

CENSOS DE BALLENAS GRISES (*Eschrichtius robustus*) EN BAHÍA MAGDALENA, B.C.S. MEXICO

Luis A. Fleischer*
Javier Contreras Urruchúa**

RESUMEN

Este trabajo presenta el esfuerzo realizado por el Programa Nacional de la Ballena Gris de México, dependiente de la Secretaría de Pesca, que incluye dentro de sus áreas de investigación al complejo lagunar de Bahía Magdalena, BCS. El objetivo general ha sido determinar la abundancia y distribución estacional de la ballena gris en las costas de México.

Se presentan los datos puntuales de 1981 y 1982, obtenidos por observación desde diferentes puntos, que incluyen censos en helicóptero, avioneta y lanchas con motor fuera de borda, así como una comparación de estos resultados con los últimos datos obtenidos en la temporada 1983.

Finalmente, se enfatizan los aspectos potenciales de investigación sistematizada en esa región, así como algunos de los aspectos de conservación de la especie y su medio ambiente.

SUMMARY

This work presents the effort made by the Mexican National Gray Whale Program, subordinate of the Ministry of Fisheries, including the Baja Californian Bahia Magdalena lagoon complex in its research. The main objective has been to determine the seasonal abundance and distribution of the gray whale in the coasts of Mexico.

Precise data—from 1981 and 1982—obtained by observation from different points that include census on helicopter, airplane and outboard motor crafts is presented as well as a comparison of these results with the latest data obtained during the 1983 season.

Finally, the potential aspects of systematic research in this region are emphasized, as well as some aspects of conservation of the specie and its environment.

INTRODUCCION

En los últimos cinco años, en el Programa Nacional de la Ballena Gris de México—dependiente de la Secretaría de Pesca—, se ha trabajado sistemática y consecutivamente en las principales áreas de reproducción y parición de esos mamíferos marinos en aguas mexicanas.

Uno de los objetivos fundamentales ha sido conocer y determinar los patrones de abundancia y distribución estacional de tales cetáceos en la Zona Económica Exclusiva de México, y asegurar de este modo la conservación efectiva de la especie y su medio ambiente en México.

Para alcanzar esa meta, y dados el interés y la responsabilidad nacionales en preservar a la ballena gris, los esfuerzos iniciales de investigación del Programa se han ido extendiendo a los sitios de alta concentración estacional de ese cetáceo en México,

especialmente a las lagunas costeras de Guerrero Negro, la de Ojo de Liebre y el complejo de Bahía Magdalena, ubicados todos en la costa occidental de la Península de Baja California (Fig. 1).

Tanto el conocimiento integral de estas áreas, en sus aspectos ambientales, como el de la concentración de cetáceos que las visitan regularmente, son necesarios para apoyar la supervivencia de la especie y asegurar su efectiva regulación y cuidado.

Por ello, este trabajo presenta los resultados de los censos de ballenas grises realizados en Bahía Magdalena desde diferentes plataformas de conteo, durante las temporadas de 1981 y 1982. Los complementa con datos obtenidos en forma coordinada con Roca Fosfórica Mexicana, SA de CV (RoFo-Mex, SA de CV), empresa que se ha vinculado al Programa Nacional de la Ballena Gris de México, apoyándolo operativamente en las temporadas de 1982 y 1983, recientemente terminada.

* Secretaría de Pesca-CIP-La Paz, km 1 Carretera a Pichilingue La Paz, B.C.S.

** Comisión Intersecretarial de Investigación Oceanográfica, México, D.F.

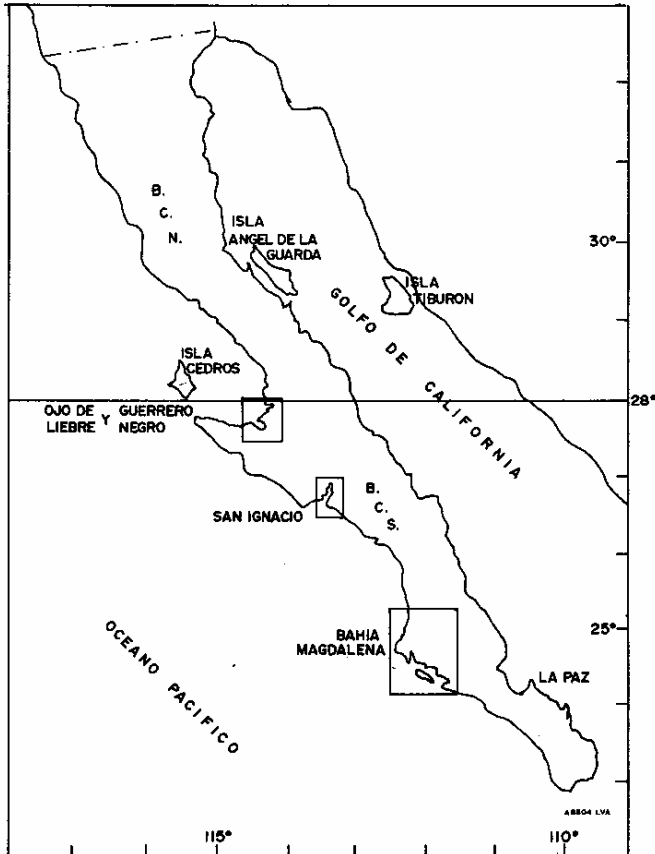


FIG. 1. SITIOS DE ALTA CONCENTRACION DE BALLENA GRIS EN MEXICO.

MATERIALES Y METODOS

Áreas de Estudio

El área de Bahía Magdalena se localiza entre los $24^{\circ}15'N$, $111^{\circ}30'W$ y $25^{\circ}20'N$, $112^{\circ}15'W$. Para estudiarla puede dividírsela en tres zonas bien definidas.

Área noroeste. Se comunica con el Océano Pacífico a través de una angosta y turbulenta entrada de aproximadamente un kilómetro de ancho, denominada Boca de Soledad. Esta da paso, interiormente, a un estrecho canal de acceso difícil para la navegación que hacia el Sur se prolonga siete kilómetros y termina al Sureste, en la localidad conocida como Puerto Adolfo López Mateos, Astorga y/o Matancitas. Desde ahí, en dirección sur, el canal ofrece buenas condiciones para navegar, con profundidades promedio de 11 m (Norris y Gentry 1973): queda separado del mar sólo por un estrecho cordón litoral, formado principalmente por dunas de arena muy fina. Termina 30 km al sur en la zona conocida como "Curva del Diablo" (Fig. 2).

En este lugar la curvatura del estero, su angostu-

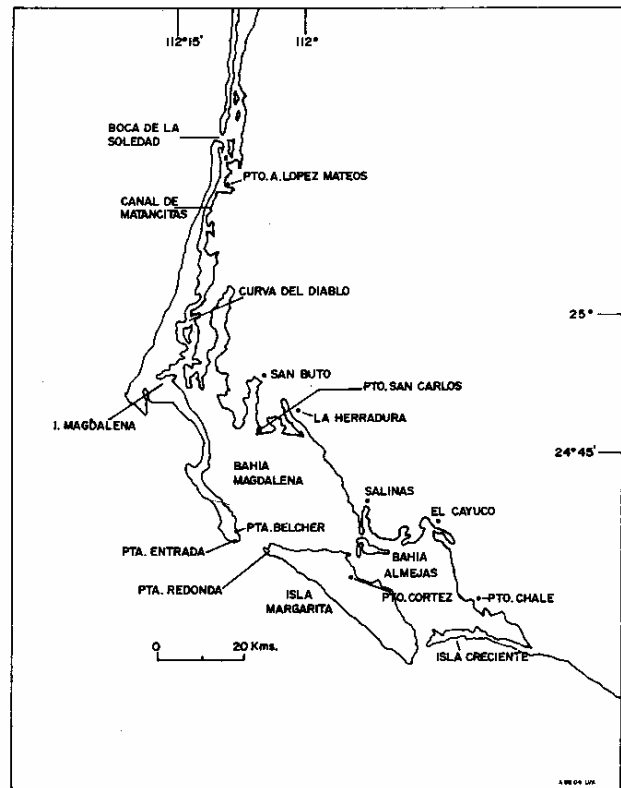


FIG. 2. MAPA DE REFERENCIA DE BAHÍA MAGDALENA, B.C.S. MEXICO.

ra y el efecto de las bajas velocidades —por propagación de mareas desde dos áreas opuestas—, produce azolvamientos que interrumpen el acceso hacia el Puerto de San Carlos, situado unos 30 km al sur de este punto. En ese "cuello de botella", que impide la libre comunicación entre los puertos, la empresa mexicana RoFoMex, SA de CV dragó en 1982 el canal (Martínez, comunicación personal) facilitando el tránsito en embarcaciones y evitando retrasos en el suministro de productos para las comunidades adyacentes. Tal dragado, además, potencialmente puede incrementar el tránsito de ballenas grises entre estas áreas del complejo que se describe.

Área norte. Es continuación de la descrita en una segunda zona mayor y central: Bahía Magdalena. Se conecta al Pacífico por una boca de aproximadamente 38 metros de profundidad y 5.5 kilómetros de ancho (Alvarez Borrego *et al.* 1976), cuyos extremos son Punta de Entrada y Punta Redonda.

La porción terminal de este complejo, denominada Bahía Almejas, se comunica al océano por una boca de 2.5 kilómetros de ancho aproximadamente y 30 metros de profundidad, que forman los extremos de Isla Margarita e Isla Creciente (Fig. 2).

El clima de esta región es semiárido; las precipi-

taciones pluviales no alcanzan niveles superiores a los 150 mm de promedio anual.

Predomina una vegetación de tipo xerófilo y algunas halófitas. La comunidad de manglar (*Rhizophora mangle*) es muy dominante, con una extensión en el área norte de 261.5 ha y una producción de entre 8 y 16 g.c/m²/día; una de las más productivas del planeta*

El estuario, en base a su circulación, puede clasificarse como tipo "A", caracterizado por cuñas salinas de baja salinidad y gran estratificación. Sin embargo, de acuerdo al reporte mencionado (*loc. cit.*) los factores físicos como corrientes de mareas y sus características —anchura y profundidad de los canales— y el aporte del arroyo de Santo Domingo, conocido también como las "Bramonas", afectan en conjunto su dinámica interna.

Los Censos

Durante el trabajo, se utilizaron diferentes plataformas de conteo y algunas de las metodologías de observación que rutinariamente se usan en el Programa Nacional de la Ballena Gris en México, descritas con más detalle por Fleisher (1978, 1979, 1980) y Fleisher y Cervantes (en prensa).

Se siguieron además, lineamientos tendientes a resolver aspectos específicos de operatividad experimental y, sobre todo, de unificación de criterios que permitieran comparar y complementar los datos ya obtenidos, en el programa, en las otras áreas de investigación donde opera, con los generados por este primer estudio sistemático de Bahía Magdalena. Las principales metodologías usadas en las diferentes ubicaciones de observación se describen en seguida.

Censos Aéreos. Incluyeron conteos de las partes interna y costera del área de estudio, que se efectuaron desde avionetas y un helicóptero militar facilitado en 1981, para este estudio, por la Cuarta Zona Naval Militar con base en La Paz, BCS.

El conteo piloto, realizado en febrero de 1981 a bordo del helicóptero Bell modelo 250 (turbo), fue diseñado para reconocer el área experimental, familiarizar a los observadores con ella y evaluar la operatividad del aparato a fin de compararla posteriormente con la de las avionetas. Se voló a 1,000 pies sobre el nivel del mar a una velocidad de 80-90 millas/hora.

La lista de observadores y participantes de este vuelo se detalla en el Anexo 1.

Durante los censos aéreos, los observadores que iban a bordo del helicóptero o de los aviones cu-

brieron áreas similares a ambos lados de la aeronave, reportando directamente sus observaciones en grabadoras portátiles y especificando para cada observación tiempo de avistamiento y tipo de ballena. Estas últimas se clasificaron del siguiente modo: con/cría (c/c); solitarias (s), y condicionales (co) las que al momento de ser detectadas se encontraban sumergidas.

Después del aterrizaje, las cintas grabadas se transcribieron, en su totalidad, a las formas y récords oficiales del Programa Nacional de la Ballena Gris de México, para su análisis posterior.

En marzo de 1981, aprovechando el patrón de vuelo dirigido a determinar la abundancia de ballenas grises en la costa occidental de Baja California Sur, se hizo el segundo reconocimiento aéreo sobre el área de estudio, en un bimotor Cessna* 310 de ala baja, que a pesar de esta característica, por su disponibilidad de espacio, ofreció buena visibilidad a los observadores. De acuerdo al objetivo planeado para el vuelo de este avión, se recorrió la parte externa de la bahía, a media milla de distancia de la costa, cubriendo consecuentemente una área total de una milla. Esta vez también se voló a una altitud de 1,000 pies, pero la velocidad indicada fue de 120 millas/hora. En forma similar, durante la temporada de 1982 se llevaron a cabo otros dos censos aéreos en el área de estudio. Uno en febrero, por la parte externa de la costa de la bahía, y otro en marzo, por la parte interna del complejo, siguiendo los lineamientos anteriormente descritos en cuanto a altitudes y velocidades. Los detalles se encuentran en la Tabla 1.

Durante el desarrollo de todos esos censos se contó con condiciones favorables de clima y visibilidad.

Finalmente, en marzo de 1983, se realizó otro vuelo en una avioneta de ala alta, concentrando el esfuerzo y censando sólo a las ballenas que se encontraban en la parte interna del área de estudio. Se voló a 1,000 pies de altura, con velocidad indicada de 110 mph, según se muestra en la Tabla 1 donde también se anotan las características de todos los censos aéreos realizados para este estudio. Este último vuelo de marzo de 1983 se realizó inmediatamente después de un conteo desde botes, metodología que a continuación se describe en detalle.

Censos en botes. La segunda plataforma tradicional de muestreos, utilizada en el programa Ballena Gris de México para evaluar la abundancia poblacional de ballenas en nuestras costas, son los botes

* Resumen de comentarios y preguntas al estudio del Impacto Ambiental, ROFOMEX, Octubre 1982.

* El uso de marcas comerciales en este trabajo no constituye endosamiento o reconocimiento.

TABLA 1. Censos aéreos realizados en Bahía Magdalena durante las temporadas 1981, 1982 y 1983.

<i>Fecha</i>	<i>Tipo de aeronave</i>	<i>Altura (pies)</i>	<i>Velocidad indicada (mph)</i>	<i>Tiempo de recorrido (minutos)</i>	<i>Objetivos de censo</i>	<i>Observadores</i>
Feb/14-81	Helicópero (Bell 250 turbo)	1000	80	68	Efectuar el censo dentro del complejo Bahía Magdalena Desde Bahía Almeja hasta Boca de Soledad (censo interno).	Luis A. Fleischer Enrique González
Mzo/3-81	Avioneta (Cessna 310)	1000	120	46	Efectuar el censo por la costa del Océano Pacífico. Desde Isla Creciente hasta Boca de Soledad (censo externo).	Luis A. Fleischer Guillermo Compean
Feb/18-82	Avioneta (Cessna 206)	2000	120	25	Efectuar el censo por La Costa del Océano Pacífico. Desde Punta Redonda hasta Boca de la Soledad (censo externo).	Luis A. Fleischer Mario Alvarez Cota
Mzo/17-82	Avioneta (Cessna 206)	1000	110	27	Efectuar el censo dentro del complejo de Bahía Magdalena. Desde Punta Redonda hasta Boca de Soledad. (censo interno)	Luis A. Fleischer Javier Contreras Urruchúa Jennifer Hawkins
Mzo/ 8-83	Avioneta (Cessna 206)	1000	110	27	Efectuar el censo dentro del complejo de Bahía Magdalena. Desde Punta Redonda hasta Boca de Soledad. (censo interno)	Javier Contreras Urruchúa Luis A. Fleischer

equipados con motores fuera de borda. En este estudio, parte integral del Programa Nacional de la Ballena Gris de México, también se realizaron en 1982 y 1983 censos en botes; algunos, incluso, en forma consecutiva a los censos aéreos.

Tales conteos fueron dirigidos únicamente a las zonas con mayor abundancia de ballenas —detectadas previamente desde el aire—, y que se hallaban en el área norte de Bahía Magdalena, limitada por la boca de la Soledad y el lugar denominado Curva del Diablo (Fig. 3).

Esta área de mayor concentración de ballenas se subdividió en cuatro transectos para efectuar los

censos en botes. La subdivisión se hizo utilizando marcas o accidentes naturales del terreno, faros y una boya, que permitían su identificación.

En 1982 y 1983 se usaron botes de fibra de vidrio de 22 y 20 pies de eslora, respectivamente, equipados con motores fuera de borda de 55 y 40 HP.

En cada censo participaron, por lo menos, un timonel y dos observadores de turno. En algunas ocasiones, un cuarto tripulante auxilió avistando a las ballenas en dirección transversal al bote e informó a los observadores cuando las ballenas cruzaban de un lado a otro, para evitar choques, acciden-

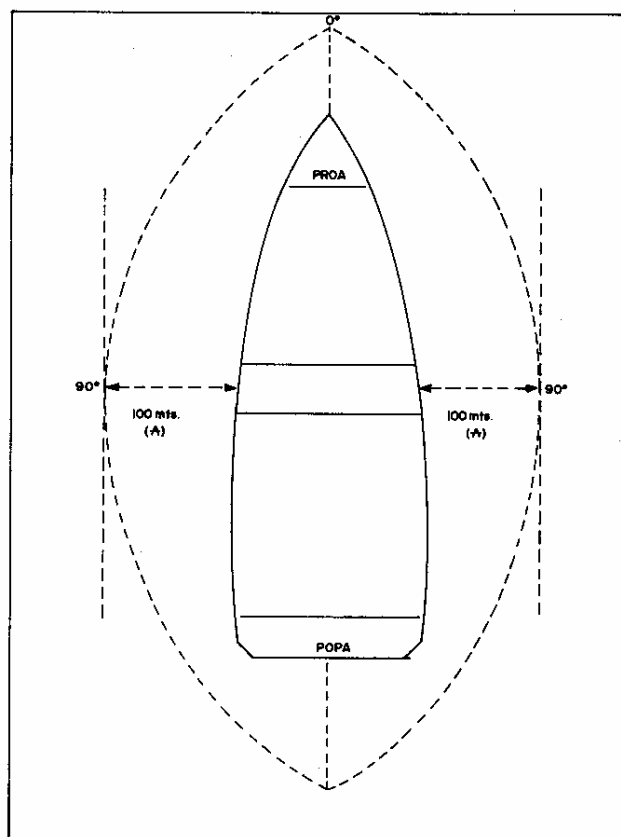
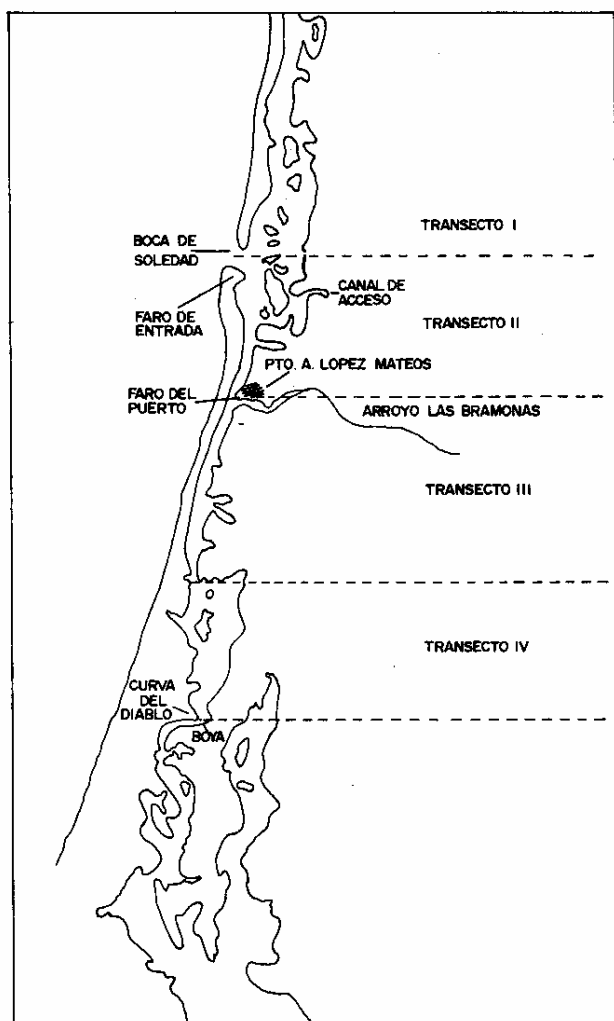


FIG. 4. DIAGRAMA DE DISPOSICION Y ANGULOS DE MUESTREO PARA LOS CENSOS EN BOTES.

FIG. 3. LOCALIZACION DEL AREA Y TRANSECTOS DE LOS CENSOS EN BOTES REALIZADOS EN 1982 Y 1983.

TABLA 2. Censos en botes realizados en la parte norte de Bahía Magdalena durante las temporadas 1982 y 1983 (Boca de Soledad a Curva del Diablo)

Temporada	Fecha	Plataforma de conteo	Motor (HP)	Velocidad	Tiempo de recorrido promedio (min)	Observadores
1982	Mzo/14 y Mzo/15	Lancha de fibra de vidrio de 22 de eslora	55	13.5	85	Javier Contreras U. Jennifer Hawkins Luis A. Fleischer Alejandro Camacho (Timonel)
1983	Ene/11 a Mzo/10.	Lancha de fibra de vidrio de 20 pies de eslora	40	10.7	114	Edgardo Hicks Fco. Castro Alejandro Camacho (Timonel)
	Mzo/8	Lancha de fibra de vidrio de 20 pies de eslora	40	10.7	114	Javier Contreras U. Luis A. Fleischer Alejandro Camacho (Timonel)

TABLA 3. Resultados de los censos aéreos de ballenas grises realizados en Bahía Magdalena durante las temporadas de 1981, 1982 y 1983.

<i>Fecha</i>	<i>Area sobrevolada</i>	<i>c/c</i>	<i>s</i>	<i>co</i>	<i>Total ballenas</i>	<i>Porciento adultos (c/c)</i>	<i>Porciento (s)</i>	<i>Porciento (co)</i>	<i>Tiempo de recorrido (minutos)</i>	<i>Total ballenas/ tiempo.</i>
Feb/14-81	Interna	106	33	10	149	71.14	22.15	6.71	68	2.19
Mzo/ 3-81	Costera	17	1	9	27	62.96	3.71	33.33	46	0.59
Feb/18-82	Costera	8	27	6	41	19.51	65.86	14.63	25	1.64
Mzo/17-82	Interna	63	5	4	72	87.50	6.94	5.56	27	2.67
Mzo/ 8-83	Interna	6	1	0	7	85.71	14.29	0.0	27	0.26

TABLA 4. Resultados de los censos de ballena gris en botes realizados en la parte norte de Bahía Magdalena durante las temporadas 1982 y 1983. (Boca de la Soledad a "Curva del Diablo")

<i>Temporada</i>	<i>Fecha</i>	<i>c/c</i>	<i>s</i>	<i>Total ballenas</i>	<i>Porciento (c/c)</i>	<i>Porciento (s)</i>
1982	Marzo/14	35	0	35	100	0
	Marzo/15	49	0	49	100	0
1	Enero/11	3	3	6	50	50
	Enero/13	5	1	6	83.33	16.67
	Enero/18	16	1	17	94.12	5.88
	Enero/20	20	2	22	90.91	9.09
	Enero/25	34	5	37	91.87	8.11
	Enero/27	35	5	40	87.50	12.50
	Febrero/1	35	11	46	76.09	23.91
	Febrero/3	42	3	45	93.33	6.67
	Febrero/8	88	25	113	77.88	22.12
	Febrero/10	123	36	159	77.36	22.64
9	Febrero/15	55	3	58	94.83	5.17
	Febrero/17	65	0	65	100	0
	Febrero/22	38	1	39	97.44	2.56
	Febrero/24	57	φ	57	100	0
8	Marzo/1	26	φ	26	100	φ
	Marzo/3	Por mal tiempo no se realizó				
	Marzo/8	16	1	17	94.12	5.88
	Marzo/10	8	φ	8	100	φ

tes y una duplicación errónea en los conteos.

Los observadores, situados uno a babor y otro a estribor, observaron y anotaron a las ballenas que pasaban o aparecían frente a ellos. Especificaron para cada observación la hora exacta, el tipo de ballena avistada (c/c, s) el ángulo de observación y la distancia de su observación. Marcaron con un asterisco a los ejemplares avistados hasta a 100 metros de la lancha (Fig. 4).

Esto último tuvo como finalidad basar los cálculos de densidad sólo en el número de ballenas observadas a esos 100 metros de distancia, asumiendo que en ésta un observador identifica correctamente el tipo de ballena. Los ángulos para las observaciones respectivas se tomaron en relación a la proa de la embarcación, considerándola como 0°, y la popa como 180°. Los observadores se responsabilizaron de cubrir estas dos secciones de

180° cada una. El timonel dirigió la embarcación en la parte central del transecto, con dirección fija, predeterminada y marcada. Hizo el recorrido de los transectos con el mismo tiempo promedio de esfuerzo de observación y vigiló la seguridad absoluta del bote y sus tripulantes.

Cada tripulante a bordo utilizó chalecos salvavidas, impermeables, reloj, libretas de datos y lápices, así como aditamentos opcionales —lentes oscuros y viseras— cuando los requirieron.

Mientras se realizaban estos censos hubo condiciones favorables de clima y visibilidad, excepto en el caso del programado para el tres de marzo de 1983, que se suspendió por el mal tiempo imperante en la región.

La Tabla 2 resume la información sobre características principales de los censos en botes.

RESULTADOS

Se presentan, resumidos, en la Tabla 3 los resultados de los censos aéreos.

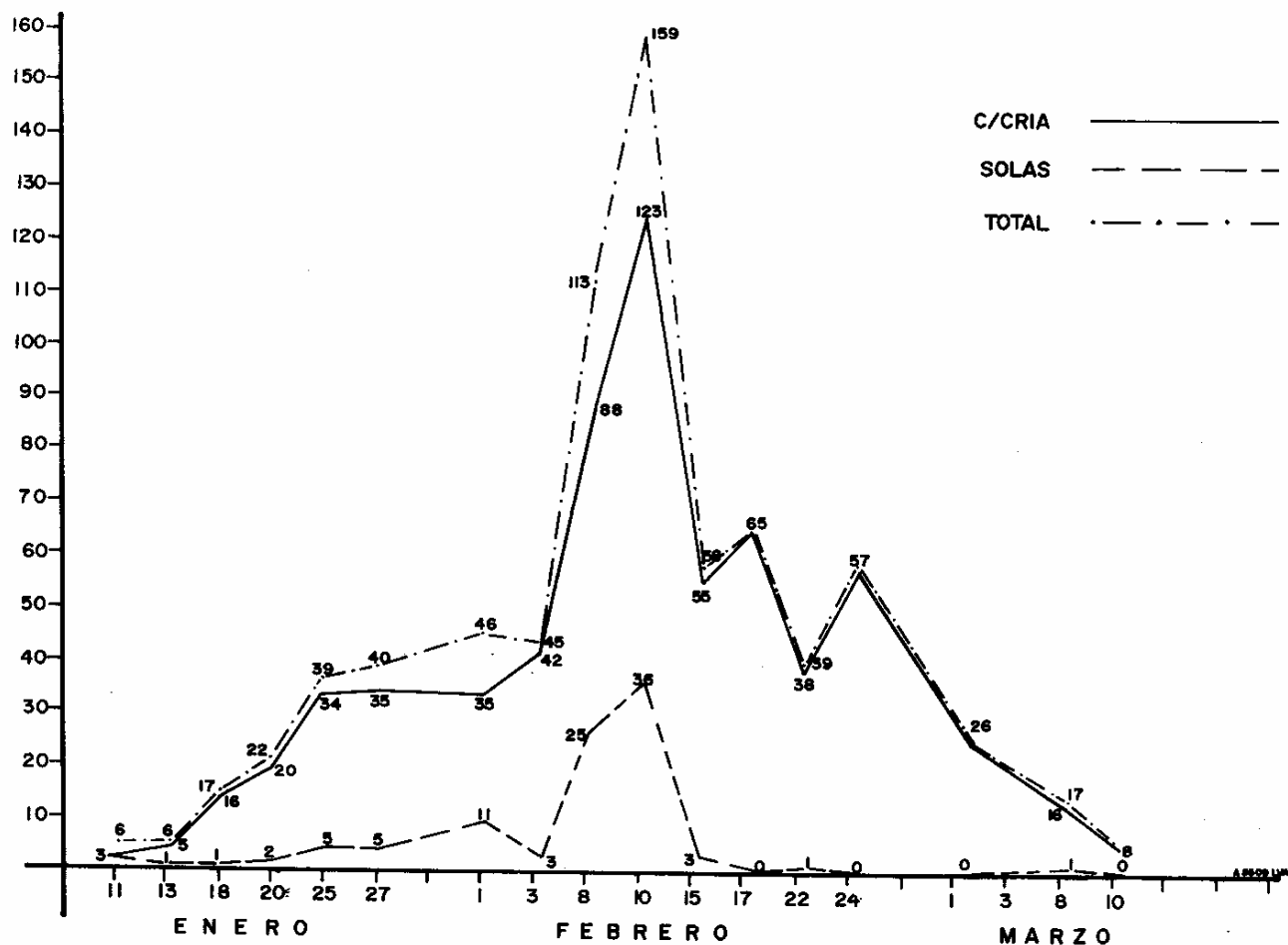
Aunque son datos muy limitados para una rigurosa comparación estadística, hacen posible resaltar aspectos importantes. En el futuro, cuando se tengan más, permitirán entender mejor y corroborar la distribución especial y temporal de la ballena gris en esta importante área de reproducción.

Se observa, por ejemplo, que en todos los censos aéreos realizados en la parte interna de la bahía, la cantidad de ballenas adultas con cría (c/c) correspondió a los porcentajes más altos del total de cetáceos avistados (71 por ciento, 87 por ciento y 86 por ciento) en cada temporada.

Los totales de ejemplares observados/tiempo, produjeron valores muy comparativos en el número total de individuos observados por minuto recorrido (esfuerzo): siendo respectivamente de 2.19 en febrero de 1981 y de 2.67 en marzo de 1982.

Estos valores, siendo tan similares entre sí, contrastan con el obtenido en marzo de 1983, que

FIG. 5. NUMERO TOTAL DE BALLENAS CENSADAS MEDIANTE BOTES EN EL AREA NORTE DE BAHIA MAGDALENA DEL 11 DE ENERO A 10 DE MARZO DE 1983.



llegó apenas a 0.26 ballenas/tiempo indicativo. El menor número de ballenas durante esa temporada se debe, probablemente, a una permanencia más corta de los cetáceos en esta área de estudio durante 1983, aspecto que se analiza adelante con más detalle.

Los resultados de los censos aéreos realizados en la parte externa o costera, presentan una proporción comparativamente más baja de ballenas, y predominan en las solitarias. Su porcentaje, en febrero 18/1982, es de 66 por ciento, lo que indica una mayor abundancia de ejemplares solitarios en la parte externa, que concuerda con lo observado también desde los botes, y que se presenta a continuación.

Un aspecto final, muy relevante de los censos aéreos y que también se destaca en la Tabla 3, es el relacionado a las ballenas clasificadas como condicionales (co). Resaltan las proporciones relativamente más bajas de éstas en las aguas internas de la bahía y, comparativamente, proporciones más elevadas en las aguas externas. Estas figuras son muy indicativas de la sensibilidad del método de conteo utilizado y, sobre todo, de su relación con la probabilidad de detección de las mismas.

Censo de botes. Los resultados de estos censos, realizados en 1982 y 1983, se presentan tabulados en la Tabla 4 y Fig. 5. En esta última se observa con claridad un incremento en la población que alcanzó su máximo en febrero 10/1983, con un máximo de 159 ballenas. De ellas, 123 (77.36 por ciento) tenían cría (c/c) y 36 (22.64 por ciento) estaban solitarias (s), lo cual confirma algunas de las observaciones hechas desde el aire. Tras el pico de mayor abundancia hubo una rápida declinación en el número de ballenas observadas en el interior de la zona de estudio.

Los ejemplares solitarios, por ejemplo, disminuyeron hasta valores de 5.17 por ciento y 2.56 por ciento para seguir descendiendo paulatina y alternadamente, hasta desaparecer en marzo 10, fecha en la que se realizó el último censo oficial de la temporada 1983.

De los mismos resultados presentados, se infiere que la producción de crías en Bahía Magdalena ese año fue de por lo menos 123 ballenatos.

Otras resultantes de importancia, derivadas de la Tabla 4, son las que se relacionan con los dos censos en botes realizados en 1982 y cuyos valores son, comparativamente, superiores a los encontrados posteriormente mediante la misma metodología. Probablemente indican una permanencia más corta de los cetáceos en la última temporada, algo que también se observó en los resultados de los censos aéreos y cuyos aspectos se discuten adelante con más detalle.

Por otra parte, los datos tabulados en las Tablas 3 y 4 permiten, en conjunto, comparar los valores de los censos realizados simultáneamente desde las dos plataformas de observación. Por ejemplo, en marzo 14 y 15/1982 se observaron 35 y 49 ejemplares con cría, respectivamente, desde los botes (Tabla 4); el 17 del mismo mes, los censos aéreos dieron un total de 72 ballenas, 63 de ellas con cría. Resultados parciales que señalan como más representativos los conteos aéreos y, consecuentemente, que son una mejor plataforma de muestreos, algo ya reportado en otras lagunas en las cuales opera el Programa Nacional de la Ballena Gris de México y donde las replicaciones han permitido un análisis más fino (Fleischer, 1980, 1981).

Sin embargo, los resultados de los censos correspondientes al 8 de marzo de 1983 indican, aparentemente, lo contrario. Ese día se reportó desde los botes un total de 17 ballenas, pero sólo siete de ellas fueron avistadas después desde el aire.

Debe aclararse que esos censos se realizaron con algunas horas de diferencia, por lo que la comparación directa no es posible. Al parecer, la abundancia de cetáceos se vio afectada por los cambios de mareas o corrientes. Las cifras obtenidas en los censos en botes apuntan un efecto relevante de la marea en la zona, pues los datos recogidos en la Tabla 5 y Fig. 6 asientan un mayor número de ejemplares en los transectos II y IV y uno menor en el transecto I, donde éstos sólo se detectaron en condiciones de marea alta, aspecto que se discute más adelante.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los censos hechos para el presente estudio permiten aportar nueva información sobre las ballenas grises que utilizan el área de Bahía Magdalena, para reproducirse y parir. Especialmente en lo que se refiere a la composición de la población de individuos avistados, los datos indican que los ejemplares con cría concurren en mayor número al interior del complejo Bahía Magdalena y permanecen más tiempo en él. Su estancia en esas aguas protegidas sigue un patrón muy similar al observado en otras lagunas (Fleischer 1979, 1980), con picos de abundancia poblacional a mediados de febrero.

Es importante resaltar que, aunque estadísticamente los datos de los censos aéreos no pueden compararse rigurosamente, debido a los diferentes patrones de vuelo establecidos, sí indican aspectos generales que concuerdan con los resultados obtenidos desde otras plataformas de muestreo y con las observaciones obtenidas mediante metodologías similares, en otras áreas de estudio.

TABLA 5. Resultados de los censos en bote por transectos realizados en el área norte de Bahía Magdalena del 11 de enero al 10 de marzo de 1983.

Fecha	1983	Transecto I			Transecto II			Transecto III			Transecto IV			Totales		
		c/c	s	t	c/c	s	t	c/c	s	t	c/c	s	t	c/c	s	t
Enero	11	0	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	3	3	3	6
Enero	13	0	0	0	2	0	2	1	1	2	2	0	2	5	1	6
Enero	18	0	0	0	1	0	1	1	1	2	14	0	14	16	1	17
Enero	20	0	0	0	3	0	3	1	2	3	16	0	16	20	2	22
Enero	25	0	0	0	0	0	0	11	2	13	23	3	26	34	5	39
Enero	27	0	0	0	9	5	14	8	0	8	18	0	18	35	5	40
Febrero	1	2	2	4	11	9	20	4	0	4	18	0	18	35	11	46
Febrero	3	6	0	6	13	1	14	3	0	3	20	2	22	42	3	45
Febrero	8	6	0	6	22	9	31	6	5	11	54	11	65	88	25	113
Febrero	10	16	1	17	30	12	42	20	14	34	57	9	66	123	36	159
Febrero	15	5	0	5	22	1	23	8	1	9	20	1	21	55	3	58
Febrero	17	7	0	7	32	0	32	10	0	10	16	0	16	65	0	65
Febrero	22	0	0	0	25	0	25	7	1	8	6	0	6	38	1	39
Febrero	24	0	0	0	20	0	20	9	0	9	28	0	28	57	0	57
Marzo	1	5	0	5	18	0	18	2	0	2	1	0	1	26	0	26
Marzo	3	No se realizó			por mal tiempo											
Marzo	8	0	0	0	11	1	12	3	0	3	2	0	2	16	1	17
Marzo	10	0	0	0	7	0	7	1	0	1	0	0	0	8	0	8
Σ		47	3	50	226	41	267	95	27	122	298	26	323	666	97	763
X		2.76	0.18	2.94	13.29	2.41	15.71	5.59	1.59	7.18	17.53	1.53	19.06	39.18	5.71	44.88
S		4.34	0.53	4.53	10.58	3.91	12.35	5.16	3.45	7.97	16.70	3.32	19.69	31.41	9.92	39.76

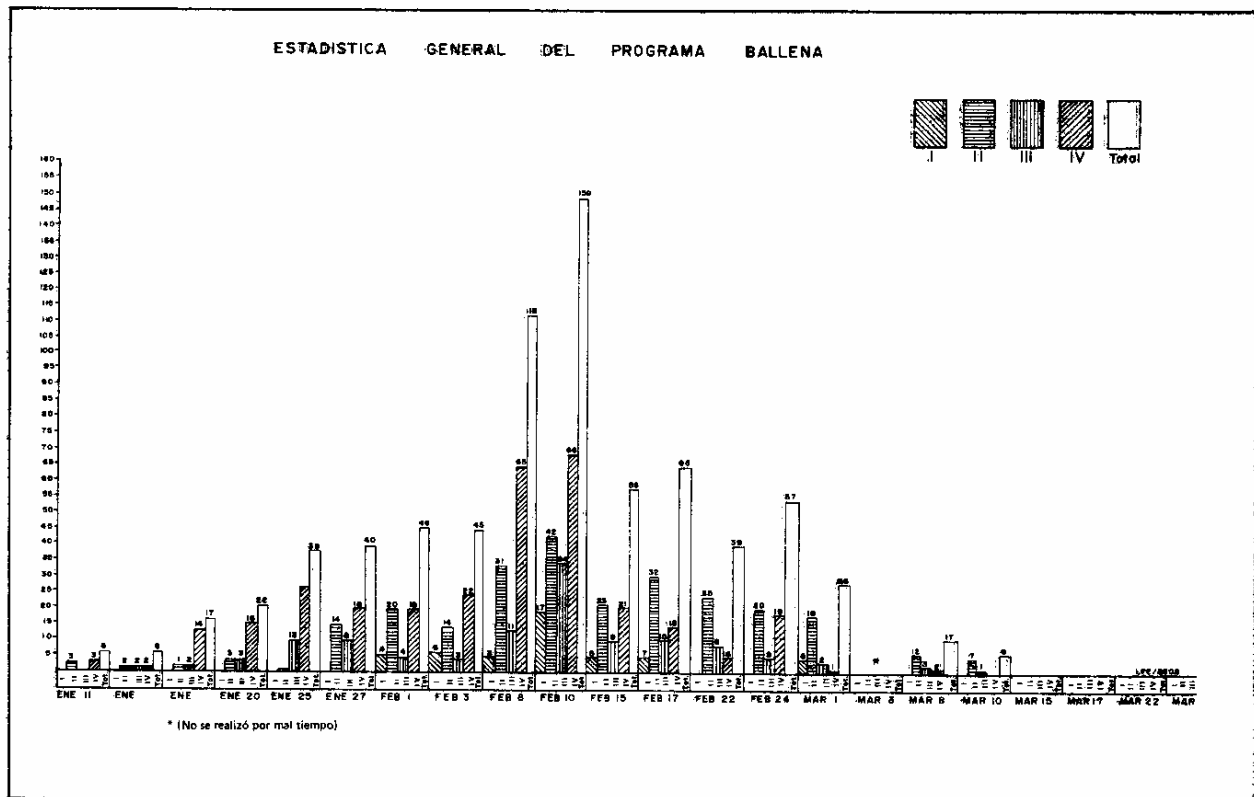


FIG. 6. TOTALES DE LOS CENSOS EN BOTES DE BALLENA GRIS POR TRANSECTO DE ESTUDIO (ENERO 11 A MARZO 10/83).

Por ejemplo, analizando los valores relacionados al esfuerzo de observación por minuto de recorrido aéreo (ballenas observadas/tiempo), se detectaron

2.67 y 2.19 ejemplares/minuto en las temporadas de 1981 y 1982, respectivamente (Tabla 3), en condiciones climáticas normales para la región. Para marzo/1983 el mismo valor fue de apenas 0.26 ballenas/minuto, aunque debe aclararse que las condiciones climáticas fueron muy irregulares dados los fuertes vientos, tormentas y altas mareas

que imperaron en la región NW del Pacífico mexicano y, seguramente, influyeron en el patrón de permanencia de los cetáceos que nos ocupan en las costas de México. Por ello se observan resultados tan contrastantes en ambas temporadas. Los censos desde el aire permitieron identificar, además, las áreas de mayor concentración de ballenas en el complejo Bahía Magdalena. Estas corresponden al sector norte y, por ello, hacia ahí se dirigieron los mayores esfuerzos y censos en botes.

Puede concluirse que el esfuerzo aéreo realizado cumplió con los objetivos planteados y aportó información fundamental, lo cual indica la conveniencia de diseñar, para futuras temporadas, tanto un calendario como un plan de vuelos, ajustados a la experiencia descrita, ya que sin duda redituarán mayores beneficios e información con menores costos.

Los datos obtenidos sistemáticamente en 1983 mediante censos en botes, permiten, por primera vez, conocer el patrón de abundancia y distribución de ballenas grises en la región y relacionar algunos de sus resultados obtenidos en los censos aéreos.

El patrón de abundancia es quizá la aportación más importante que se presenta en este trabajo. Se observa un incremento gradual de la población de ballenas hasta alcanzar un pico en febrero/10/1983, con un máximo de 159 ejemplares; valor muy cercano al obtenido en 1981 para esas fechas (149 ballenas). También se tiene por primera vez, en forma sistemática, información sobre la composición de la población: un total de 123 ballenas con cría, que representa el 77.36 por ciento, y sólo 36 ejemplares (22.64 por ciento) solitarios reportados.

En la Figura 5 se ven los diferentes patrones de abundancia por tipos de ballenas. Sobresale, por una parte, el rápido decline en número después del pico descrito. Valores similares se han obtenido en otras lagunas como Ojo de Liebre, donde el pico de abundancia en 1980 se presentó el 11 de febrero (Fleischer 1980), el ocho y nueve del mismo mes en 1981 y el dos y tres en 1982 (Fleischer en preparación). Por otra, se nota una declinación rápida de las ballenas solitarias entre el 10 y 15 de febrero —con un porcentaje de 5.17 por ciento—, que desciende hasta cero el 10 de marzo, fecha en que se realizó el último censo oficial de 1983. También

este patrón concuerda con los datos obtenidos en otras lagunas (Fleischer en preparación).

La producción de crías fue de por lo menos 123 crías/año o una proporción, expresada como porcentajes de crías del total de adultos presentes, del 43.62 por ciento, valor superior al 35 por ciento reportado para Ojo de Liebre y Guerrero Negro en 1980 (Fleischer 1980).

La comparación de los dos censos en botes de 1982, con los de fechas cercanas llevados a cabo en 1983, indican una permanencia más corta de las ballenas ese último año —lo que concuerda en general con los resultados aéreos reportados—, debido quizá a las condiciones atípicas climáticas que imperaron en el área durante la temporada 1983. Otro aspecto significativo es la diferencia de resultados entre los censos en botes y los censos desde aviones, en marzo 8 de 1983. Tal diferencia parece contraponerse a los otros resultados presentados, ya que el esfuerzo aéreo sólo reportó el 41.18 por ciento de lo observado previamente en botes; algo similar al resultado presentado en Fleischer, (1980) (Tabla 7), quien reporta también una considerable disminución del número de ballenas detectadas en los dos censos realizados consecutivamente, lo cual puede relacionarse con condiciones ambientales, como el efecto de la marea.

En relación a esto (Tabla 5 y Fig. 6), hay dos transectos, II y IV, con concentraciones mayores de ballenas, cuyos promedios por temporada fueron de 15.70 y 19.0 ejemplares, respectivamente. Ambos puntos se hallan equidistantes del área censada. Por otro lado, nuestra experiencia en el campo indica presencia de ballenas en el transecto I sólo en condiciones de marea alta; el promedio general por temporada es de 2.94 cetáceos. Ello deberá tomarse en consideración al diseñar los planes de trabajo para futuras temporadas.

Finalmente, no sólo por los aspectos demográficos de las ballenas de Bahía Magdalena que se presentan aquí hacen de este un trabajo pionero, sino por la cualidad interdisciplinaria del mismo, pues en torno a la investigación y conservación de la especie y su medio ambiente se conjuntaron los esfuerzos coordinados de diferentes sectores. Esto último demuestra la posibilidad real de entendimiento, comunicación y cooperación entre diferentes instituciones, algo que es necesario para el desarrollo integral del país.

AGRADECIMIENTOS

Manifestamos nuestro reconocimiento y agradecimiento sincero a las múltiples personas que directa o indirectamente han colaborado con nosotros en estos tres años, por su apoyo e interés en el desarrollo de este trabajo.

Principalmente a los compañeros Dr. Edgardo Hicks, a Francisco Castro, Alejandro Cama-

cho y Jennifer Hawkins; al Biól. Enrique González, al Dr. Guillermo Compeán y Mario Álvarez, por su esfuerzo y compañía a bordo de lanchas, helicópteros y aviones.

A los vicealmirantes Carlos López Sotelo y Gilberto López Lira, por su oportuno ofrecimiento del helicóptero utilizado, su colaboración a bordo y sus atenciones.

Al contralmirante Gustavo Orozco Peralta, vocal ejecutivo de la Comisión Intersecretarial de Investigaciones Oceanográficas (CIIO) quien nos apoyó con personal a su cargo.

A las autoridades de la Delegación Federal de Pesca, al gobierno de Baja California Sur y a la empresa RoFoMex, sin cuya ayuda no hubiéramos podido avanzar tan rápidamente en este estudio y, principalmente, a los ingenieros Juan Carlos Pérez Chacón, Alfonso Martínez Vera, Luis Carlos Martínez y Moisés Hernández Contreras, pioneros de la Baja California y amigos todos. Al Ing. Francisco Escondón Valle, por su legítimo interés en el estudio y su gran conocimiento sobre ballenas.

ANEXO 1

Lista de Personal Participante por Temporadas y Actividades

1981

14 de febrero: censo en helicóptero Bell, Modelo 250 turbo, matrícula HMR-139.

Líder del censo y observador de babor: Luis A. Fleischer, Ph.C.

Observador de estribor:	Biól. Enrique González N.
Observador auxiliar:	Jesús A. Zepeda G.
Pilotos:	Tenientes José Castillo R. y Manrique Galicia.
Mecánico:	Cabo de M. Fco. Javier Pérez
Invitados:	Vicealmirantes Carlos López Sotelo y Gilberto López Lira

3 de marzo censo en avioneta bimotor Cessna 310, matrícula XC-GAT.

Líder del censo y observador de estribor: Luis A. Fleischer, Ph.C.

Observador de babor:	Dr. Guillermo Compeán
Piloto:	Capitán José Hernández

1982

18 de febrero: censo en avioneta Cessna 206, matrícula XC-CYV.

Líder del censo y observador de estribor: Luis A. Fleischer, Ph.C.

Observador de babor:	Mario Álvarez Cota
Piloto:	Capitán Julio Morales

14 y 15 de marzo: censos en botes.

Observador de babor:	Javier Contreras Urruchúa
Observador de estribor:	Jennifer Hawkins
Observador auxiliar:	Luis A. Fleischer, Ph.C.
Timonel:	Alejandro Camacho

17 de marzo: censo en avioneta Cessna 206.

Líder del censo y piloto:	Luis A. Fleischer, Ph.C.
Observador de estribor:	Javier Contreras Urruchúa
Observador de babor:	Jennifer Hawkins

1983

Enero 11 a marzo 1: censo en botes.

Observadores: Dr. Edgardo Hicks y Francisco Castro
 Timonel: Alejandro Camacho

8 y 19 de marzo: censos en botes.

Observador de babor: Biól. Javier Contreras Urruchúa
 Observador de estribor: Luis A. Fleischer, Ph.C.
 Timonel: Alejandro Camacho

8 de marzo: censo en avioneta Cessna 206 matrícula XA-LUY.

Líder del censo y piloto: Luis A. Fleischer, Ph.C.
 Observador de babor: Biól. Javier Contreras Urruchúa
 Copiloto: Capitán David Meza.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ BORREGO, S., L. GALINDO y A. CHEE. 1976. Características Hidroquímicas de Bahía Magdalena, BCS. CICESE, Ensenada, Vol. 1. 94:110 p.
- ECO-INGENIERIA. 1982. Resumen de Resultados, Comentarios y Preguntas al Estudio del Impacto Ambiental de la Unidad Santo Domingo, BCS RoFoMex, S.A. de C.V. Puerto Adolfo López Mateos. (Reporte de distribución limitada).
- FLEISHER L., 1978. Methods of Population Estimation of Breeding California Gray Whales in Baja California, Mexico. Research Proposal for a Ph.D. Dissertation College of Fisheries University of Washington, Seattle. 43 p.
- 1979 Preliminary Report on the California Gray Whales Survey in Ojo de Liebre lagoon, Baja California, Mexico. College of Fisheries, University of Washington, Seattle: 55 p.
- 1980 Aerial Surveys of California Gray Whales in Laguna Ojo de Liebre, Baja California, Mexico, 1980. Report to the College of Fisheries, University of Washington, Seattle: 34 p.
- 1981 Censos en Helicóptero de Ballenas Grises en Bahía Magdalena, Memoria de la Reunión de Actividades Relacionadas con la Oceanografía. Comisión Internacional de Investigación Oceanográfica, México; 59-62 p.
- FLEISCHER, L. y FEDERICO CERVANTES (en prensa). Programa Nacional de la Ballena Gris (*Eschrichtius robustus*). Manual de Procedimientos de Campo.
- NORRIS, K. y R. GENTRY. 1973. Capture and Harnessing of young California Gray Whales, *Eschrichtius robustus*. M.S. Report of the Coastal Marine Laboratory, UNIV. of California, Santa Cruz.