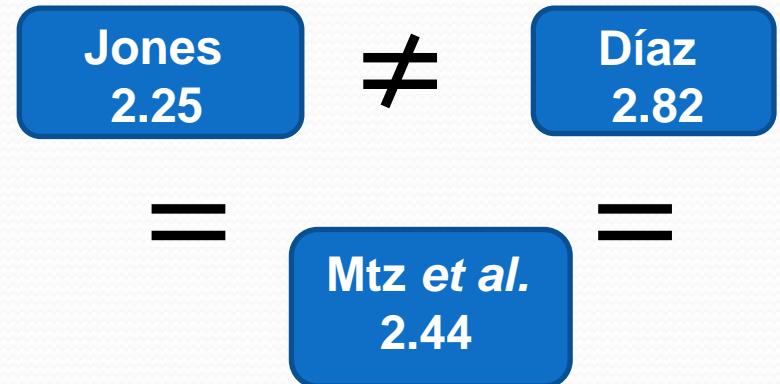
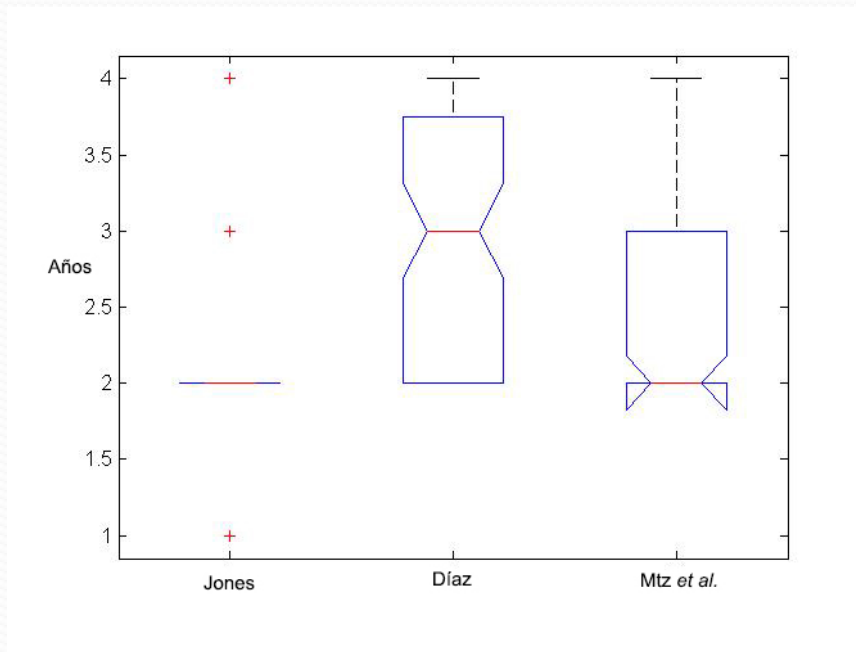
Intervalo de Nacimiento (años)	Jones (1977-1982)		Díaz (1996-2002)	
	Datos Originales	Corrección (Asumiendo IN de 2 años)	Datos Originales	Corrección (Eliminando IN de 4 años)
1	1	1	0	0
2	48	56	10	10
3	6	6	7	7
4	5	1	6	0
n	60	64	23	17
Media	2.25	2.12	2.82	2.41
Desviación Estándar	0.62	0.42	0.83	0.50
IC 95%	0.15	0.11	0.34	0.24

Comparación con intervalos de nacimiento previos

Autor y período	Jones 1977-1982	Díaz 1996-2002	Mtz <i>et al.</i> 2006-2013
Número de fotos	6074	9966	51926
Hembras con cría fotoidentificadas	562	1137	991
Número de IN	60 / 64	23 / 17	79
Promedio del IN	2.25 / 2.12	2.82 / 2.41	2.44
IC 95 %	0.15/ 0.11	0.34 / 0.24	0.13
Desviación estándar	0.62 / 0.42	0.81 / 0.42	0.61

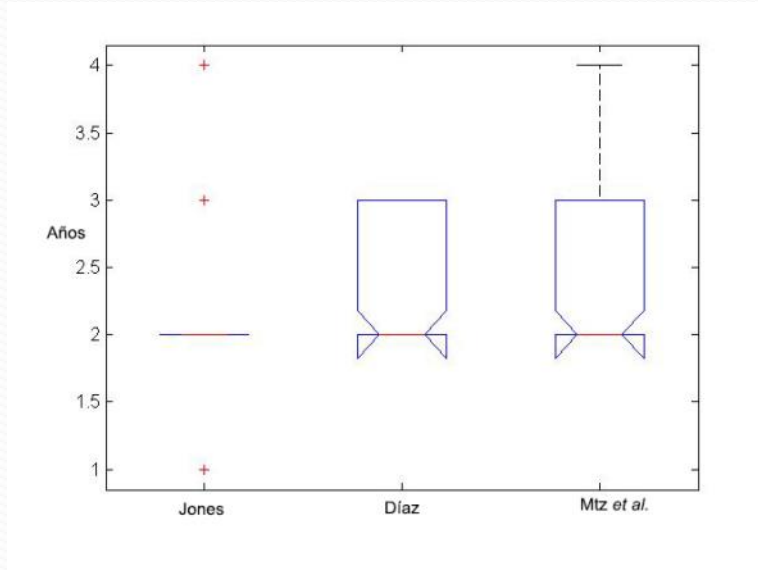
Comparación con intervalos de nacimiento previos

Utilizando todos los datos de Jones y Díaz



Comparación con intervalos de nacimiento previos

Utilizando datos corregidos



Jones
2.12

≠

Díaz
2.41

≠

Mtz et al.
2.44

=

Conclusiones

El Intervalo de nacimiento fue de 2.44 ± 0.13 años

A diferencia del trabajo de Jones 1990, no se asumieron intervalos de nacimiento provenientes de intervalos mayores

El IN obtenido no presentó diferencias significativas con los IN calculados en trabajos previos (utilizando el total de los intervalos)



Conclusiones

El IN obtenido, presentó diferencias significativas con el trabajo de Jones 1990, (cuando asume IN de 2 años de intervalos mayores)

El IN obtenido, no presentó diferencias significativas con el intervalo de Díaz 2004, (al eliminar datos con incertidumbre), por lo que se sugiere que dicho intervalo no ha cambiado significativamente en las últimas dos décadas



Agradecimientos



Con el apoyo de la Alianza



**Dra. Eleonora Romero
Diana López
Erandi Calderón**

**Paulette Durazo
Constanza Torres
Mauricio Rodríguez**

**Anaid López
Laura Rodríguez
Hector Pérez**