



Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala

ESTUDIO POBLACIONAL DE LA BALLENA GRIS  
(Eschrichtius robustus) EN LA LAGUNA  
GUERRERO NEGRO B. C. S. Y EVALUACION  
DE SU POTENCIAL TURISTICO.

# T E S I S

Que para obtener el Título de  
B I O L O G O

p r e s e n t a

JOSE CESAR AGUIRRE BERNAL

Asesor de Tesis:  
DR. LUIS FLEISCHER

Los Reyes Iztacala, México 1988





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



ESTUDIO POBLACIONAL DE LA BALLENA GRIS  
(Eschrichtius robustus) EN LA LAGUNA  
GUERRERO NEGRO B.C.S. Y EVALUACION DE  
SU POTENCIAL TURISTICO.

T E S I S

JOSE CESAR AGUIRRE BERNAL

A m a l

¿ Y me vas a enseñar a pregonar quesitos,  
a ponerme el balancín en los hombros  
y a andar por los caminos, lejos muy lejos?

El lechero

Calla, calla...¿ Y para qué ibas tú a vender  
quesitos? No, hombre; tú leerás libros muy  
grandes y serás sabio...

A m a l

¡ No, no; yo no quiero ser sabio nunca! Yo  
quiero ser como tú...Tendré mis quesitos en  
un pueblo que está en un camino colorado,  
junto a un viejo banyán, y los ire vendiendo  
de choza en choza... Di lechero, ¿te he  
entretenido mucho?

El lechero

No, hombre, nada. No sabes tú lo contento  
que me voy. Ya ves; me has enseñado a ser  
feliz vendiendo quesitos...

(Rabindranaz Tagore  
El Cartero del Rey .)



A mi Papá por haberme forjado en el trabajo.

A mi Mamá porque gracias a tí pude llegar.

A mis Hermanas de quienes recibí ejemplo de perseverancia, alegría y constancia para la vida y el trabajo.

Al Dr. César Magos y Magos por su invaluable apoyo.

A todos ustedes mi Familia; Gracias por ser como son.

Para CRYSTAL, por ser mi pareja.

Para JOSE DOMINGO y CRYSTITA, quienes  
representan un compromiso y una renovación  
de mi vida y mis anhelos.

A "La Banda" por el ambiente universitario  
con que me rodearon.

A mi fiel Friend, por su recuerdo.

A Guerrero Negro, lugar donde descubrí mi vocación.

A la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.

## I N D I C E

Resumen . . . . .	1
Introducción . . . . .	2
Area de Estudio . . . . .	24
Metodología . . . . .	30
Resultados . . . . .	36
Discusión . . . . .	42
Conclusiones y Recomendaciones . . . . .	48
Tablas . . . . .	50
Figuras . . . . .	57
Anexos . . . . .	91
Referencias . . . . .	93

## R E S U M E N

Como parte de los estudios que lleva a cabo el Instituto Nacional de la Pesca a través del Programa de Investigación y Conservación de Mamíferos Marinos, se realizó un estudio de la población de ballena gris (Eschrichtius robustus) en la Laguna Guerrero Negro, B.C.S. durante las temporadas de enero a marzo de 1982, 1983 y 1985 y se hizo una evaluación del potencial turístico-educativo que este recurso puede representar.

Se estimó la abundancia y distribución de las ballenas estableciéndose patrones específicos de comportamiento de la población. Se realizaron estudios de natalidad y mortalidad, así como de marcaje de ballenas mediante técnicas de fotoidentificación.

Se hizo una evaluación del turismo que visita el área de Guerrero Negro considerando diversos aspectos (afluencia, procedencia, nivel educativo y necesidades), con el propósito de elaborar un programa de aprovechamiento turístico-educativo que permita la utilización óptima del recurso ballena gris en esta área sin afectar a la población.

## I N T R O D U C C I O N

Uno de los hechos más interesantes que se suceden en la naturaleza es el de las migraciones animales. Recorridos que se repiten ciclicamente variando minimamente en distancia y tiempo, y que en algunas especies conducen a los animales a lugares muy lejanos del punto de partida, de ellas destaca la amplia migración de la ballena gris (Eschrichtius robustus) que naciendo en el invierno - en aguas Mexicanas, en la primavera migran hacia el norte acompañando a sus madres, llegando hasta sus áreas de alimentación en las aguas del golfo de Alaska y mar Chukchi, recorriendo aproximadamente 12 000 km. para posteriormente, a finales de otoño y principios de invierno regresar nuevamente a las costas de México a cumplir con los objetivos de la reproducción y parición, buscando principalmente las templadas y protegidas aguas que ofrecen las lagunas costeras de la costa occidental de la Península de Baja California, cerrando así su ciclo biológico. (Fig. 1).

Entre las zonas más importantes para los fines reproductivos, de crianza y de parición de esta especie estan las Lagunas de Guerrero Negro (LGN), Ojo de Liebre (LOL) y San Ignacio (LSI), así como las Bahías denominadas Magdalena (BM) y Almejas (BA) ubicadas - todas en el estado sur de la Península de Baja California (Fig. 2). Una porción menor de la población de ballena gris que vuelve a reproducirse a México actualmente se interna en el Golfo de California y entra a las lagunas y bahías de las costas de Sonora y Sinaloa, principalmente a las Bahías Yavaros y Reforma, Gilmore et al (1967), Findley y Vidal (1962), Fleischer y Beddintong (1965).

Habiendo sido una de las especies más explotadas durante el siglo pasado (Henderson 1972, Reeves 1977) y encontrándose dos veces en peligro de extinción, esta especie está actualmente protegida, ya que desde 1946 la Comisión Ballenera Internacional (IWC) -- prohibió su captura comercial (IWC 1946) de esta manera, la población que se creía extinta, se ha ido recuperando poco a poco y ultimamente se ha estimado una población total con un nivel de 18 000 + 20000 ballenas (Reilly et al. 1983).

En 1972, México siguiendo una política conservacionista y progresista, declaró la Laguna Ojo de Liebre como una zona de refugio natural para la ballena gris; posteriormente, en 1979, extiende esta protección a la Laguna San Ignacio y en 1980 incorporó a la Laguna Guerrero Negro a la zona de reserva y protección para la reproducción de esta especie (Diario Oficial de la Federación de 1972, 1979 y 1980).

En los últimos años se ha dado una gran relevancia tanto en foros nacionales como internacionales a la ballena gris, y en México por diferentes medios de comunicación se le ha dado amplia difusión a su puntual migración, generando así un gran interés en visitar los sitios de reproducción, atrayendo observadores de todo el mundo interesados en este fenómeno y promoviendo el desarrollo de actividades turístico-educativas alrededor de esta especie, por lo que la Secretaría de Pesca, a través del Programa Nacional de Investigación y Conservación de Mamíferos Marinos (PNICMM) dependen

te del Instituto Nacional de la Pesca ha implementado un Proyecto de Investigación de Ballena Gris de México, el cual ha estado trabajando en forma continua e ininterrumpida desde 1978 enfocando fundamentalmente a investigación y evaluación de esta especie en aguas Mexicanas. El presente trabajo forma parte de este Proyecto y por consiguiente está vinculado con los objetivos nacionales de investigación y conservación de estos recursos potenciales y a las metodologías aplicadas en las otras áreas donde opera el programa nacional citado.

Los objetivos principales del PNICML están definidos en detalle en Fleischer 1978 y se agrupan en Estudios Poblacionales y Estudios Ecológicos del Sistema Lagunar. A estos objetivos se le agregan en 1980 los Estudios Etológicos cuyos principales objetivos son:

Realizar estudios de los principales patrones conductuales observados.

Evaluar el impacto potencial de las actividades humanas, especialmente las denominadas visitas turístico-educativas.

Estos estudios que se han venido realizando en una forma sistemática en las diferentes lagunas de recreación han sido reportados para las diferentes áreas por: LOL Fleischer (1978, 1979, --- 1980), Rice et al (1980), Fleischer, Manzanilla y Fuentes (1983), Fleischer y Fuentes (1983), Fleischer y Beddintong (1985), Fleischer en prensa. Para la LSI Swartz y Cummings (1978), Swartz y Jones (1979a y 1979b, 1980a y 1980b, 1981), Jones y Swartz (1984). -



Para BM Fleischer y Contreras (1983), Fleischer, Contreras y Michel (1984), Fleischer y Michel (1985), y en la LGN Bryant y Lafferty - (1980, 1981), Bryant et al. (1984), Cervantes, Aguirre y Fleischer (1983).

Sin embargo varios de estos estudios han sido dirigidos únicamente hacia objetivos poblacionales, sin que su enfoque abarque el aprovechamiento del gran potencial turístico-educativo de esta especie, lo que requiere un estudio sistemático mediante el cual, sin afectar a la población de ballenas grises presentes en las áreas de procreación y sin violar los decretos de protección establecidos se pueda utilizar su migración anual y puntual regreso como un atractivo turístico-educativo de Baja California Sur. Por lo que considerando las bases biológicas para la adecuada protección y conservación del recurso y por otro lado recabando la información necesaria para la implementación de normas que permitan aprovechar el potencial educativo y turístico de la ballena gris, se puede elaborar un plan de desarrollo de estas actividades, en el cual deberán incluirse - también las expresiones culturales. Por todo lo anterior y asumiendo que el recurso ballena gris pueda ser utilizado sin explotación directa de una manera productiva a través de estos aspectos se realizó esta tesis que pretende evaluar las condiciones necesarias para desarrollar dicho plan en una zona específica que, por sus características físicas, es la más idónea para el desarrollo de estas actividades.

Es así que los objetivos particulares de esta tesis son:

I) Estudios Poblacionales.

Determinar la distribución y abundancia estacional de la ballena gris en la LGN durante las temporadas invernales de 1982, - 1983 y 1985 comparándolas con otras fuentes.

Conocer el índice estacional de natalidad y las principales zonas de reproducción y procreación de la ballena gris en el interior de la LGN.

Definir el índice estacional de mortalidad y sus principales causas en el área de estudio.

Iniciar un catálogo de fotoidentificación de las ballenas que se introducen a la LGN durante la época de reproducción.

## II) Evaluación del Potencial Turístico-Educativo.

Determinar la afluencia de visitantes por temporada de reproducción de ballena gris a la LGN, y determinar el promedio durante los años de estudio.

Recabar la información referente a las necesidades e inquietudes del turismo en la LGN, así como también datos complementarios de su procedencia, nivel de edades y cultura, forma de viaje y permanencia en el área de estudio.

Recomendar un programa de mejoras materiales en la zona de observación de ballenas en la LGN para optimizar estas visitas y aumentar la posible captación de divisas.

Evaluar y sugerir las modificaciones y la reglamentación necesaria que permitirá el establecimiento y desarrollo continuo de ciertas actividades turístico-educativas en el área de estudio.

Para este trabajo se seleccionó a la LGN, por su fácil acceso y representativo número de visitantes, ya que esta laguna se localiza a sólo 20 km. de la población del mismo nombre, la que a su vez se encuentra a 2 km. de la carretera transpeninsular (Fig. 3); siendo este lugar uno de los pocos sitios en el mundo que ofrece estas ventajas; características que lo han hecho un sitio preferencial del turismo atraído por estos acontecimientos naturales.

El desarrollo de esta tesis comprendió un periodo de estudios - de 1982 a 1985, durante los cuales se llevaron a cabo censos poblacionales en la laguna desde diferentes plataformas de observación: censos en bote, censos aéreos y observaciones desde tierra utilizando la metodología definida por el PNICMM y se aplicaron técnicas de fotoidentificación. Asimismo se realizaron evaluaciones del turismo presente en el lugar de estudio.

Debido al cambio de las condiciones batimétricas de la entrada de la laguna ocurridos en 1984 los resultados poblacionales no se pueden comparar directamente; por lo que en 1985, se llevaron a cabo censos, reconocimientos y mapeos aéreos de la zona, así como determinaciones batimétricas específicas para determinar los cambios ocurridos en la entrada de la laguna y su efecto en las ballenas -- que la visitaron.

### Antecedentes Históricos.

A través de los tiempos en la mayoría de las culturas ha existido entre los hombres y las ballenas una relación especial, que ha quedado plasmada en el arte, a través de la pintura, escultura, literatura; y también en la religión, ejemplos de lo anterior son los trazos de Rodoy y de Dramen que se localizan en territorio noruego y provienen de la prehistoria, 2 200 A.C. (Ruiz, 1961). Así mismo - en México se produjo esta manifestación artística primitiva en las cuevas pintadas de la Sierra de Guadalupe en la Península de Baja - California, siendo muestra más de la impresión que estos organismos han causado en el hombre.

En otras civilizaciones antiguas también se encuentran presentes estos cetáceos, v.g. en el hemisferio austral hay una constelación que recibe el nombre de "Cetus" o ballena y que en la antigua Grecia era identificada como el monstruo enviado por Neptuno Rey del Mar para devorar a Andrómeda; así mismo se presenta el leviatán -- bíblico, existiendo además otras leyendas. Posteriormente, en la - Edad Media, la ballena fue frecuentemente plasmada como monstruosa fiera, dándosele el carácter de horror del mar aunque de igual manera, llegó a formar parte de algunos escudos nobiliarios, y en In glaterra, Gales e Irlanda del Norte fue considerada como pez real, junto con los delfines y las marsopas (Lockley 1979).

Al término de la Edad Media y con el inicio del Renacimiento se incrementó el interés en estas especies y surgen trabajos de - los que por su trascendencia deben destacarse los de Linnaeus y -

de Buffon citados por Mattheus (1978).

En el siglo XIX también aparecen algunas obras importantes, entre ellas destacan las contribuciones de Cuvier, de Scoresby y desde luego el trabajo de Charles M. Scammon (1874) entre otros, que aún cuando fue uno de los cazadores que más explotó esta especie, también llevó un registro biológico detallado de ellas dando descripciones morfológicas muy precisas.

En cuanto a la utilización directa de estos animales los antecedentes se remontan a la edad de piedra, ya que es muy posible que los hombres utilizaran los animales varados como una fuente de alimentación (Slijper 1979), así mismo, huesos de ballenas desenterrados junto a los restos de pobladores esquimales de Alaska prueban que estos hombres las cazaban ya hacia el año 1 500 A.C. y hacían con sus huesos utensilios.

Las tribus indígenas que vivían en la costa oeste de Vancouver y de Washington, cazaban regularmente ballena gris desde tiempos prehistóricos como lo demuestran los huesos encontrados en dichas localidades (Reagan 1917), dicha caza se llevaba a cabo desde pequeñas canoas y se utilizaban arpones fabricados muchas veces con los mismos huesos (Swan 1870 y Swanson 1956).

Este tipo de caza aborígen persiste hasta nuestros días aunque con algunos cambios, producto de la modernización para una explotación más eficiente y los cuales se detallan posteriormente, la primera explotación confirmada la llevan a cabo los habitantes de Euro

pa Noroccidental hacia los años 800 - 1 000 D.C. (Slijper 1979) si  
glos después los vascos empiezan a cazar ballena franca (Eubalaena  
glacialis) en la Bahía de Vizcaya (Hoyt 1984).

Al comenzar el Renacimiento la caza de ballenas ya era una ac  
tividad económicamente importante, utilizándose principalmente la  
ballena franca (Eubalaena glacialis), que en forma de aceite era u  
tilizada en las industrias del jabón, la margarina, cosméticos e i  
luminación; así como las "barbas", con las que hacían corses, vari  
llas de paraguas, deslizadores de trineo y otros artículos que de  
bían combinar tanto rigidez como flexibilidad (Allen 1980) con el  
desarrollo de la civilización en Europa, la demanda de estos pro  
ductos creció y hacia el siglo XVII varios países se unen a la ex  
plotación de ballenas, entre ellos, Inglaterra, Alemania, Holanda  
y Francia, que basan su caza en las especies de distribución árti  
ca (Slijper 1979).

Para el siglo XVII también Norte América empezaba la caza de  
ballenas, aunque sólo con operaciones costeras sin ir a las regio  
nes árticas. No es sino hasta el siglo XVIII que los norteamerica  
nosse lanzan a los mares de Groenlandia en donde realizan capturas  
masivas junto con la flota inglesa y como consecuencia, esta acti  
vidad de captura de ballenas en el Ártico dejó de ser rentable.

Un punto muy importante que hay que hacer notar es que hasta  
entonces la caza de las ballenas se realizaba en barcos de vela, -  
lanchas de remo y con arpones de mano, lo que obligaba a los balle  
neros a explotar especies lentas hasta los mediados del siglo XIX,

para entonces la caza de ballenas ya no se concentraba en las especies mayores anteriormente citadas, persiguiéndose nuevas especies entre ellas la ballena gris, que por sus hábitos costeros y sobre todo por el descubrimiento de sus lagunas de crianza en las costas de México, ofrecía una mayor vulnerabilidad.

La primera estación para procesar ballenas de esta especie fue establecida en 1854 y para 1874 ya operaban 11 estaciones en las costas de California y Baja California; la población de ballenas estimada entre 1853 y 1856 era de 30 000 ejemplares lo cual resultaba sumamente atractivo y rentable (Scammon 1874) en el invierno de 1860 - 1861; 60 barcos balleneros entraron a las lagunas de crianza (Starks 1922), así mismo, para el periodo de 1869 - 1871 se estima una captura comercial de 18 000 ballenas entre las zonas de crianza y alimentación por lo que el decremento de la población fue muy rápido, para 1883 solamente se obtuvieron 58 ballenas, en 1885, 68 y para 1886 únicamente 41 (Townsend 1887).

Posteriormente con el perfeccionamiento de las embarcaciones y artes de captura, como el invento del cañón lanza arpones, los balleneros ya pudieron dirigir sus esfuerzos hacia los grandes rorcuales, especies que hasta entonces habían sido inalcanzables por su velocidad, lo que permitió, con el cambio de interés por estas especies, la recuperación de las especies, que como la ballena gris habían sido muy explotadas.

A principios del presente siglo se introducen los barcos fac

toría; con ellos viene la explotación pelágica de los cetáceos -- (Harrison 1979) y así mismo al aumentar la eficiencia en la explotación las poblaciones comienzan a decrecer rápidamente.

Para 1925 la ballena gris que ya se había recuperado se ve nuevamente en peligro. Durante 1930 - 1932, se logra la producción de aceite más alta registrada en la historia. De igual forma, la población coreana también empezó a ser perseguida, durante 1910 a 1930 de acuerdo con Rice (1971), se capturaron 1 474 y ya para 1933, solamente se capturaron 2 ballenas por lo que se le -- consideró virtualmente extinta en esas aguas.

Este tipo de embarcaciones operó durante algún tiempo en altamar, fuera de los mares patrimoniales, donde se encontraban libres de prohibiciones por parte de los gobiernos, sin embargo, a partir de 1931, México firma con varios países acuerdos para regular la caza de las mismas. En 1937 se crea un tratado entre varios países para controlar la caza de ballenas y para 1947 se -- crea la Comisión Ballenera Internacional (I.W.C.) cuyos objetivos principales son regular y establecer medidas para la caza y protección de ciertas especies de ballenas.

Actualmente sólo se permite la captura anual de 90 ballenas grises para los esquimales de la URSS y una cantidad similar para los esquimales de Alaska, como cuota de subsistencia con objetivos más bien de tradición cultural.



Se considera entonces que la población de ballena gris que es tuvo dos veces en peligro de extinción, se ha recuperado, constituyendo así un modelo de recuperación, por lo cual su estudio sistemático es muy importante, ya que los resultados que este arroje, - podrían servir para otras especies, adecuándolos a éstas.

Además del interés comercial que por estas especies se desarrolló, existe actualmente otro punto de atracción que se ha presentado desde hace algunas décadas y es el de la observación directa de estos organismos en su medio natural.

En un inicio, como se mencionó anteriormente los griegos y - otras culturas ya habían mostrado cierto interés por ellos pero - es hasta nuestra era cuando vuelve a desarrollarse en forma consistente. Durante los años 40's se inicia según Hoyt (1984) la época moderna de observación de ballenas, comenzando en Estados Unidos de Norte América cuando el profesor Carl L. Hubbs del Instituto de Oceanografía Scrips de California realiza observaciones - de la migración de las ballenas grises por la costa de California hacia las lagunas de la península de Baja California.

Estas observaciones se hacían al principio con binoculares, - posteriormente en Scrips se construyó un mirador con equipo más especializado y después inició además de estos censos, los censos -- aéreos utilizando avionetas de la guardia costera de los E.U.A. y menciona incluso que el actor Errol Flynn financió además un censo en helicóptero siendo estos los primeros censos poblacionales de - ballena gris en Baja California (Hoyt 1984).

Al profesor Hubbs, se unieron varios investigadores entre ellos Y. Walter y Keneth Norris y así fue como gradualmente se fue formando un grupo interesado en las observaciones directas de mamíferos marinos.

En 1950 se convirtió el monumento nacional Cabrillo en San Diego (una vieja estación de la armada) en el primer mirador público para la observación de ballenas. En 1952 R. Gilmore da inicio a los censos oficiales de ballena gris por parte del gobierno de los E.U.A. En 1959, Gilmore dirige el primer crucero naturalista fuera de las costas de San Diego y actualmente se ha creado en este puerto toda una infraestructura para la observación de esta especie, durante la época de su migración a las lagunas mexicanas se organizan viajes de unas cuantas horas hasta varias semanas llegando incluso a la entrada de estas lagunas.

## Morfología y Biología.

Según Coffey (1978) los misticetos comprenden 3 familias cuyas características son:

**Balaenidae.**- Sin surcos guturales y sin aleta dorsal, poseen unas barbas largas y flexibles, su cabeza es muy grande representando más de un cuarto de la longitud total, v.g. la ballena franca Eubalaena glacialis (Fig. 4).

**Balaenopteridae.**- Se distingue por tener aleta dorsal, garganta con surcos y la cabeza proporcionalmente más pequeña que las ballenas francas. v.g. Balaenoptera musculus comunmente conocida como la ballena azul (Fig. 5).

**Eschrichtidae.**- Carece de la aleta dorsal, en lugar de la cual tiene una pequeña joroba seguida de 10 a 12 nódulos fácilmente visibles cuando el animal se arquea para bucear, posee de 2 a 4 surcos guturales, la cabeza equivale a 1/5 de la longitud total y cuenta con un promedio de 150 barbas a cada lado de la mandíbula y son de color amarillo, alcanza por lo común un tamaño de 13 a 16 metros, con un peso de 25 a 30 toneladas. (Scammon 1984) (Fig. 6).

El color de su piel es negro moteado con algunas manchas blancas, lo cual aunado a la gran abundancia de ectoparásitos en su piel como piojos y lapas le dan la impresión de ser de color gris.

Parásitos.

La mayoría de las ballenas grises que han podido ser examina

das, cazadas o fotografiadas presentaron por lo menos dos tipos de ectoparásitos, al parecer específicos que incluyen tres especies de cianidos y una de lapas.

LAPAS.- Cryptolepas rhachianecti Es la única lapa encontrada en la ballena gris, es una especie cercana al género Coronula que se encuentra regularmente en las ballenas Humpback (Rice 1971) la mayor abundancia dentro del cuerpo de la ballena se presenta alrededor del espiráculo, así como en la base de las aletas y en las partes que presentan mayor exposición directa al aire.

CYAMIDOS.- La ballena gris presenta tres especies de ciamidos -- Hurley y Mohr (1957) Cyamus scammoni, C. ceti y C. kessleri hay -- que hacer notar que pocos cetáceos presentan más de una especie de ciamidos parásitos; las únicas especies con más de un tipo de ciamidos son la ballena franca (Eubalaena glacialis) y el cachalote (Physeter macrocephalus) (Leung 1967).

Cyamus scammoni.- Es el más común y abundante de las tres especies y no ha sido encontrado en otro tipo de ballena, se localiza cerca de las lapas y se puede encontrar también en la base de las aletas, en los pliegues genitales y en algunos casos cerca del ano (Andrews 1914).

Cyamus ceti.- Originalmente descrito fue encontrado en la ballena de arco y el Artico (Hurley y Mohr op. cit) la reportan para la ballena gris. Es menos numerosa que C. scammoni pero más abundante y frecuente que C. kessleri, se puede encontrar en los pliegues al

rededor de los canales auditivos, cerca de los ojos y en la base de las aletas, cerca del ombligo y de las glándulas mamarias; aunque es muy raro en los pliegues genital y anal (Rice 1971).

Cyamus kessleri.-- Es el menos abundante y se le encuentra alrededor del ano y en la zona genital, pocas veces hay en las glándulas mamarias o en el cuerpo (Rice op. cit.)

Acerca de los endoparásitos Rice (1971) reporta ocho especies que incluyen 3 tremátodos, 2 céstodos, 1 nemátodo y 2 acantocéfalos.

Treshchev (1969) publica un trabajo de parásitos en sangre de ballena gris que incluyen una especie de trypanosoma.

A diferencia de otras ballenas barbadas la ballena gris se alimenta del bentos, su dieta está constituida principalmente por anfípodos y para alimentarse baja al fondo, se ladea y abre la boca de manera que pueda raspar el fondo con los labios, cuando sale a la superficie aún lleva lodo alrededor de la boca, señal que es característica de la acción de alimentarse, además de dejar marcas muy notorias en el fondo (Rice loc cite) (Fig. 6).

El espiráculo, como en otras especies, tiene una válvula que se cierra cuando la ballena bucea evitando la penetración del agua, la tráquea puede bloquearse al nivel de la garganta de modo que el agua no entre a los pulmones mientras come (Ridgway 1972).

Así mismo se ha postulado que durante su estancia en las zonas de reproducción las ballenas no se alimentan sustancialmente, y aun que existen evidencias aisladas (Swartz 1984) hasta el momento no se ha probado lo contrario, además se han realizado muestreos de la fauna bentónica de las lagunas en diferentes ocasiones y no se han registrado ninguna de las especies que conforman su dieta preferencial, ni tampoco se han encontrado las huellas características ocasionadas por las barbas al raspar el fondo (Fleischer en prensa).

Las ballenas poseen una capa de grasa que varía de grosor de acuerdo a la zona anatómica en donde se encuentra, y a la estación del año, contribuyendo, esta distribución, de manera importante en la regulación térmica del animal (Ridgway 1972). La cabeza, aletas y cola poseen una capa muy delgada de grasa que engrosa un poco al rededor de los ojos, la parte restante del cuerpo es la que posee una capa de grasa de mayor espesor. La grasa, además de ser aislante térmico, es una gran reserva alimenticia; durante la época de alimentación las ballenas engrosan su capa de grasa, al llegar a la época de reproducción la utilizan como fuente de energía, llegando a perder del 20 al 30 % en dichas épocas (Rice 1971).

#### Nomenclatura.

El nombre científico de la ballena gris ha sufrido varias modificaciones, inicialmente se había considerado el propuesto por Erxleben (1777) Balaena gibbosa definido para una especie del A--

atlántico. Posteriormente Lilljeborg (1861) describe otra especie - Balaenoptera robusta también para el Atlántico y Cape (1868) denomina a Agaphelus glaucus como la ballena gris del Pacífico.

Tratando de definir si la especie del Pacífico era diferente a la del Atlántico, Dewse y Junge (1937) y Cederlung (1939) trabajan con comparaciones de esqueletos subfósiles, fotografías y trabajos anteriores, concluyen que se trataba de la misma especie, - posteriormente Rice y Wolman (1971) determinaron que las dos especies descritas para el Atlántico, Balaena gibbosa por sus características correspondía más a la ballena franca y que Balaenoptera robusta era la auténtica ballena gris, sin embargo la ubicaron en una familia diferente a la de los Balaenopteridos, en la familia Eschrichtidae, quedando así como nombre correcto:

Eschrichtus (Gray 1864) robustus (Lilljeborg 1861)

Su clasificación es:

Reino.- Animal  
Phylum.- Vertebrado  
Orden.- Cetaceos  
Suborden.- Mysticetos  
Familia.- Eschrichtidae  
Género.- Eschrichtus  
Especie.- robustus

## Reproducción.

Como se ha mencionado las ballenas acuden a las aguas templadas y someras de las costas de la península de Baja California para su reproducción; previo a la cópula, realizan un cortejo que se puede prolongar desde unos pocos minutos hasta horas, las ballenas pueden estar en grupos de dos, tres ó más. Las ballenas se frota las aletas, juegan con la cabeza, giran y saltan por encima del agua. Estas actividades se realizan indistintamente dentro y fuera de las lagunas, lo cual a diferencia de la cría de los ballenatos que sucede con una mayor frecuencia dentro de las aguas interiores (Aguirre y Palomé 1981).

El tiempo de gestación es de aproximadamente 13 meses, las crías al nacer miden de 3.5 a 5.0 m aproximadamente, pesando de 500 - 700 Kg (Scammon 1874) en esta etapa requieren gran cuidado por parte de la madre con quien permanecerán hasta ser capaces de valerse por sí mismas. Cuando las crías regresan al Artico su tamaño ha alcanzado de 6 - 7 m y su peso es de 1 500 kg en promedio (Rice 1978). La leche materna está constituida en un 50 % de grasa, ya que la naturaleza del hábitat exige gran cantidad de energía de reserva. El período de lactancia dura aproximadamente 6 meses, hasta que el ballenato ya ha aprendido a alimentarse del bentos (Rice 1971).

Para esta especie de ballenas se ha calculado la madurez sexual según Rice (1971) a los ocho años, la madurez física entre los 30 y 40 años y la longevidad entre los 60 a 70 años.



Los cálculos para determinar la edad se realizan basados en diferentes características (Coffey 1978):

- a) Longitud total.- Aunque esta medida está afectada por varios factores nos refleja la edad aproximada de las ballenas.
- b) Barbas laminares.- Nos dan información más certera, ya que a lo largo de cada lámina hay canales perpendiculares a la longitud, su número aumenta con la edad, pero sin embargo este método solo se puede emplear confiablemente en individuos jóvenes, ya que las barbas sufren desgaste y deterioros con el uso (Coffey loc cite).
- c) En el canal ótico de las ballenas hay una formación de queratina que funciona como un transmisor de sonido, si éste se secciona longitudinalmente se puede apreciar en él una serie de bandas que reflejan períodos de crecimiento, que pueden ser usados para determinar la edad. El problema que presenta este método, es que aún no se conoce exactamente la relación: longitud/tiempo, por lo cual se determina una edad relativa y no la edad real. Más, sin embargo, este método es el que nos da una mejor aproximación.

Según Scheffer (1976) la estructura de la población es de alrededor de 52 % machos y 48 % hembras con una población de alrededor del 44 % sexualmente inmadura.

" La tasa de nacimiento es de 0.13 con una mortalidad de casi 0.08 sugerida por la estructura de la población por edades considerándola como una población estable con una distribución por edades igual y una tasa de nacimiento constante." (Rice 1971), aunque Swartz an Jones 1983, consideran un rango de producción de 7.0 con 1121 crías producidas y finalmente Fleischer y Beddingtong — 1985 estiman el rango de producción en promedio de 6.67, con una producción de crías de 1068.5 y a su vez el rango de mortalidad lo definen en 0.035.

#### **Depredadores.**

La orca Orcinus orca es un predador conocido de las ballenas barbadas (Ellis 1980) aunque las orcas raramente han sido vistas atacando a las ballenas grises; (Scammon 1874) reporta tres orcas atacando a una hembra y su cría en la boca de una laguna de la Baja California. Gilmore (1960) reporta un ataque por seis orcas a dos ballenas grises en La Jolla, California.

Rice (1971) encontró marcas de dientes de orca en el 18 % de un grupo de ballena gris que examinó, aunque la proporción real de la población que es atacada se desconoce.

En ballenas varadas (Rice op cit) y Jonsgard (1969) reporta a los lobos Canis lupus como predadores, aunque solo se han visto atacando a ballenas o ballenatos varados en las playas, en la zona de estudio se han encontrado huellas de ataques, a los animales varados, de coyotes y tiburones.

## Migración.

La ballena gris existe en la actualidad unicamente en el Pacífico Norte, antiguamente existía también en el Atlántico pero se ha extinguido por causas hasta ahora desconocidas (Rice 1978). Por lo que se refiere a las ballenas del Pacífico Norte, se presentaban dos poblaciones aisladas, las que nacen en aguas de Baja California y las que nacían en aguas de Corea y que actualmente se consideran virtualmente extintas (Kowalski 1981).

De los últimos días de mayo a octubre la ballena gris ocupa las aguas del norte del Mar de Bering y del mar de Chukchi siendo esta la época de alimentación, a la llegada del otoño salen rumbo al sur siguiendo un rumbo paralelo a la costa oeste Norteamericana. Llegando a las zonas de reproducción hacia los últimos días de diciembre y principios de enero, aunque existe información reciente de ballenas en Bahía Magdalena en el mes de noviembre (Fleischer com pers). (Fig. 1).

La mayoría asiste a las lagunas de la costa oeste de Baja California, Guerrero Negro, San Ignacio y Bahía Magdalena, pero unas pocas rodean Cabo San Lucas y se internan en las Bahías de Sonora y Sinaloa (Bahías Yavaros y Reforma). Aquí permanecerán hasta mediados o fines de marzo cuando inician nuevamente su migración hacia el norte Gilme et al. (1964), Findley et al. (1983).

La velocidad promedio con que se desplazan las ballenas es de 7.7 km/hr (Pike 1962) aunque él mismo reporta que las ballenas se desplazan con más velocidad durante las horas con luz. Aunque en -

DESCRIPCION DEL  
AREA DE ESTUDIO

La península de Baja California es una cordillera que se extiende 1460 Km. de Sur a Sureste desde la frontera con E.U.A. hasta Cabo San Lucas. En su lado Oriental se presentan costas rocosas con precipicios que dan hacia el Mar de Cortés, en tanto que en el litoral del Océano Pacífico la costa se va inclinando gradualmente presentando interrupciones en forma de planicies y en una de ellas se forma el Desierto de Vizcaino, entre la sierra de San Borja y la sierra del Vizcaíno de San Andrés, lugar en que se localiza la laguna de Guerrero Negro área de trabajo para este estudio. (Fig. 2)

En la zona costera de México son características las depresiones marginales conocidas como lagunas costeras, que están definidas como " una depresión de la zona costera por debajo del nivel de pleamar media superior, con una comunicación permanente o efímera con el mar separada por algún tipo de barrera".

Por lo general estas lagunas poseen una elevada productividad por lo que representan una gran riqueza pesquera y ofrecen también, - las condiciones necesarias para que numerosas especies completen - sus ciclos biológicos.

Las características propias de cada una de las lagunas costeras están determinadas por elementos tales como su situación geográfica, oleaje, corrientes, vientos, aporte de ríos, comunicación con el mar y origen geológico; esto dá como resultado que cada laguna costera presente comunidades vegetales y animales caracterís-

ticas. Además implica también que sean ecosistemas muy delicados y complicados por lo que son muy fáciles de perturbar con consecuencias ecológicas muy serias.

En el área de la Bahía Sebastián Vizcaíno existen tres lagunas denominadas, en orden de ubicación de Norte a Sur : Manuela , Guerrero Negro y Ojo de Liebre. (Fig. 7). El origen geológico de estas lagunas es común y se debió según Phleger (1962), a la formación de una depresión costera durante épocas en que el nivel del mar era más bajo que el actual. Esta depresión debió inundarse posteriormente al subir el nivel del mar durante la transgresión del Holoceno, originándose así una gran laguna paralela a la costa. Esta laguna contaba entonces con tres comunicaciones independientes con el mar y con el paso del tiempo, la sedimentación ocasionó la fragmentación y evolución de la laguna, provocando la aparición del sistema lagunar actual que esta compuesto de las tres lagunas independientes mencionadas.

No se presentan escurrimientos de ríos, ni tampoco se reportan en un pasado reciente ( Green 1981); aspecto que les confiere características muy especiales a estas lagunas de procreación de la ballena gris.

#### Características de la Laguna Guerrero Negro.

La laguna Guerrero Negro está situada a la altura del paralelo 23°N a 20 Km aproximadamente del poblado del mismo nombre. La barra principal de la laguna, con un ancho aproximado de 4.5 Km. ,

se extiende hasta la boca de la laguna Ojo de Liebre y se le denomina comunmente Isla de Arena (Fig. 8).

El área de estudio consiste en un canal de entrada de casi 6 km. de largo y 1 km. de ancho, con dos brazos que se abren uno hacia el este de 5.5 km. de largo y el otro hacia el oeste de 11 km. de longitud conformando un área total de cerca de 17 km<sup>2</sup> pero de los cuales, debido a su profundidad, solo 12 km<sup>2</sup> es el área --- utilizable por las ballenas (Cervantes et al 1983), el resto del área está constituida por marismas, bajos arenosos y pastizales marinos que se descubren con las mareas (Fig. 8).

Desde 1985 la entrada de la laguna se encuentra obstruida --- parcialmente por un gran bajo arenoso ocasionando una reducción en el canal de acceso, con una profundidad máxima cerca de la boca de 14 m. que va decreciendo a lo largo del canal principal, hasta llegar a 4 ó 5 metros de profundidad a una distancia de aproximadamente 5 km. de la boca. El sur de la laguna está conectado con la Laguna Ojo de Liebre por una serie de bajos arenosos que solo en algunas mareas extremas se vuelven parcialmente navegables, aunque --- estos canales de comunicación no son utilizados por las ballenas --- debido a su escasa profundidad.

La temperatura del agua presenta variaciones respecto a la boca y al interior siendo en promedio de 15° y 17°C respectivamente, con un intervalo máximo reportado en invierno de 9°C (Green loc. cit) no presentando estratificación vertical de temperatura, ni de salinidad la que es menor en la boca (35‰) que en el interior (38‰). Las mareas tienen un intervalo promedio de 1.5 metros, siendo --

las máximas de hasta 3.0 m. y las mínimas de 1.0 m; esta variación de mareas ocasiona fuertes corrientes de hasta 4.5 nudos en la boca o entrada de la laguna.

La productividad es particularmente alta en relación a otras zonas cercanas; el valor promedio de fijación de carbono es de - 47.2 mg C/m<sup>3</sup>/día (Phleger 1962 ; esto puede estar influenciado por las surgencias que hay en las áreas de Bahía Vizcaíno y que enriquecen las lagunas ocasionando una gran productividad en estas aguas.

El lugar está compuesto de terrenos arenosos con partes sujetas a inundaciones en las orillas, el suelo es de tipo Solonchak que es típico de regiones mal drenadas o áridas y que se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo o en toda el área. Asociado a este tipo también se encuentra en menor cantidad, el suelo del tipo Regosol que es característico de un suelo joven o inmaduro y que típicamente no presenta capas distintivas; estos son claros con textura arenosa muy parecidos a la roca que les dió origen. Abundan también las rocas sedimentarias y volcano-sedimentarias originadas en el Cenozoico y en el periodo Cuaternario.

El clima es árido, seco y extremoso con lluvias escasas en invierno y una precipitación anual total menor a 100 mm. La temperatura ambiental media oscila entre 18° a 20° C y está influenciada por el aire fresco del cercano Pacífico, lo cual clasifica este clima como Buh'sk según Köppen.

Existe la vegetación típica de las dunas costeras o de desierto arenoso, constituida por vegetación muy resistente a las altas salinidades, con tallos gruesos y semileñosos, hojas muy pequeñas resistentes a la evaporación y de poca altura, así como también hay zonas desprovistas de vegetación.

Guerrero Negro, el poblado del mismo nombre se ubica en el límite Norte del estado de Baja California Sur, a 3 km. del paralelo 28°N y pertenece al municipio de Mulegé; actualmente cuenta con 8 000 habitantes que en su mayoría trabajan en la Compañía Exportadora de Sal, S.A. de C.V. (ESSA), empresa paraestatal.

El poblado cuenta con acceso por carretera pavimentada y es considerado por la carta turística de Detenal como población de categoría I, ya que cuenta con aeropuerto local, hoteles, restaurantes, arquitectura religiosa, gasolineras, supermercados y terminal de camiones foráneos con servicios locales diarios. Se comunica con la laguna por una brecha transitable todo el tiempo, terminando en un muelle que contiene instalaciones abandonadas de ESSA; ya que durante la década de 1957 a 1967 esta laguna fue utilizada para el embarque y transporte de sal, lo que incluso algunos autores (Bryant, Lafferty 1981 y Leatherwood 1972) pretenden relacionar con la desaparición de la población ballenera de 1964 a 1970 de esta laguna, sin embargo, y como se discutirá en otra sección de este trabajo, esta asunción es al parecer equivocada.

El nombre de la laguna y de la población se deben según Henderson (1972) a que durante las explotaciones balleneras del siglo



pasado, y fundamentalmente por su complicado canal de entrada y -  
lo reducido de su población ballenera en comparación con la adya-  
cente laguna Ojo de Liebre ocasionaron que el barco "Black Warrior"  
(Guerrero Negro) procedente de Honolulu, Hawaii que entró el 27 de  
Noviembre de 1858, y que estuvo por espacio de dos semanas captu-  
rando ballenas, al salir el 10 de Diciembre de la laguna, el capi-  
tán no tomo en cuenta que la corriente de la marea entrante era ex-  
tremadamente fuerte, por lo que le fue imposible maniobrar y lle-  
gar al océano y el buque ballenero terminó hundiéndose, dando nom-  
bre así a la laguna y al poblado que más tarde ahí se establecería.

## M A T E R I A L   Y   M E T O D O

Para la realización de este trabajo se llevaron a cabo las metodologías establecidas y empleadas por el Programa Nacional de Investigación y Conservación de Mamíferos Marinos dependiente de la Secretaría de Pesca, y que describe en detalle Fleischer (en prensa), Fleischer (1979, 1980, 1981) y Fleischer y Beddington (1985). Estos métodos permiten la estandarización de los resultados obtenidos y su comparación posterior para completar así la información entre esfuerzos paralelos. Los métodos utilizados para la estimación de abundancia relativa de ballena gris comprendieron:

**Censos desde tierra:** Un puesto base de observación se instaló a 30 m. de la boca de la laguna Guerrero Negro, situado en el sitio más ventajoso sobre una duna en la ladera Oeste del canal de entrada lo que permitía dominar perfectamente el tránsito o acceso de las ballenas a la laguna, y que permitía además determinar los movimientos de entrada y salida de las ballenas esta zona era accesible para los observadores mediante botes, trayecto que tomaba solamente 10 minutos saliendo desde el muelle de la laguna (Fig. 8).

Las observaciones se realizaron desde este sitio una vez por semana de las 10:00 a las 15:00 hrs, utilizando binoculares de 7 X 50. Se observaba en turnos de una hora en grupos de dos personas observando cada uno solamente 30 minutos y anotando los datos durante los siguientes 30 minutos, cambiándose por otra pareja de observadores al término de este tiempo, lo que evitó errores por fatiga de los observadores. La zona de observación se delimitó arbitrariamente en relación a las características topográficas de

la laguna considerando por un lado el fácil acceso a la zona, la elevación de la duna y tomando como referencias una de las torres de señalamiento de la ESSA y una pequeña ensenada; con base en estas observaciones se determinaron los movimientos de entrada y salida de las ballenas, anotándose:

- Los tipos de ballenas, definidas estas como con cría (c/c) y solitarias.
- La hora de observación.
- La dirección del movimiento de las ballenas.
- La distancia aproximada a la que fueron vistas.
- El flujo neto de ballenas.

Adicionalmente se tomaron en cuenta las condiciones climáticas que pueden afectar a los observadores y consecuentemente a los censos y por consiguiente sesgar los resultados y así determinar el grado de confiabilidad de cada observación, estos fueron :

- Estado del mar según la escala de Beaufort.
- Cobertura o nublado del cielo por cuadrantes.
- Estado de la marea.
- Velocidad y dirección del viento.
- Visibilidad, considerada esta como : excelente, buena, regular y mala (Observándose únicamente en las dos primeras condiciones).

Censos en bote: Para la realización de estos censos se considerarán las características batimétricas que por su profundidad

permiten la presencia de las ballenas en la laguna, misma que se dividió en un total de tres transectos determinados en relación a los canales principales del cuerpo de agua, descritos anteriormente. Para los censos en bote se utilizó una lancha de fibra de vidrio de 6m. de eslora, con motor fuera de borda de 40 H.P., la velocidad de recorrido de los transectos siempre se mantuvo constante y superior a la de las ballenas siendo de aproximadamente 20 - km/H.

A bordo se realizaron observaciones de las ballenas a ambos lados de la lancha, babor y estribor, requiriéndose para esto un mínimo de tres personas, uno para dirigir la lancha, siendo además el responsable de la seguridad abordo y dos observadores más para que contaran a lo largo del transecto considerándose los datos registrados para censos en tierra y además el ángulo de la observación, tomando la proa de la embarcación como 0° y como 180° la popa o espejo de la lancha, a manera de cubrir 180° por área; pudiéndose en ocasiones contar con un tercer observador para auxiliar a alguna de las tres personas citadas (Fig. 9).

Se recorrieron y contaron dos veces cada transecto, ida y vuelta y se promedió el total de ballenas vistas por transecto, siempre y cuando no existiera una diferencia mayor al 5% entre estos conteos, (situación que no se presentó pero en la que comúnmente cuando se da el caso se toma el número mayor). Estos censos se realizaron una vez a la semana.

Censos Aéreos.- Durante los años de estudio fueron utilizados diferentes tipos de avionetas de ala alta para estos censos, siguiendo las técnicas descritas en Fleischer (1978, 1980). Se sobrevoló la laguna siguiendo los transectos previamente determinados para los censos en botes. La altura de vuelo fue de 1000 pies por ser experimentalmente la más adecuada para ver claramente a las ballenas pero sin molestarlas y así evitar que estas se sumergieran provocando errores en los censos (Fleischer 1980). La velocidad indicada de los vuelos fué de 150 km/hr para estandarizar el esfuerzo de observación aérea.

De acuerdo con Fleischer (1979, 1980) y Swartz (1979, 1980, 1981), en las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio, estos censos se realizaron tomando en cuenta el costo de los mismos durante la época de mayor abundancia de las ballenas que se presenta a mediados de Febrero.

Además de los datos registrados para los dos tipos de censos anteriormente descritos, en el caso del tipo de ballena observada se agregó la clase de ballena condicional (Co), que correspondía a las ballenas que por estar sumergidas al momento del censo, pero que si son visibles y no se pueden clasificar como c/c ó S.

Para estos casos se colocaban dos observadores en el mismo lado de la avioneta la cual volaba siguiendo la orilla de la laguna, dejando así el lado más favorable a los observadores, esto era con el fin de tener una réplica del conteo, sin duplicar el factor económico, y así conseguir una mejor estimación de la población de ballenas (Fleischer loc cit).

#### ESTUDIOS DE MORTALIDAD.

Se localizaron las ballenas muertas, ya sea varadas en la playa o flotando a la deriva, o desde el aire y se tomaron los datos morfométricos y se sexaron en cada caso cuando esto fué posible; en algunas ocasiones ya fuera por imposibilidad para llegar a los sitios donde estaban las ballenas o por estar ya en estado avanzado de descomposición no fue factible realizar el registro completo de estos datos.

#### FOTOIDENTIFICACION.

Las ballenas fueron fotografiadas desde la lancha al término de los censos utilizando un lente zoom de 70-210 mm, montado en una cámara de 35 mm con película blanco y negro 100 ASA, se trató de tomar los cuatro lados de la ballena (dorsal, izquierdo y derecho, frente y posterior) cuando fue posible; los datos complementarios fueron :

- Lugar y fecha de la fotografía.
- Tipo de ballena, utilizando la clasificación anteriormente descrita.
- Hora de observación y dirección de la ballena.
- Lados fotografiados.
- Número de rollo y de fotografías.
- Comentarios u observaciones.

#### EVALUACION DEL POTENCIAL TURISTICO - EDUCATIVO.

Para el cumplimiento de esta parte del trabajo se realizaron encuestas entre todos los turistas presentes en el área de estudio

un día a la semana, alternando los días de la semana para considerar la representatividad de todos los días, durante las temporadas de estudio que abarca este trabajo (enero a marzo de 1982, 1983 y 1985). Se determinaron: la afluencia, procedencia, nivel cultural o académico y necesidades tanto materiales como informativas y esto permitió conocer los requerimientos para la elaboración de un proyecto de carácter turístico-educativo que permita el aprovechamiento regional de este recurso, lo que se discute al final de este trabajo. El cuestionario tipo utilizado para realizar estas encuestas se anexa a este reporte. (Anexo 1).

## RESULTADOS

Considerando los objetivos propuestos para la realización del presente trabajo los resultados se han dividido en dos puntos determinando por un lado el aspecto poblacional y por otro, el aspecto turístico-educativo.

### Estudios Poblacionales.

Se realizaron censos de la población de ballena gris en la laguna Guerrero Negro de enero a marzo durante los años de: 1982, 1983 y 1985 obteniéndose patrones muy específicos en cuanto a abundancia de la población.

**ABUNDANCIA DE BALLENAS.**— En los resultados de los censos realizados en botes en 1982 (Fig. 10) se distingue una abundancia mayor en la población en el inicio de la segunda semana de Febrero (día 8), seguida por una rápida disminución en la población y posteriormente un nuevo incremento a finales de Febrero con otra oscilación hasta mediados de Marzo.

Para el año de 1982, el máximo de ballenas observadas fue de 77, de las cuales el 78% fueron ballenas con cría y solo el 21.4% lo conformaron ballenas solitarias (Tabla N°. 1).

Para el año de 1983 este comportamiento se repite aunque el total de la población muestra una disminución, en este caso el pico máximo fue solo de 36.5 ballenas correspondiendo el 61.6% a ballenas con cría y el 38.4% a ballenas solitarias, este punto se registró el 10 de Febrero (Fig. 11).



En la Fig. 12 se puede observar claramente este patrón en la abundancia de la población total así como el descenso notorio del número total que sufre en 1983.

En las Figs 13 y 14 se ve la distribución de las ballenas en la temporada 1982 y 1983, se aprecia que la mayoría se localizan en el canal de entrada y en menor proporción prefieren el transecto Este y por último el Oeste.

En la Fig. 15 se observa el promedio de ballenas por día vistos en 1982 desde tierra en comparación con las observaciones desde lancha.

La Fig. 16 nos muestra el promedio de ballenas por hora avistadas desde tierra durante la temporada 1982.

El flujo de ballenas dentro de la laguna en 1982 se representa en la Fig. 17. En las Figs 18 y 19 vemos la comparación del número total de ballenas vistas en los censos en lancha de 1982 y 1983 respectivamente con el número de ballenas / tiempo total - del censo, esto con el fin de testificar la uniformidad de tiempo empleados para la realización de los censos.

Por otro lado, en la Fig. 20 pueden apreciarse los resultados de los censos aéreos que ha realizado el Programa Nacional de Ballena Gris en esta laguna, dichos censos fueron realizados dos veces por temporada durante la segunda semana de Febrero lo que de acuerdo al patrón de movimientos de esta especie en esta laguna nos indicaría ( como ya se mencionó anteriormente), los puntos de máxima abundancia del recurso. Se observa un claro descenso, además de que siempre se conserva una relación proporcional entre

el alto porcentaje de ballenas con cría a diferencia de las ballenas solitarias. Si vemos la Fig.21 donde se detallan los censos aéreos desde 1952 a 1985 ( los datos hasta 1977 fueron tomados de Henderson (1972) y Bryant (1980); los de 1978 a 1981 de Fleischer (1979, 1980, 1981 y 1982); los de 1982, 1983 y 1985 son resultado de los censos aéreos realizados en este trabajo) y En la Tabla No. se observa un máximo de 151 ejemplares para 1954, seguido de un descenso hasta 1964 donde desaparece la población hasta 1970 cuando aparece nuevamente.

En la Fig22 se observa la relación que guardan las ballenas con la marea, y se aprecia claramente que la mayoría se mueven en el mismo sentido de la marea, sobre todo cuando esta es descendente.

**MORTALIDAD.**- Respecto a la mortalidad, esta sólo se observó en ballenatos y fue aproximadamente el 3% de la población total analizada, Tabla No. en la que también se incluyen los datos morfométricos y sexo de los ballenatos muertos.

Las causas no se pudieron establecer ya que por el estado de putrefacción de los cadáveres no fue posible trabajar en ellos, la zona donde fueron encontrados fue a lo largo de la boca de la laguna, lo cual se pudo deber quizá a que la corriente los arrastró hasta este lugar.

En la Fig.23 vemos parte del cambio físico que sufrió la laguna, este mapa fue realizado durante los censos aéreos de 1985.

Finalmente respecto a la Fotoidentificación, en las Figs. 24 y 25 vemos algunos de los tipos de marcas que se utilizarón

para los estudios de fotoidentificación en este trabajo. Se inició el catálogo de ballenas y entre los primeros resultados obtenidos está la confirmación de que las ballenas no siempre utilizan la misma laguna como se creyó durante algún tiempo, ya que ballenas perfectamente identificadas se observaron en otras lagunas, aún durante una misma temporada.

#### Turismo.

Al realizarse 1000 encuestas y la evaluación de los turistas que llegan a la Laguna Guerrero Negro, se nota que hay una afluencia aproximada de 25 personas en los días laborables, la cual se incrementa a más del doble durante los fines de semana y días festivos, ya que los residentes del lugar aprovechan para asistir a observar a las ballenas.

Esto nos dá un resultado aproximado de 2705 personas y 785 vehículos durante la temporada de Enero a Marzo, meses que las ballenas están en el área.

#### Procedencia.

De este total, la gran mayoría es turismo procedente de Estados Unidos (Fig. 26 ), hay también algunos canadienses, europeos y el porcentaje de mexicanos es bajo.

#### Divulgación.

En la Fig. 27 tenemos que estas actividades no reciben una gran divulgación, ya que la mayoría se entera por publicaciones

que casi siempre son científicas, con una circulación restringida y otra práctica común es enterarse por gente que ha estado en el lugar, lo que implica en general que este tipo de publicidad no logre atraer un número elevado de visitantes.

#### Alojamiento y Transporte.

Se puede observar también que la manera más común de alojamiento de los visitantes son casas rodantes o camper's y remolques (Fig. 28) algunos utilizan tiendas de campaña y en general el turismo que utiliza los hoteles de la ciudad es muy reducido.

#### Frecuencia.

Combinando los visitantes de cada año y los que visitan la laguna más de una vez en el mismo tiempo, tenemos que representan un poco más de la mitad de los visitantes, sin embargo hay que tomar en cuenta que en este porcentaje se incluyen los residentes del lugar (Fig. 29).

#### Duración de las Visitas.

La mayoría visita el lugar solamente por un día, esto en gran parte se debe a que actualmente no hay una zona disponible amplia tanto para acampar como para observación y esparcimiento, sin embargo, si hay posibilidad de aumentar el espacio y los servicios con que cuenta este lugar lo cual sería muy apropiado ya que el interés particular de los visitantes como se ve en la Fig. 30 es principalmente por conocer y aprender de las ballenas y también de los

otros atractivos del área como son : las salinas, las aves, el desierto, etc. (Fig. 31 ).

En las figs. 32 y 33 tenemos que la gente que visita este lugar conforma un grupo con posibilidades económicas y un nivel académico medio y alto, lo que es importante tener en cuenta al planear un proyecto turístico-educativo para este lugar.

En la gráfica No.34 se nos muestran las necesidades planteadas durante las entrevistas; como se puede apreciar una porción importante pide mejoras mínimas para el mejor funcionamiento de este sitio, así como también una difusión mayor y algunas actividades culturales dentro del mismo.

Asimismo, considerando el análisis del nivel económico y cultural de los visitantes a este sitio y las posibilidades económicas de pagar por estos servicios, lo que es muy importante para la planeación de las futuras actividades; indican en conjunto que el proyecto sería muy rentable. Además, el costo no deberá ser el mismo para los visitantes nacionales que para los extranjeros, deberá estar prohibido todo tipo de disturbios al ecosistema así como también se contará con un reglamento a la vista de todos que asegure el comportamiento adecuado de los visitantes en este tipo de áreas es necesario además contar con un estacionamiento así como con la infraestructura para la recolección de basura y mantenimiento del lugar. La planeación arquitectónica del lugar será objeto de nuevos trabajos específicos sobre el tema.

## DISCUSION

De acuerdo con los resultados obtenidos se observa claramente un patrón de movimiento específico para la población de ballenas de esta laguna, el pico de máxima abundancia coincide en nuestras temporadas de 1982 y 1983 ocurriendo ambos en la segunda semana de Febrero.

Posteriormente, una semana después desciende el nivel total un poco más del 50%, pero se sigue conservando e incluso se incrementa el porcentaje respecto a ballenas con cría que llega a ser de un 94.6 %.

A tres semanas del pico máximo es cuando sucede el segundo incremento considerable en la población, llegando a 48.5 % y continuando el mayor porcentaje (88.6 %) de ballenas con cría.

La mayor parte de la población abandona la laguna entre fines de Febrero y las dos primeras semanas de Marzo, este patrón - establecido en estas dos temporadas sufrió cambios en 1985 debido quizá al asolve ocurrido en la boca de la laguna.

En relación a la utilización de la laguna por las ballenas se nota una clara mayoría de ballenas con cría, las cuales representaron entre el 61.6 % al 94.6 % de la población total conforme avanza la temporada; asimismo se observaron muy pocos casos de ballenas en cortejo o apareamiento a diferencia de estudios realizados en las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio; lo cual se puede deber principalmente a las características de las lagunas, ya que Guerrero Negro es más pequeña en cuanto a área y porción utiliza-

ble por las ballenas, además de que en el interior la profundidad de los canales es menor que en las otras lagunas.

Por otro lado, no se observó tampoco una zonificación por tipo de ballenas dentro de la laguna como es el caso de Ojo de -- Liebre, donde se presenta una selección de áreas muy definida de acuerdo al tipo de ballenas (C/C ó S) lo cual se debe también a -- las dimensiones de la laguna y a sus características batimétricas.

En cuanto a la abundancia de la población, el pico máximo -- que se había registrado entre el período de 1952 a 1985 sucedió en 1954 según los datos de censos aéreos (Henderson 1975), después -- hasta 1980 se presenta el siguiente y de aquí en adelante se nota un nuevo descenso hasta que en 1985 solo se detectaron nueve ba-- llenas.

De acuerdo con algunos autores, (Bryant 1981, Gard 1975, E-- berhardt 1965) la desaparición de las ballenas en la laguna Gue-- rrero Negro durante el período de 1964 - 1970 se ha relacionado -- con la utilización durante la década de 1957 a 1967 de la laguna para embarque y transporte de sal que desarrollaba la ESSA y por la dinámica de esta laguna, dada la constante acumulación de se-- dimentos, la misma empresa dragaba constantemente para poder man-- tener abierto el acceso de la laguna a sus barcazas y que realiza-- ban la transportación de sal y por consiguiente a las ballenas.

Sin embargo, comparando las fechas de inicio y terminación de los dragados (1957 y 1967 respectivamente) con los censos de -- ballenas efectuados de 1952 a 1985 (Henderson 1975, Bryant 1981), se ve una diferencia de siete años para la desaparición de las -- últimas, así como la aparición en 1972 de una población bastante

fuerte, que inicia un ascenso fluctuante hasta 1981 y posterior--- mente un claro descenso hasta 1985 donde como ya se señaló solo se registraron nueve ballenas; lo cual nos indica, ya sea un comporta miento cíclico de la población de ballenas en la laguna, ya que pa ra 1986 y 1987 se reporta una cantidad mayor de ballenas dentro de la laguna (Fleischer com. pers.); o bien, la disminución de la po blación puede deberse a una serie de cambios físicos sufridos por la laguna (asolvamiento) de acuerdo con los procesos dinámicos de estos cuerpos de agua ya que los ciclos de asolvamiento y desasolve en una laguna costera son característicos de su evolución y a largo plazo está condenada a desaparecer en la escala de tiempo geológica.

Por lo anterior se considera que los reportes antes referi-- dos, no coinciden en tiempo con la desaparición de las ballenas, e incluso al revisar los trabajos que sobre esta laguna se han veni-- do realizando, se encontraron diferencias en los resultados obteni-- dos por esta tesis y los trabajos similares efectuados en las mism as fechas por Bryant et al. (1984). Estas diferencias pueden de-- berse a la metodología utilizada, sobre todo a la gran disparidad en cuanto a uniformidad de esfuerzos empleados en los censos (A-- nexo 2), ya que en este trabajo, el esfuerzo de conteo como ya se explicó el tiempo no varió significativamente y en el trabajo de Bryant et al. (1984) la variación es muy significativa.

En cuanto a distribución de las ballenas dentro de la la-- guna, la mayor parte se encuentra en el canal de entrada y el res-- to se distribuye en los brazos Este y Oeste, esto se puede deber



principalmente a que los canales van disminuyendo en profundidad a medida que van alejándose de la entrada.

Observando los movimientos de las ballenas contadas desde nuestro punto de observación en tierra, en contraste con el número de ballenas que se censaron ese mismo día desde lanchas, se ve que no hay relación entre el número total de ballenas y los movimientos de las mismas dentro de la laguna.

Se nota que las ballenas tienen mayor movilidad durante las primeras horas de observación y esta va disminuyendo en el transcurso del día, esto quizá se podría relacionar con los factores climáticos como el viento de la localidad; sin embargo, para afirmar esta hipótesis se necesitarían estudios más completos de este tema.

Por lo que a natalidad se refiere, no se observó ningún nacimiento, ni pruebas de ello en el interior de la laguna como serían la presencia de placentas o restos de ellas y de acuerdo con los datos de abundancia, en relación con los períodos de tiempo, se podría pensar que esta laguna es usada por las ballenas más bien como escala en su migración y básicamente por ballenas con cría a diferencia del uso más conspicuo que hacen de las otras lagunas.

Referente a la mortalidad, los cadáveres encontrados en la boca de la laguna sugieren más el hecho de que fueran arrastrados por la marea y las corrientes y quedaran depositados en la playa ya que en esta zona es frecuente encontrar restos de objetos que flotaron a la deriva durante algún tiempo, procedentes -

más bien de mar abierto y no del interior de la laguna.

Los estudios de fotoidentificación demostraron que algunas ballenas no tienen absoluta fidelidad a un sólo lugar en el uso de las lagunas durante su época de reproducción ya que ballenas que fueron plenamente identificadas para esta laguna fueron observadas también en otras lagunas aún durante la misma temporada

#### Turístico - Educativo.

Los resultados obtenidos nos indican que este lugar es un punto de atracción tanto para turistas extranjeros como para nacionales, aunque de estos últimos, la gran mayoría son residentes del lugar, lo que es sin duda, de gran importancia para la planeación de actividades culturales que ayudarían, tanto para la captación de divisas, como para el esparcimiento de los residentes. Entre las primeras medidas para la realización de este objetivo deben figurar:

La mejor divulgación de este sitio, pero cuidando que junto a la información turística que se de a conocer se indiquen el mínimo de cuidados que un sitio de esta naturaleza necesita; así mismo, se debe reglamentar la presencia de los remolques y/o campers en esta zona, ya que por este trabajo, se ve que estos son los transportes y alojamientos más comunes para visitar este lugar. Sin embargo, por las características de este ecosistema, lo ideal sería prohibir que utilizaran este sitio para pernoctar, con lo que se lograría además que se tuviera que utilizar la infraestructura hotelera del lugar con la consiguiente derrama eco

nómica para el mismo o bien, adecuar sitios alternativos para acampar, como los "trailer parks".

De igual manera convendría diversificar los atractivos de este lugar; lo que sin duda lograría que los visitantes acudieran con mayor frecuencia a esta zona, ya que se cuenta con una gran variedad de atractivos naturales; pudiéndose destacar también: las salinas y sus actividades, las aves residentes, visitantes y migratorias así como el ecosistema del desierto su flora y fauna y la zona en general que presenta un interés muy particular desde el punto de vista geológico; todo lo cual podría representarse en un museo, el cual estaría ubicado en las antiguas instalaciones de la salinera, administrado por una comisión mixta con representantes de la comunidad y podría estar en servicio todos los días del año independientemente de la temporada de reproducción de las ballenas.

Durante la temporada de ballenas existe un procedimiento legal para poder visitarlas en lancha, el cual requiere de un permiso de la Secretaría de Pesca, pero bien se podría ofrecer la alternativa de usar telescopios, lo que sin duda es más accesible económicamente para la mayoría de los visitantes y a la vez más seguro para los turistas y las ballenas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

I) La máxima ocupación por las ballenas de esta laguna en -- el período de observación ocurre a principios de Febrero, lo cual coincide también con las otras lagunas utilizadas por estos cetá-- ceos.

II) La gran mayoría de los ejemplares son ballenas con cría y no se observaron ballenas en cortejo ni apareándose así como -- tampoco en amamantamiento, a diferencia de lo que ocurre en las o-- tras lagunas.

III) No hay una zonificación de ballenas por tipo dentro de la laguna, lo cual también difiere de las otras lagunas.

IV) No se encontró alguna relación en tiempo entre el draga-- do de la laguna y la desaparición de las ballenas.

V) A diferencia de las otras lagunas, aquí sí se notó la re-- lación que existe entre los movimientos de las ballenas y las fases de las mareas.

VI) Se plantea la hipótesis de la relación inversa entre el movimiento de las ballenas y el patrón de vientos de la localidad aunque para confirmar esta se necesitarían estudios específicos.

VII) Se plantea la hipótesis de que esta laguna es ocupada como escala durante la migración, apoyada en la fotoidentificación de algunas ballenas en la zona y los patrones de comportamiento -- durante la misma temporada.

VIII) Se recomienda la planeación y construcción de un mu-- seo regional en esta zona, para apoyar las actividades turístico-- educativas.

IX) No se recomienda la adaptación o construcción de un área de campamento, solamente de visitas con horarios y reglamentos fijos

X) Asimismo se recomienda la continuación de estudios sobre este lugar, para entender su complejidad y poder así al ir conociéndolo aprovecharlo íntegramente sin alterarlo.

TABLA No. 1      Número de ballenas grises en la Laguna  
Guerrero Negro y composición de ballenas -  
C/c y ballenas S durante 1982.

FECHA DE OBSERVACION	TOTAL DE BALLENAS	PORCENTAJE DE BALLENAS C/c	PORCENTAJE DE BALLENAS S	OBSERVACIONES
8 Feb	77	78.5	21.4	1er. pico máximo
14 Feb	28	94.6	5.4	1er. descenso
28 Feb	48.5	88.6	11.4	2o. pico
7 Mar	18.5	94.5	5.55	2o. descenso

TABLA No. 2      Número de ballenas en la Laguna Guerrero Negro y composición de ballenas C/c y ballenas S durante 1983.

FECHA DE OBSERVACION	TOTAL DE BALLENAS	PORCENTAJE DE BALLENAS C/c	PORCENTAJE DE BALLENAS S	OBSERVACIONES
10 Feb	36.5	61.6	38.4	1er. pico máximo
18 Feb	16.5	90.9	9.1	1er. descenso
24 Feb	22	70.4	29.6	2o. pico
3 Mar	No se realizó por mal tiempo.			

52

52

TABLA No. 3 / Total de ballenas observadas en la laguna Guerrero Negro y relación de ballenas C/c y ballenas S, durante el período 1980 -1983.

FECHA	TOTAL BALLENAS	TOTAL BALLENAS C/c	TOTAL BALLENAS S	PORCENTAJE BALLENAS C/c	PORCENTAJE BALLENAS S	FUENTE
1980	132	70	62	53	47	Bryant 1980
1981	104	79	25	71	29	PNICMM
1982	84	66	18	78	22	Este traba- jo
1983	59	47	12	79	21	Este traba- jo
	379	252	117	(69.1)	(30.9)	-
$\bar{x}$	94.7	65.5	29.2	69.1	30.9	



TABLA No.4 Resumen de los censos aéreos en la  
Laguna Guerrero Negro

AÑO	Nº TOTAL	FUENTE
1952	37	Henderson (1975)
1953	65	Henderson (1975)
1954	151	Henderson (1975)
1955	No hubo	--
1956	40	Henderson (1975)
1957	50	Henderson (1975)
1958	No hubo	--
1959	38	Henderson (1975)
1960	28	Henderson (1975)
1961	12	Henderson (1975)
1962	33	Henderson (1975)
1963	No hubo	--
1964	0	Henderson (1975)
1965	0	Henderson (1975)
1966	0	Henderson (1975)
1967	0	Henderson (1975)
1968	0	Henderson (1975)
1969	0	Henderson (1975)
1970	0	Henderson (1975)
1971	No hubo	--
1972	No hubo	--
1973	72	Henderson (1975)
1974	50	Henderson (1975)
1975	38	Henderson (1975)

Cont.

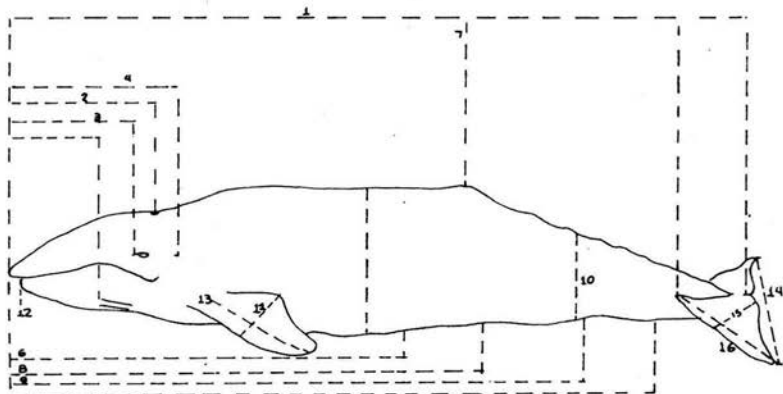
AÑO	No. TOTAL	FUENTE
1976	111	Henderson (1985)
1977	50	Secretaría de Pesca
1978	No hubo	- -
1979	No hubo	- -
1980	132	Bryant et al. (1982)
1981	104	Secretaría de Pesca
1982	84	Este trabajo
1983	58	Este trabajo
1984	No hubo	- -
1985	9	Este trabajo

55 TABLA NO. 5 Relación de las encuestas efectuadas a turistas por procedencia.

F E C H A	P R O C E D E N C I A (No. de Turistas).					TOTAL				
	E.U.A.	%	CANADA	%	MEXICO		%	OTROS	%	
1982										
Febrero										
2	Mar.	19	8	4	-				31	
8	Lun.	16	-	-	10				26	
14	Dom.	26	-	20	4				50	
21	Dom.	30	-	14	1				45	
28	Dom.	25	10	23	-				58	
Marzo										
7	Lun.	18	-	-	1				19	
8	Dom.	35	7	15	3				60	
12	Lun.	24	3	-	-				27	
15	Vier.	32	3	2	4				41	
TOTAL		235	31	80	23				369	
1983										
Enero										
21	Vier.	14	8	-	7				29	
27	Jue.	17	-	3	-				20	
31	Lun.	21	2	-	2				25	
Febrero										
1	Mar.	21	2	-	5				28	
10	Jue.	22	10	-	-				32	
18	Vier.	16	-	-	-				16	
24	Jue.	19	-	-	-				19	
28	Lun.	20	-	2	-				22	
Marzo										
5	Sab.	30	2	5	-				37	
TOTAL		180	24	10	14				228	
1985										
Enero										
20	Dom.	40	-	27	5				72	
27	Dom.	38	-	12	5				55	
28	Lun.	29	-	-	-				29	
Febrero										
5	Mar.	31	-	18	19				68	
9	Sab.	22	-	-	21				43	
15	Vier.	21	-	-	-				21	
22	Vier.	19	8	-	-				27	
26	Mar.	18	-	-	-				18	
Marzo										
3	Dom.	37	5	4	22				68	
TOTAL		255	13	61	72				401	
GRAN TOTAL		670	67.13	68	6.81	151	15.13	109	10.93	998

TABLA No. 4 Morfología de los ballenatos muertos encontrados en la Laguna Guerrero Negro en los años de 1982 y 1983.

Fecha	1982		1983	
	7 Feb.	14 Feb.	28 Feb.	21 Feb.
Sexo	0	0	0	0
1	5.20	4.33	3.87	3.90
2	0.64	0.55	0.74	0.59
3	0.90	0.67	0.82	0.65
4	0.92	0.80	0.84	0.67
5	-	-	-	-
6	-	1.09	1.29	1.03
7	-	1.29	1.51	1.20
8	-	1.68	1.94	1.55
9	-	2.05	2.38	1.90
10	1.04	0.75	1.05	0.82
11	0.35	0.36	0.43	0.34
12	-	-	-	-
13	-	-	0.70	0.56
14	0.91	-	0.91	0.72
15	0.59	-	0.65	0.52
16	0.25	-	0.35	0.28
17	-	-	-	-
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20 (3 pliegues)	0.75	(4 pl.) 0.64	(5pl.) 0.35	(3pl.) 0.42
	0.61	0.30	0.56	0.32
	0.61	0.23	0.69	0.33
		0.57	0.13	
			0.72	



- 1.- Longitud Total.
- 2.- Del hocico al espiráculo.
- 3.- Del hocico al ojo.
- 4.- Del hocico al oído.
- 5.- Del hocico al centro del ojo.
- 6.- Del hocico al ombligo.
- 7.- Del hocico al primer nódulo dorsal.
- 8.- Del hocico a la abertura genital.
- 9 - Del hocico al ano.
- 10.- Anchura del pedunculo
- 11 - Ancho de la aleta pectoral.
- 12.- Proyección de la mandíbula.
- 13 - Largo de la aleta pectoral.
- 14.- Anchura máxima de la aleta caudal.(total)
- 15.- Anchura de la aleta caudal (.por lóbulo)
- 16.- Punta de la aleta caudal a la inserción.
- 17.- No. de nódulos vertebrales.
- 18.- No. de barbas mandibulares.
- 19.- Anchura de las ranuras.
- 20.- No. de pliegues y medidas.

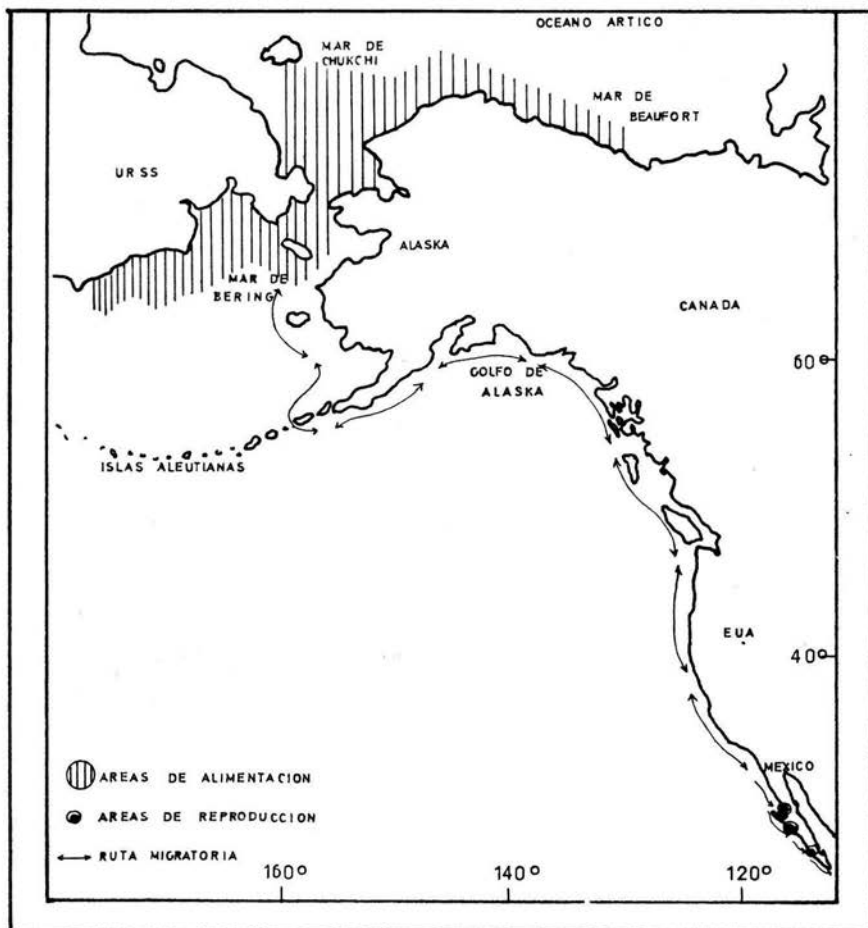


FIG. 1 RUTA MIGRATORIA, ZONAS DE REPRODUCCION Y ALIMENTACION DE LA BALLENA GRIS (*Eschrichtius robustus*).

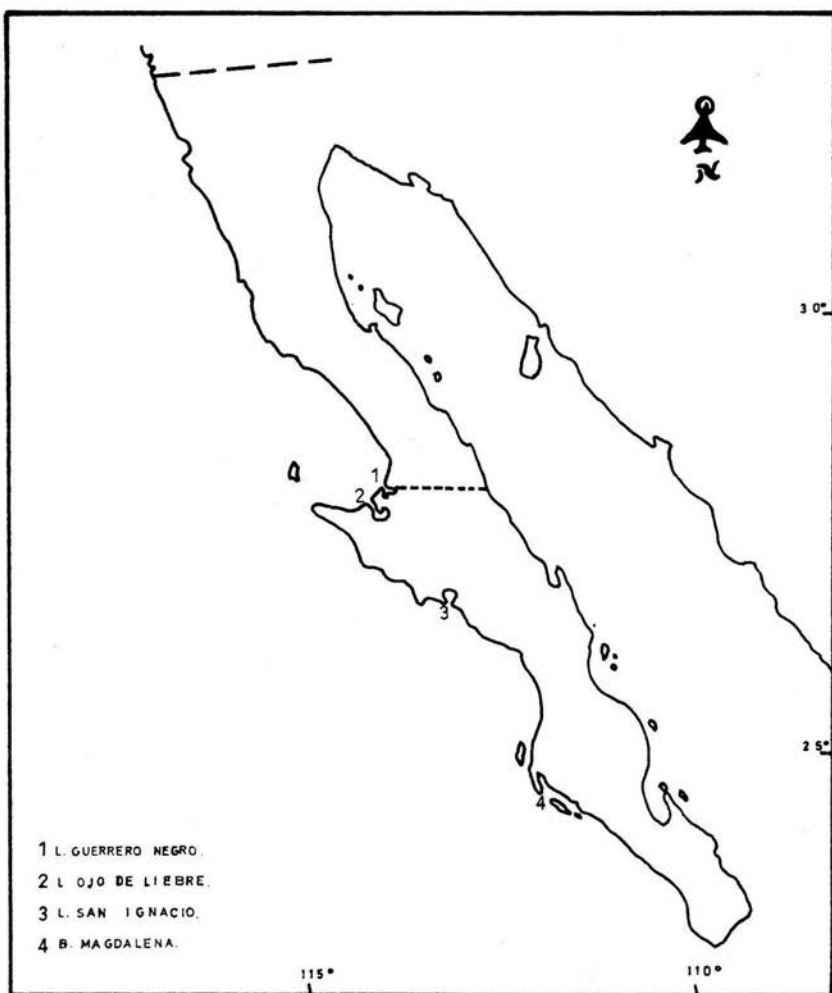


FIG.2 AREAS DE REPRODUCCION DE LA  
BALLENA GRIS

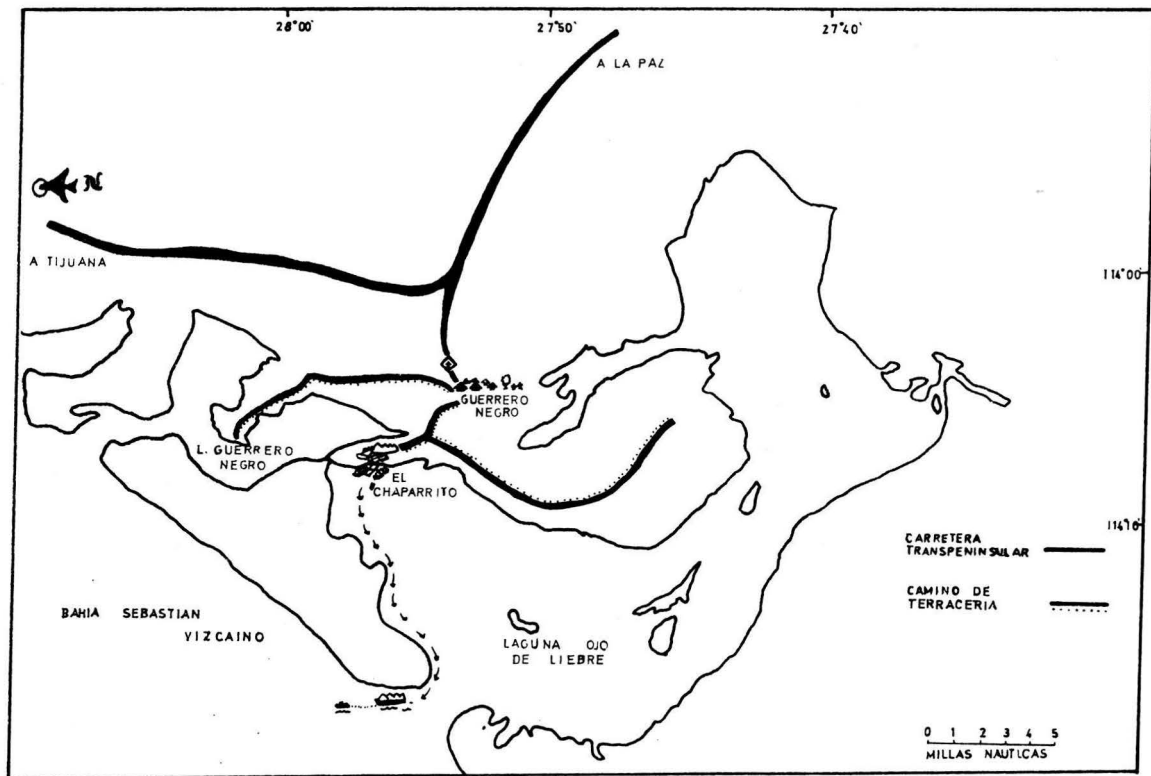


FIG. 3 GUERRERO NEGRO BCS.



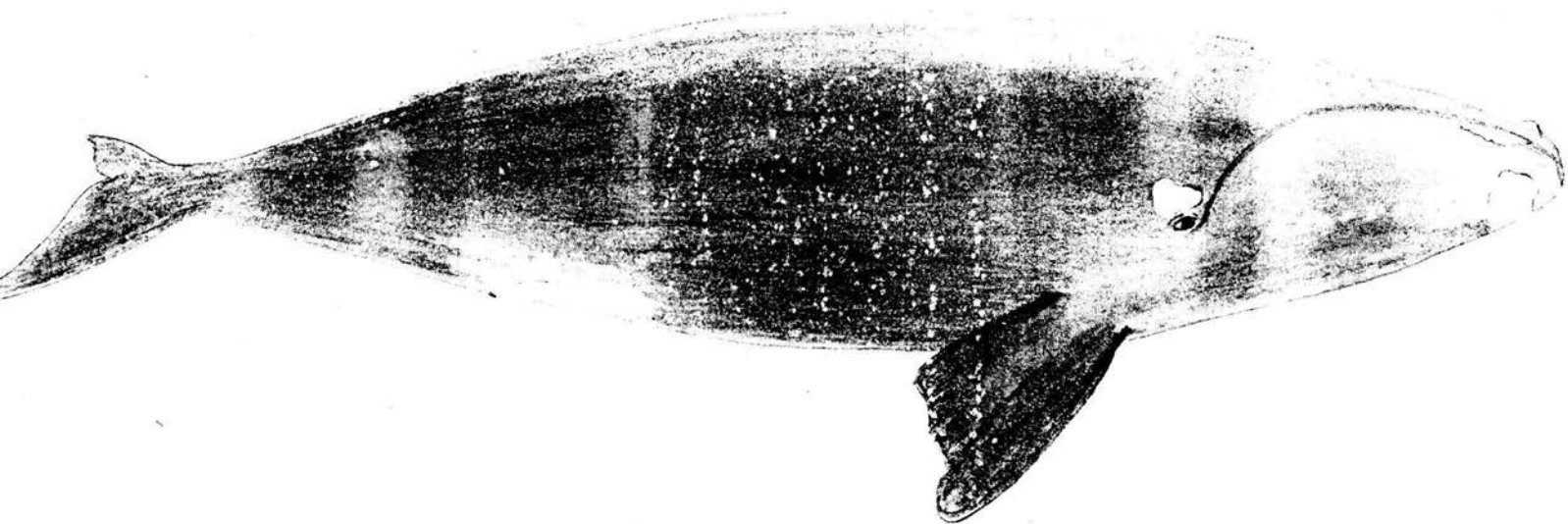


FIG. 4

BALLENA FRANCA DEL NORTE (Eubalaena glacialis)



FIG. 5

BALLENA AZUL (Balaenoptera musculus)



FIG. 6    BALLENA GRIS    ( Eschrichtius   robustus )

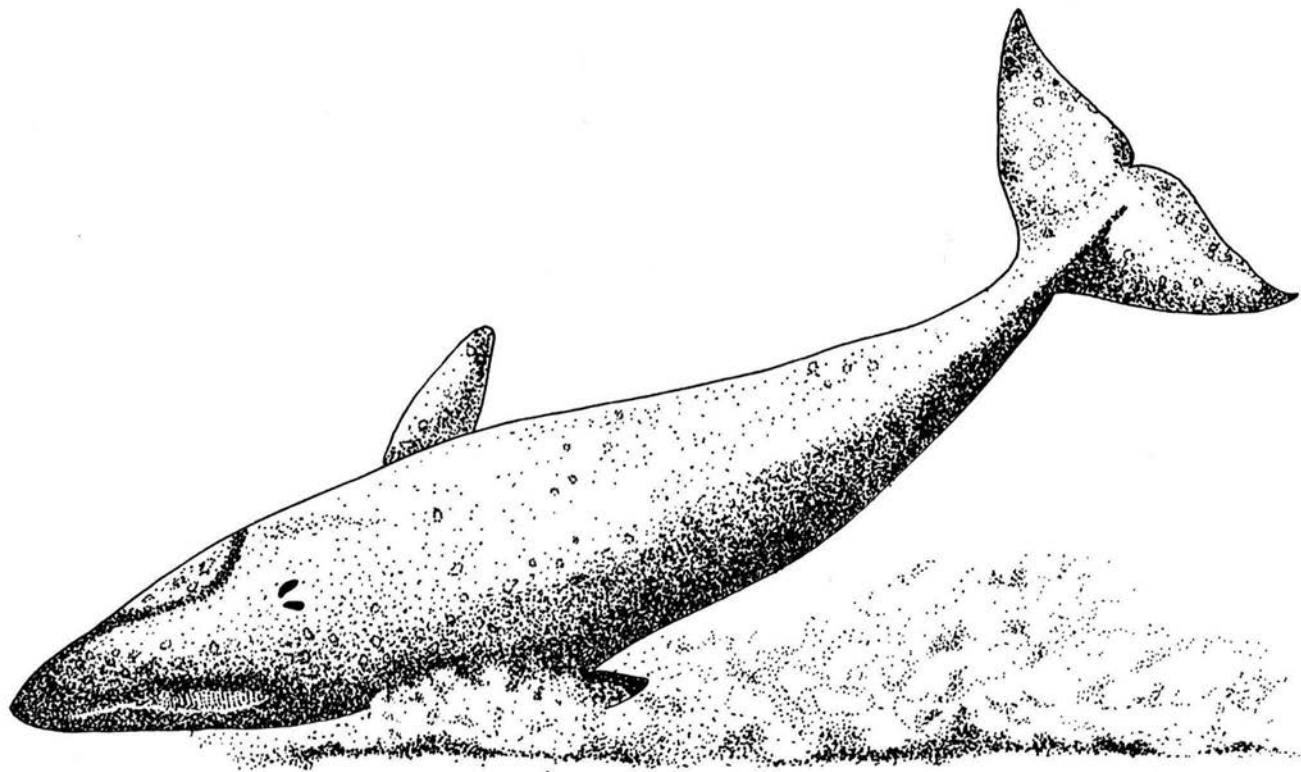


FIG. 6A BALLENA GRIS ALIMENTANDOSE.

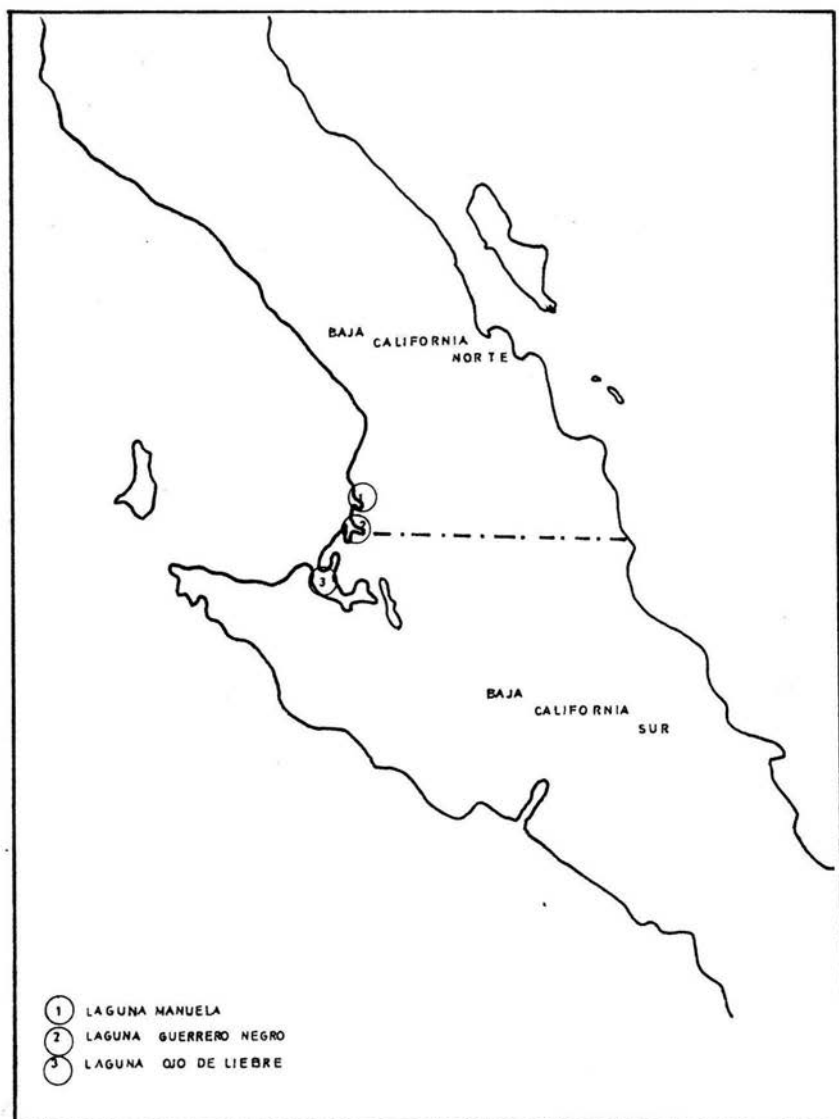


FIG.7 COMPLEJO LAGUNAR MANUELA- GUERRERO NEGRO- OJO DE LIEBRE .

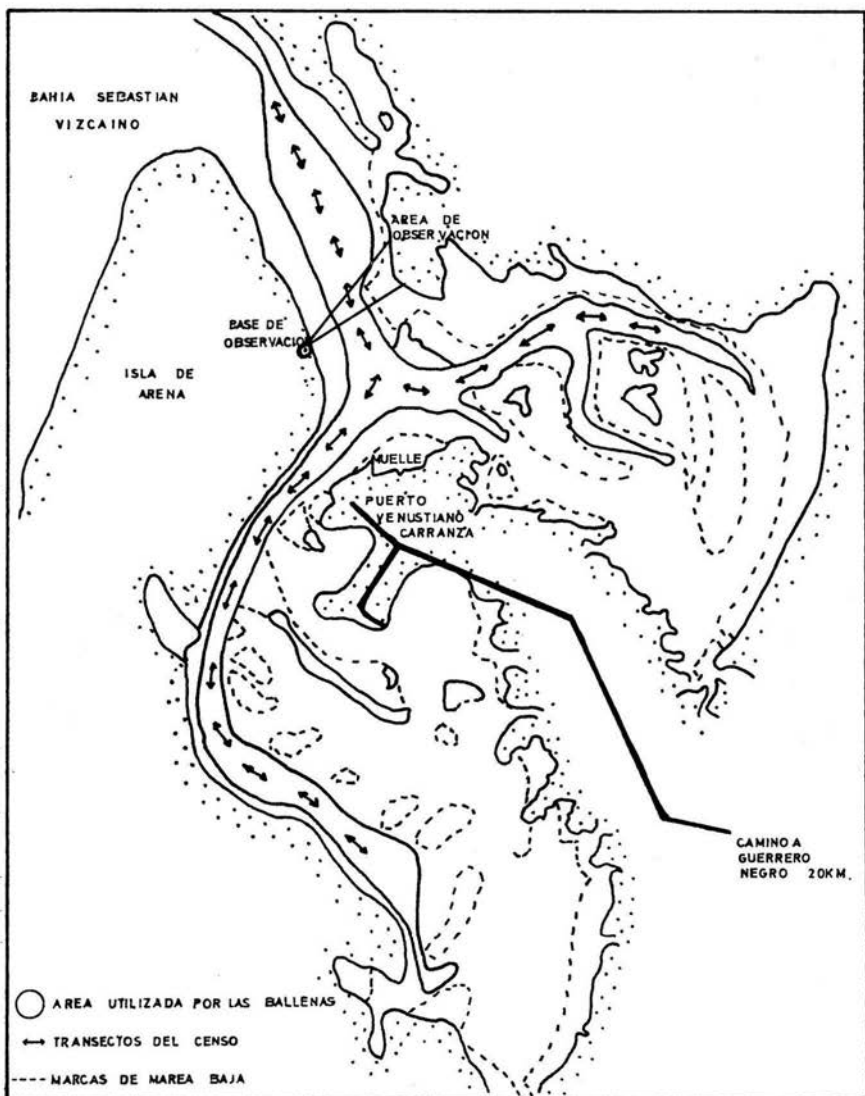


FIG. 8 CARACTERISTICAS Y AREA USADA POR LAS BALLENAS  
EN LA LAGUNA GUERRERO NEGRO B.C.S.

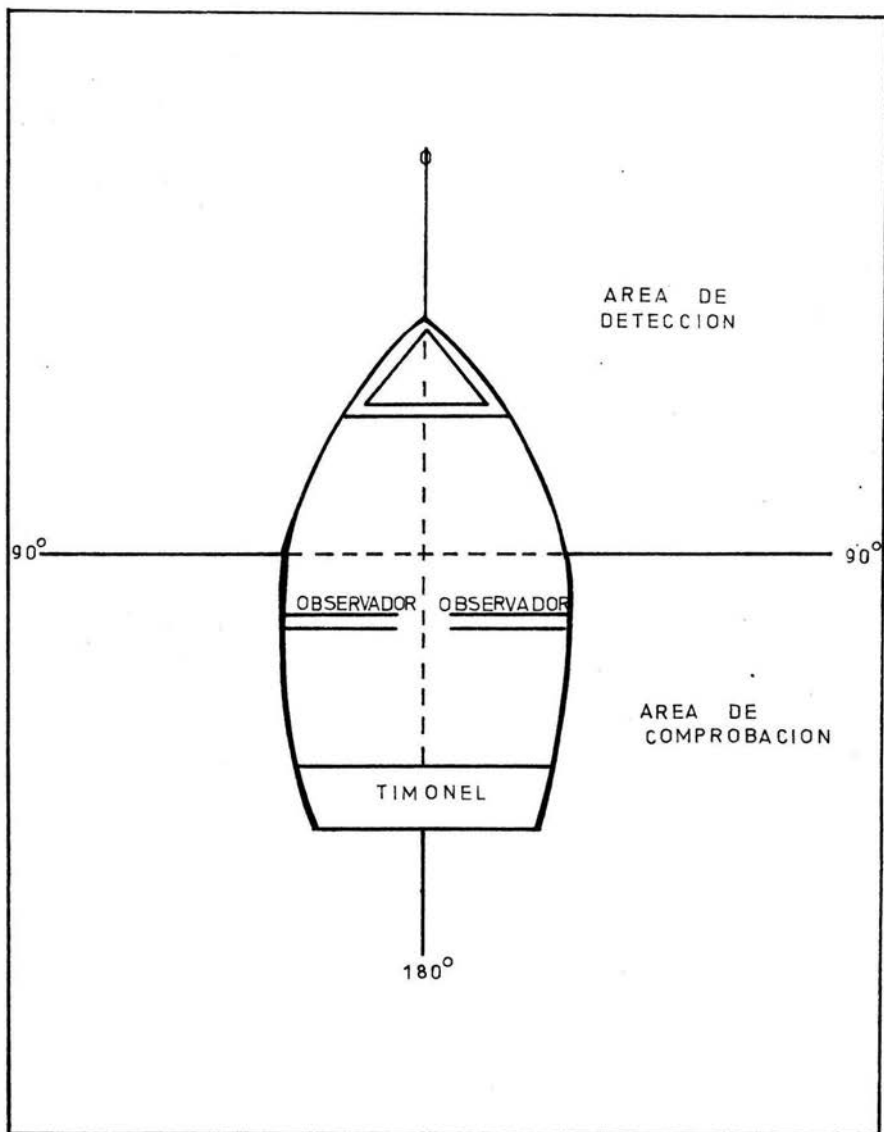


FIG.9 DÍAGRAMA DEL BOTE USADO PARA LOS CENSOS DE BALLENA GRIS.

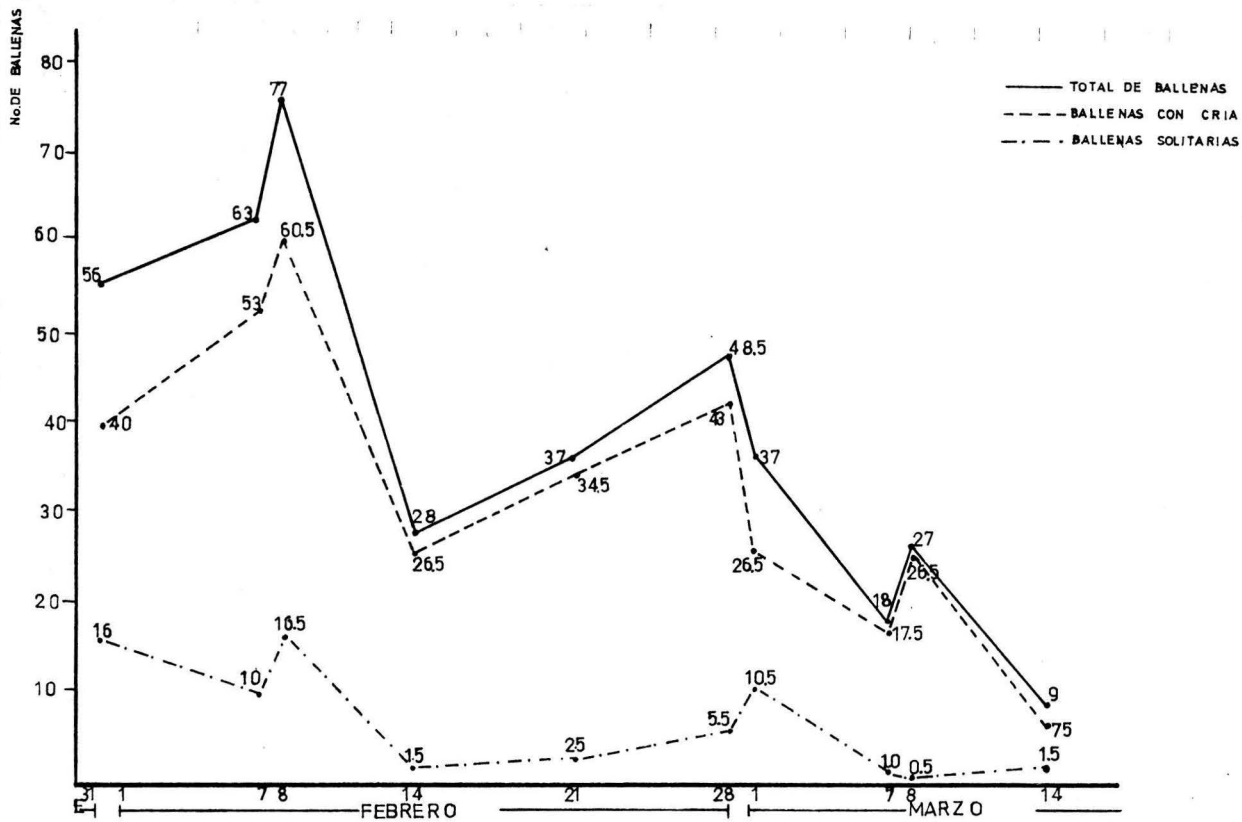


FIG.10 RESULTADOS DE LOS CENSOS EN BOTE DE BALLENA GRIS EN LA LAGUNA GUERRERO NEGRO TEMPORADA 1982.



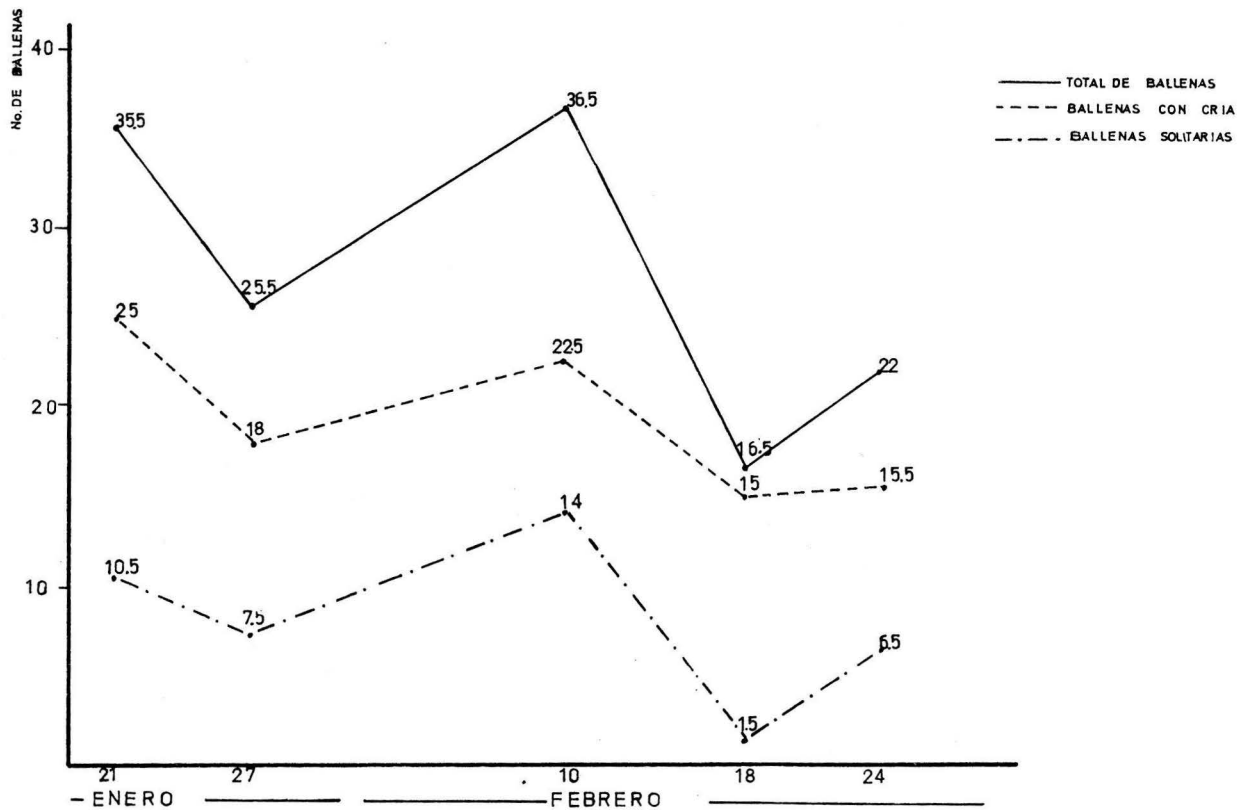


FIG.11 RESULTADOS DE LOS CENSOS EN BOTE DE BALLENA GRIS EN LA LAGUNA GUERRERO NEGRO TEMPORADA 19 83

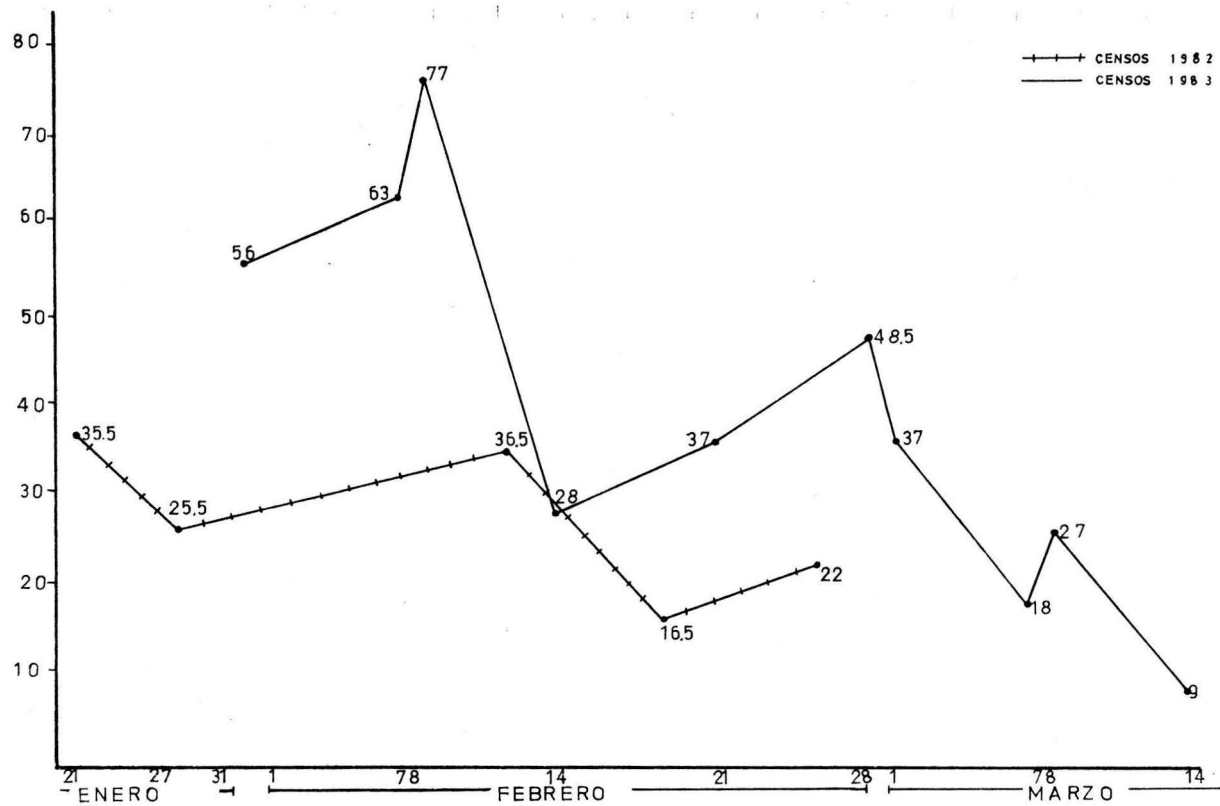


FIG.12 RESULTADOS DE LOS CENSOS EN BOTE DE BALLENA GRIS EN LA LAGUNA GUERRERO NEGRO TEMPORADAS 1982 Y 1983.

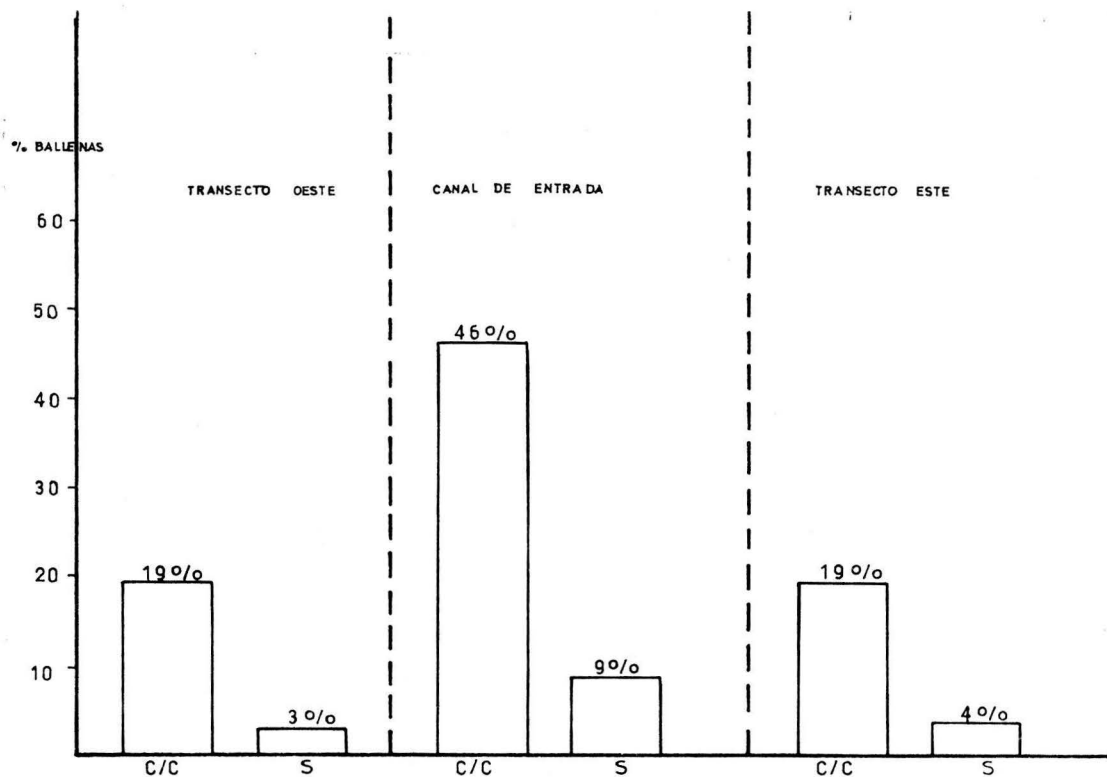


FIG. 13 DISTRIBUCION DE BALENAS EN LA LAGUNA GUERRERO NEGRO 1982

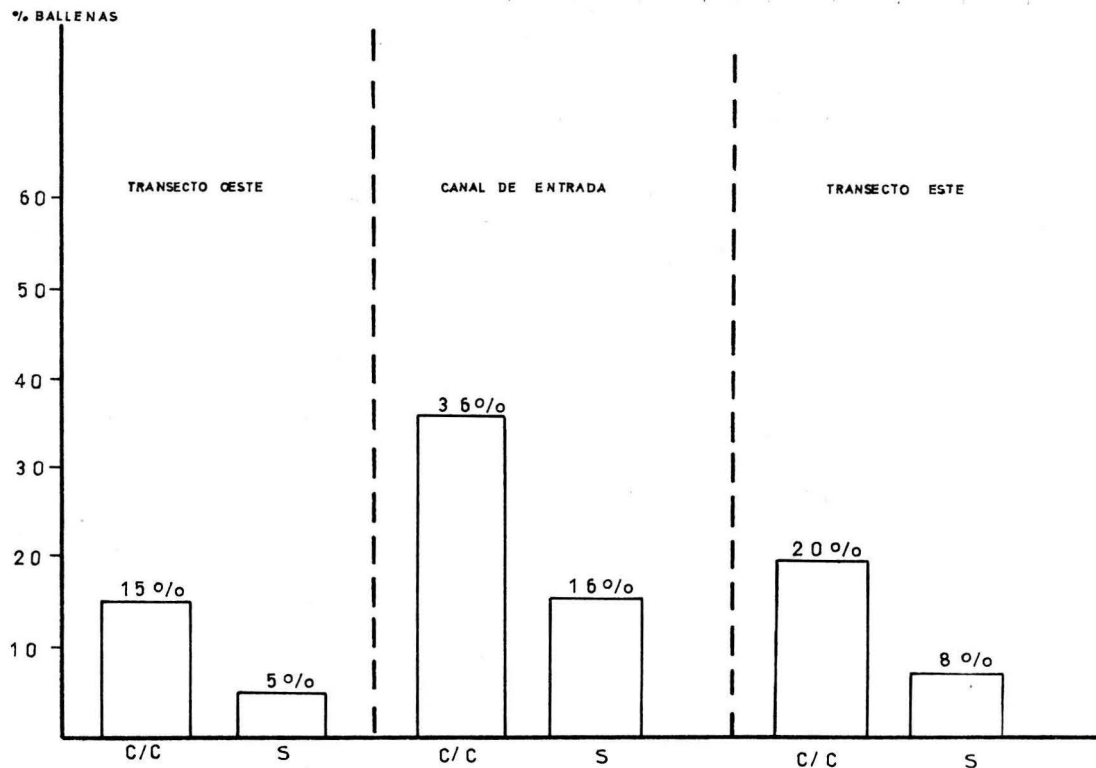


FIG.14 DISTRIBUCION DE BALLENAS EN LA LAGUNA GUERRERO NEGRO 1983.

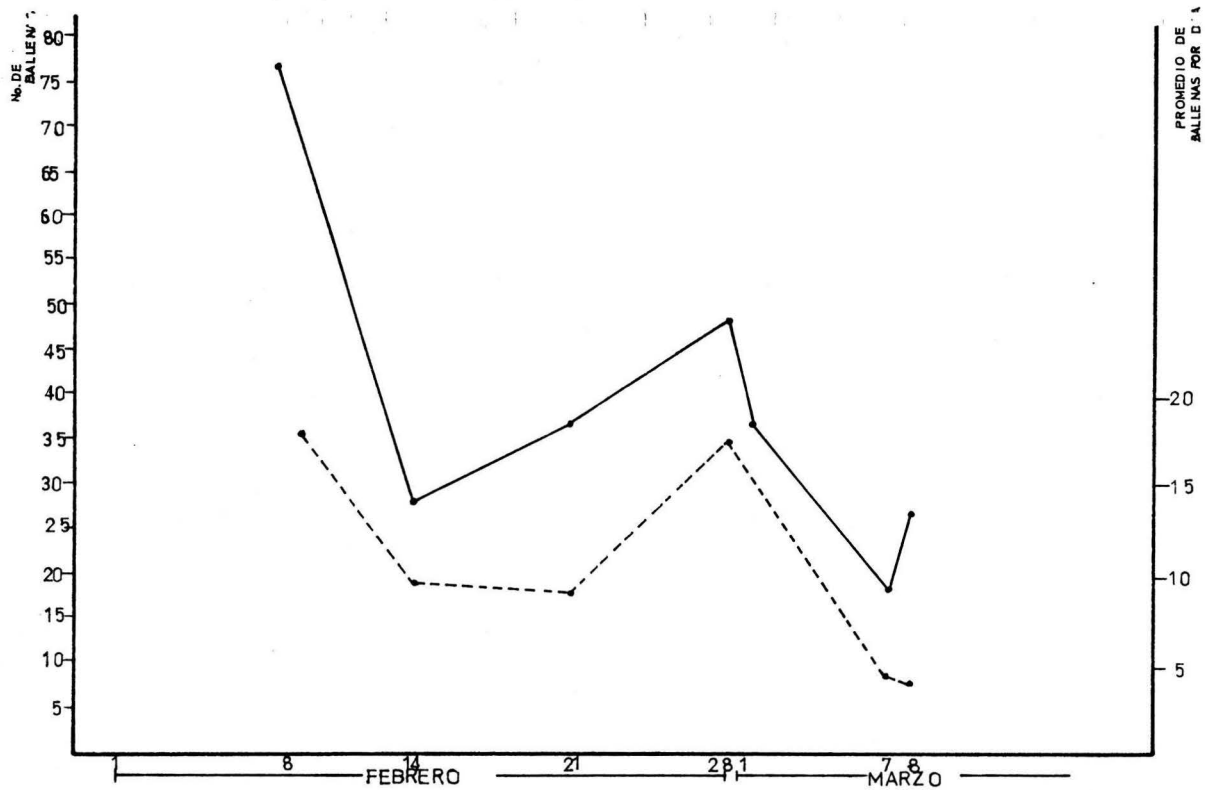


FIG. 15 PROMEDIO DE BALLENAS VISTAS POR DIA DESDE TIERRA COMPARADAS CON No. TOTAL DE BALLENAS CONTADAS POR BOTE EN LA MISMA FECHA 1962.

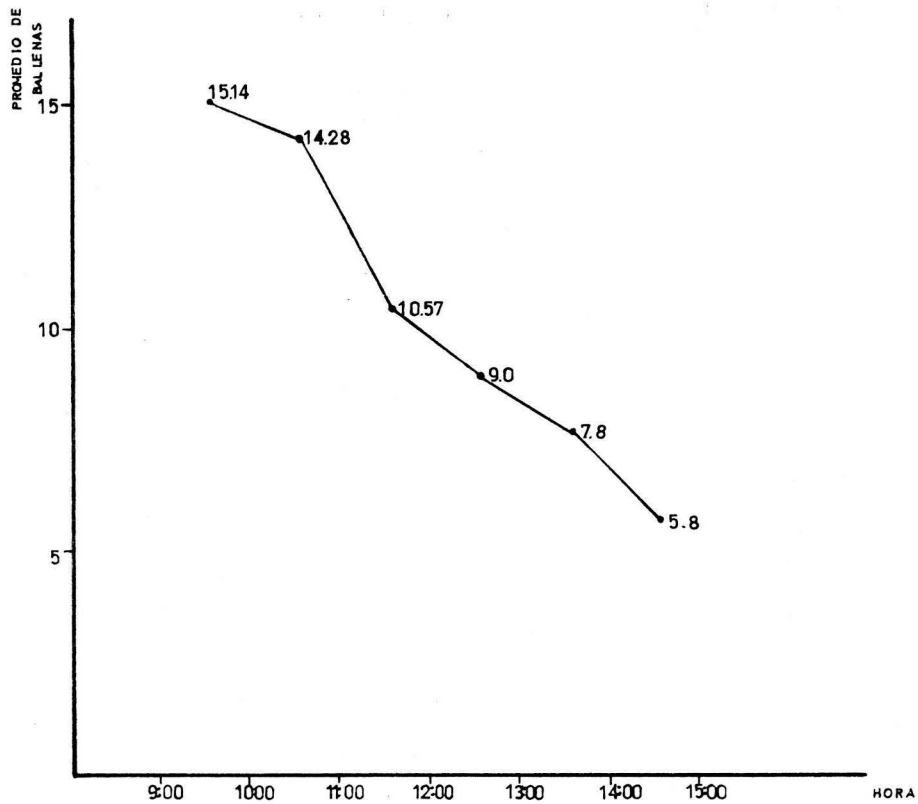


FIG.1 6 PROMEDIO DE BALLENAS POR HORA AVISTADAS DESDE TIERRA EN LA TEMPORADA 1982 .

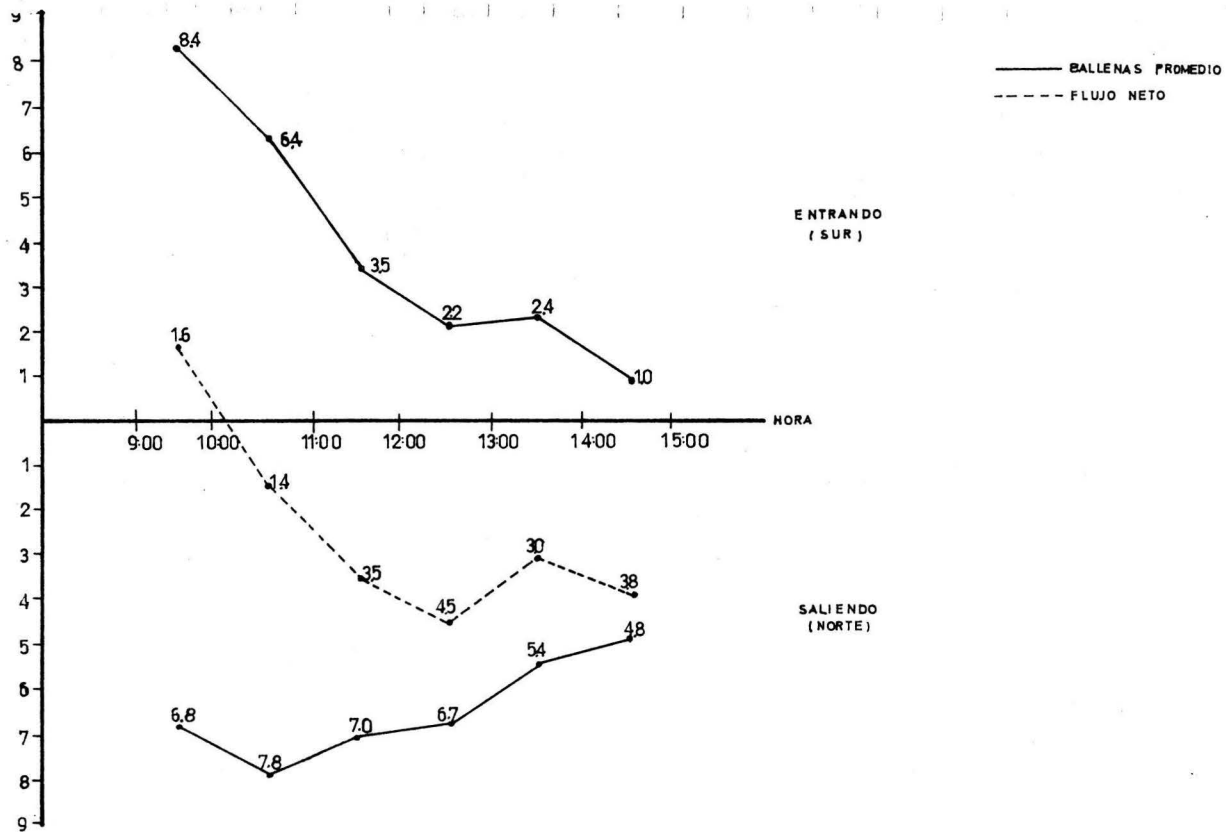


FIG.17 AFLUENCIA NETA DE BALLENAS POR HORA

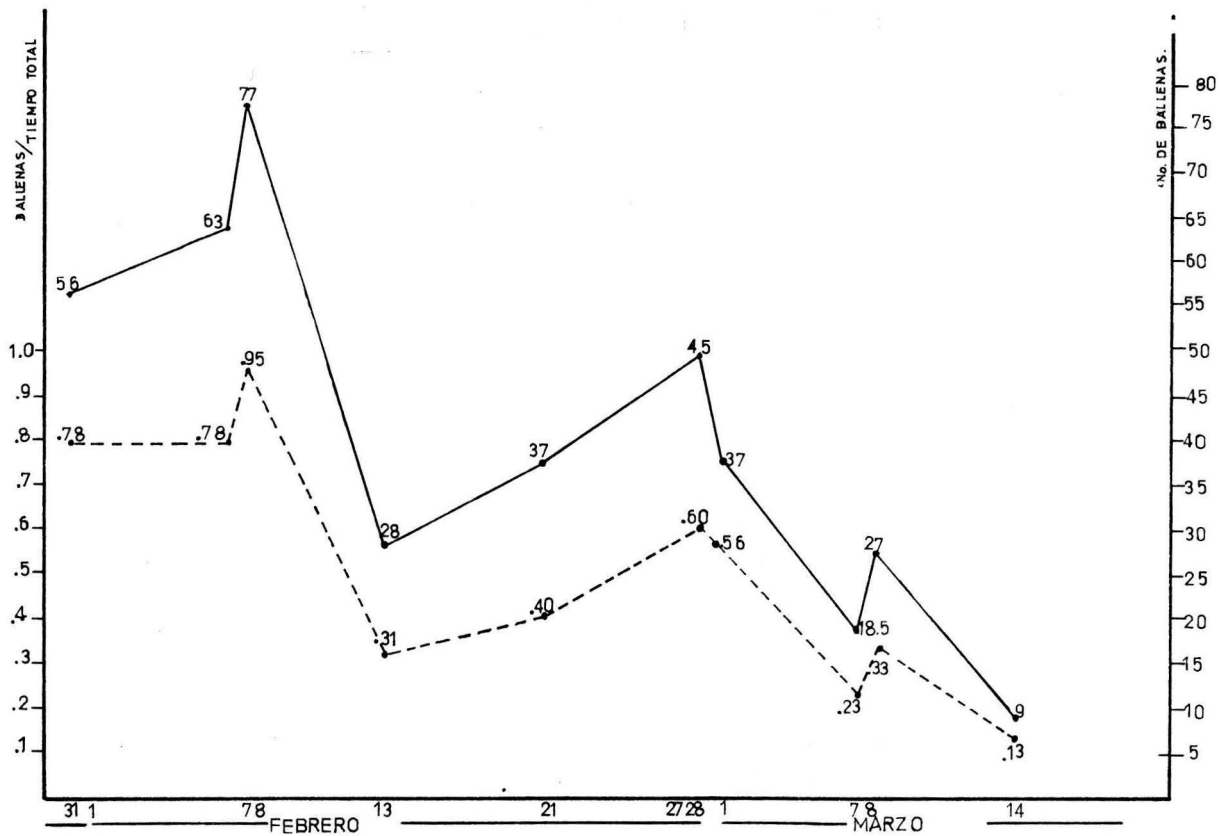


FIG. 18 COMPARACION DEL NUMERO DE BALLENAS CON EL NUMERO DE BALLENAS/ TIEMPO TOTAL DURANTE LOS CENSOS DE 1982.



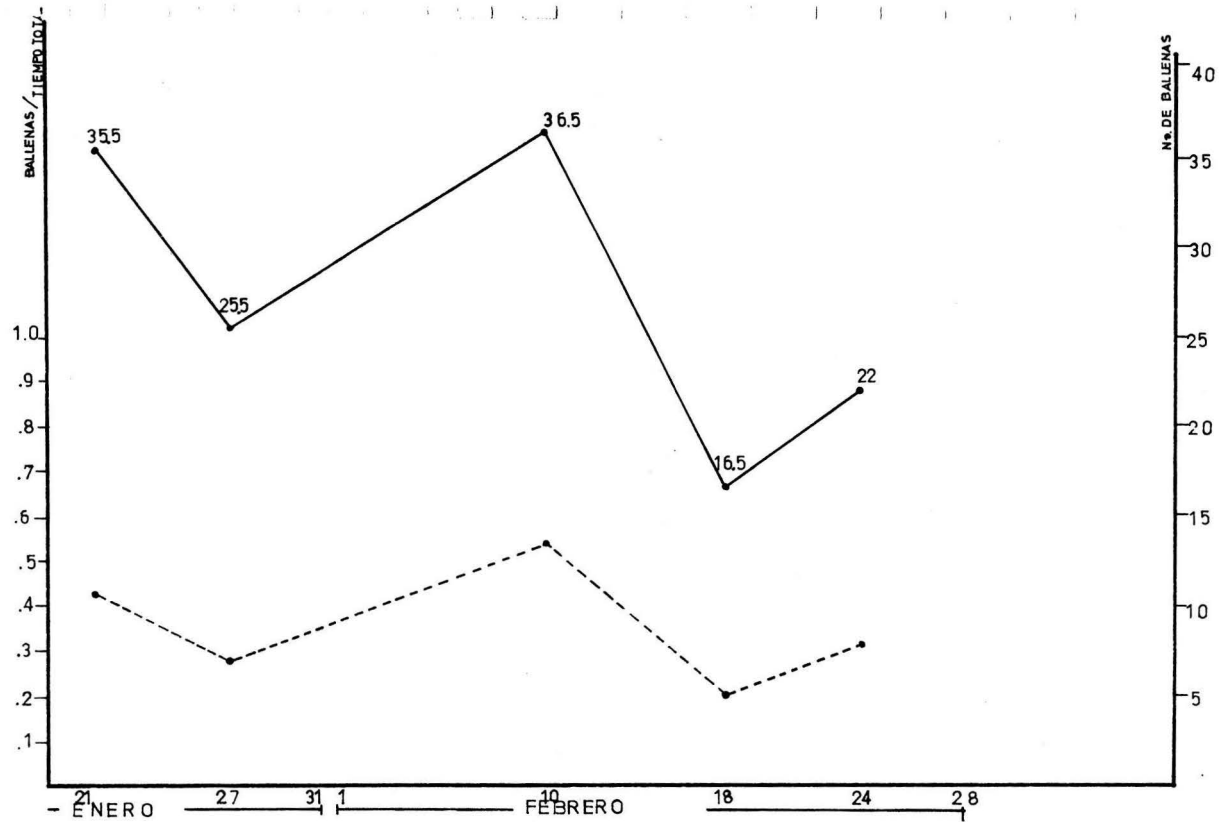


FIG.19 COMPARACION DEL NUMERO DE BALLENAS CON EL NUMERO DE BALLENAS / TIEMPO TOTAL DURANTE LOS CENSOS DE 1983.

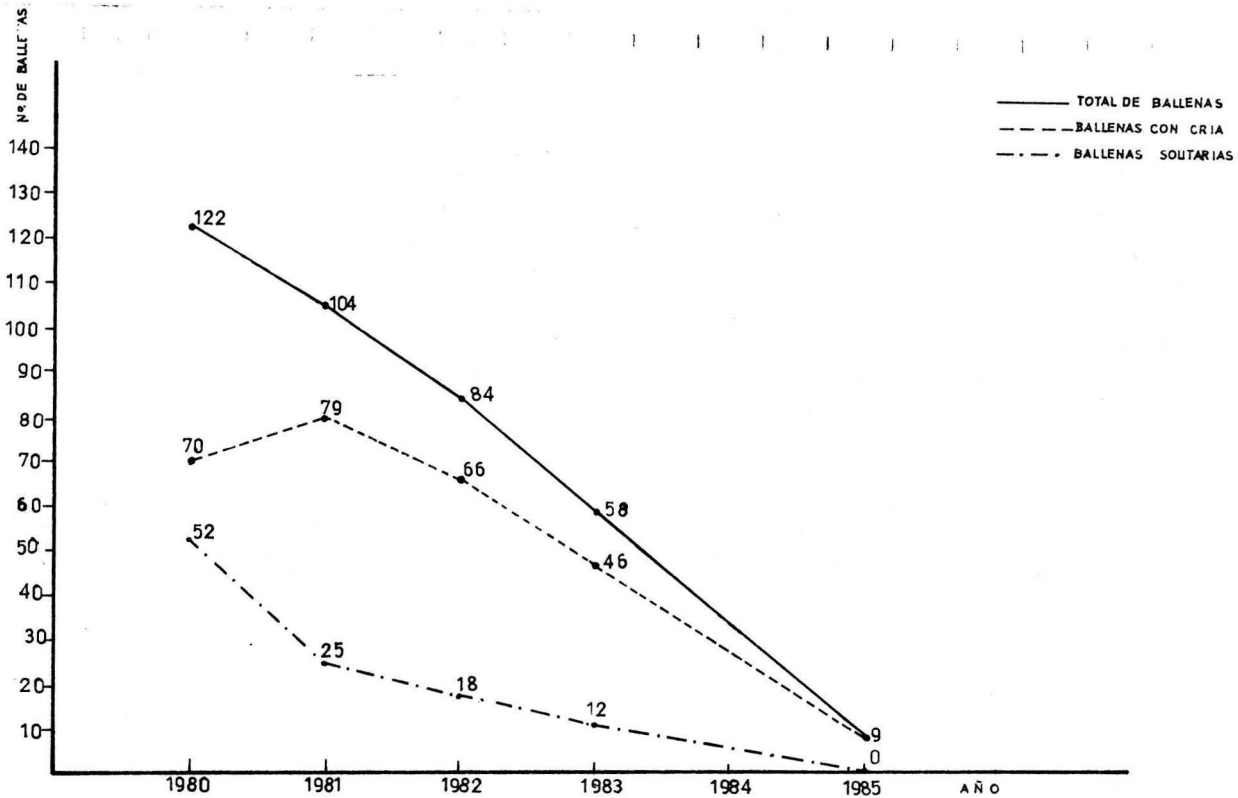


FIG. 20 CENSOS AEREOS DE BALLENA GRIS EN LA LAGUNA GUERRERO NEGRO B.C.S.

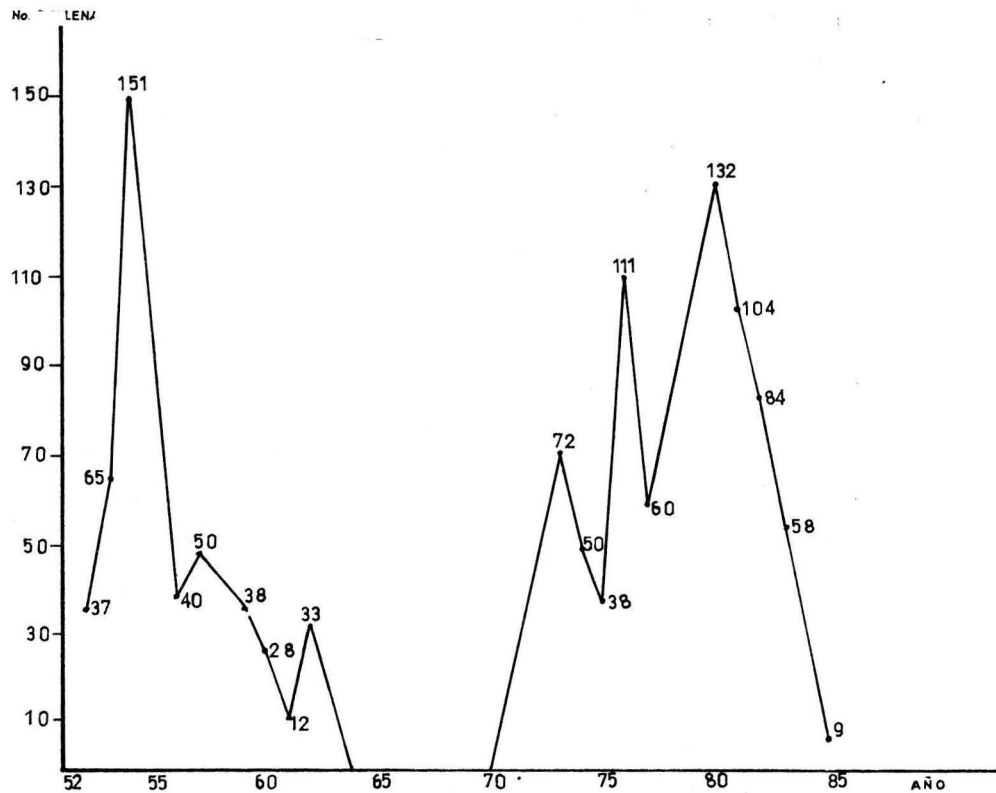


FIG. 21 RESUMEN DE LOS CENSOS AEREOS DE 1952 A 1985.

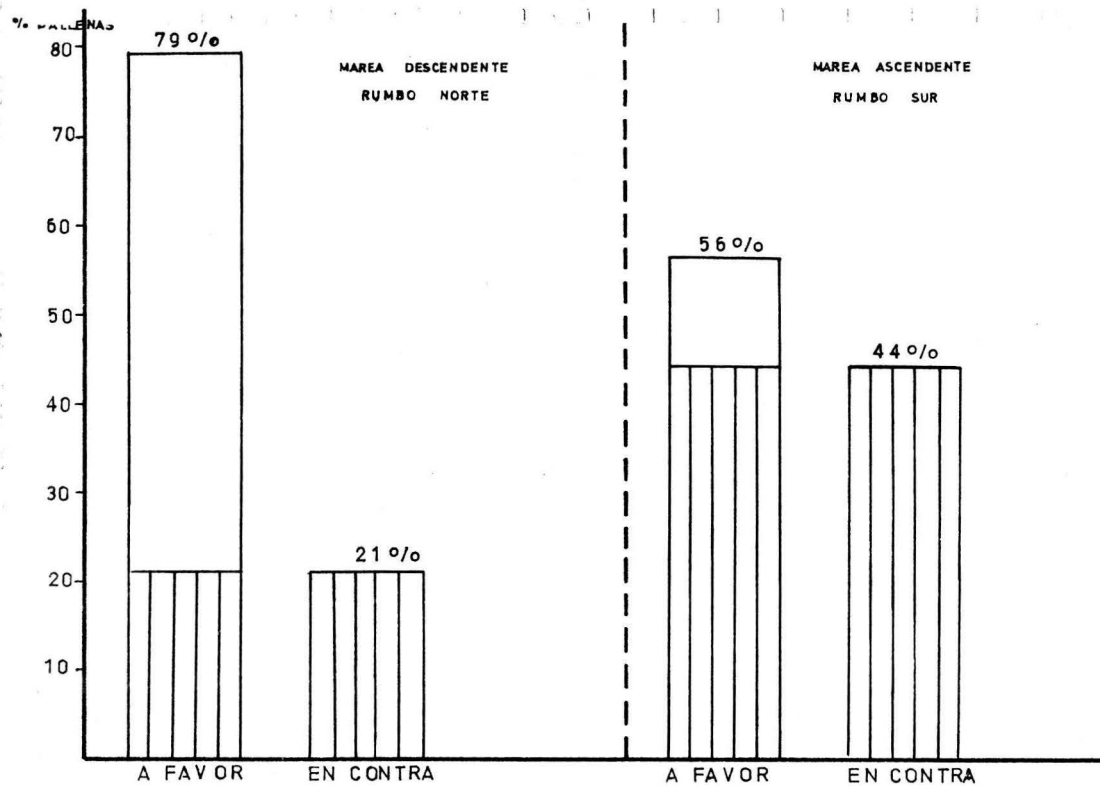


FIG. 22 MOVIMIENTOS DE LAS BALLENAS EN RELACION CON LAS MAREAS 1982



FIG. 23 CAMBIOS SUFRIDOS EN LA BATIMETRIA DE LA LAGUNA GUERRERO NEGRO DURANTE 1985.



FIG.24 BALLENA GRIS (MARCA TIPO PARA FOTOIDENTIFICACION.)

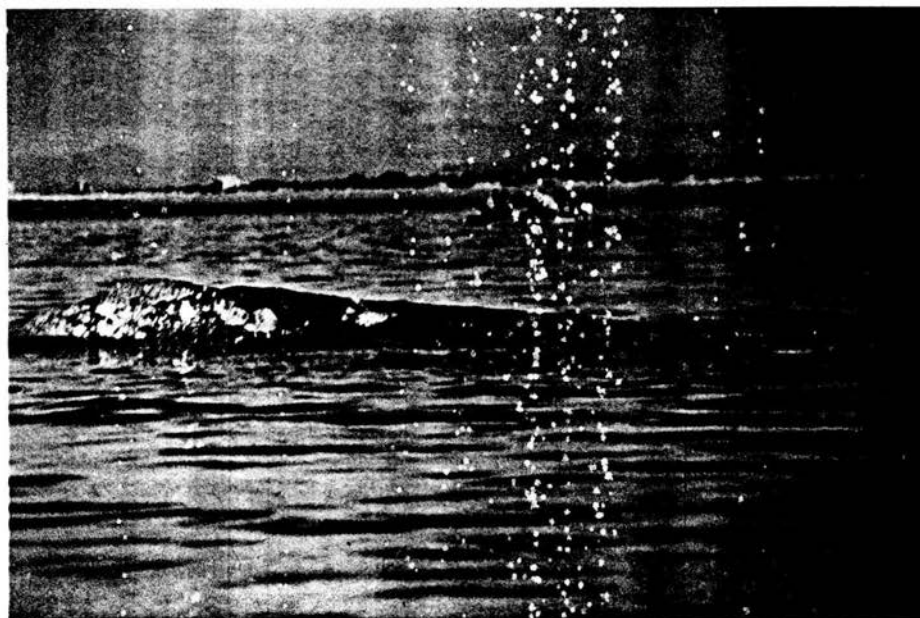


FIG. 25      BALLENA GRIS.(MARCA TIPO PARA FOTOIDENTIFICACION)

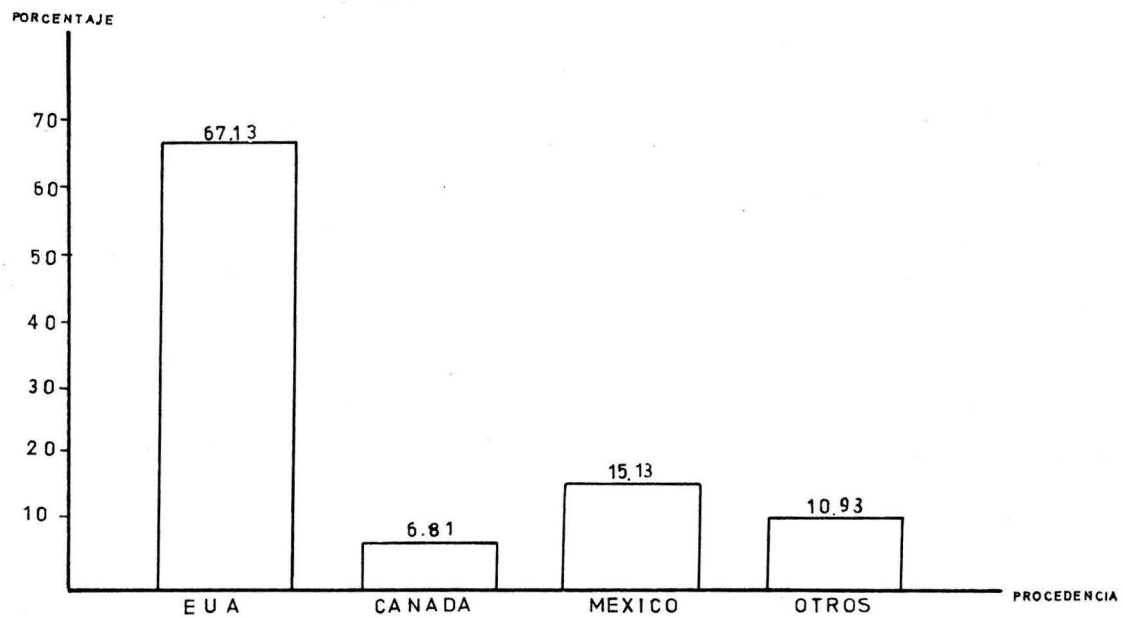


FIG. 26 PROCEDENCIA DEL TURISMO.



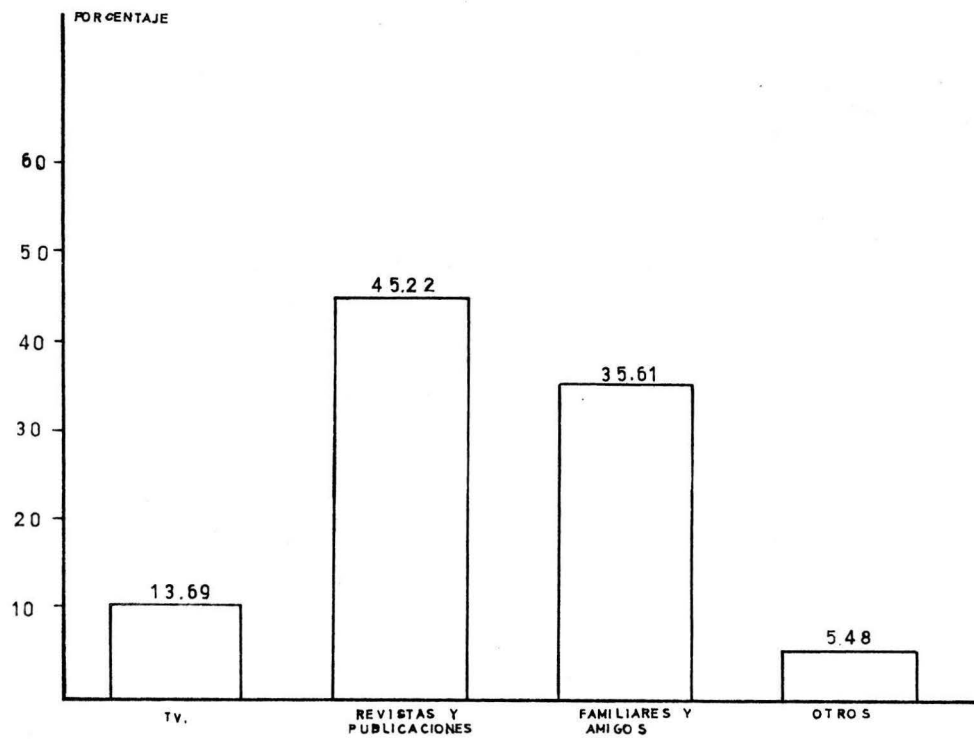


FIG. 27 FORMA DE DIVULGACION.

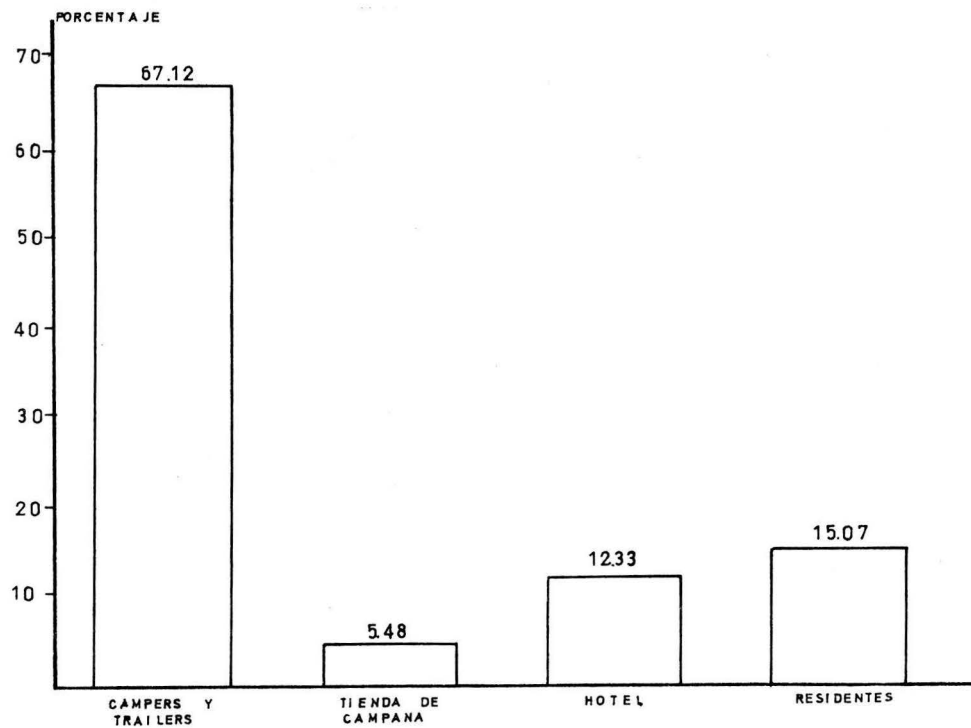


FIG. 28 FORMA DE ALOJAMIENTO.

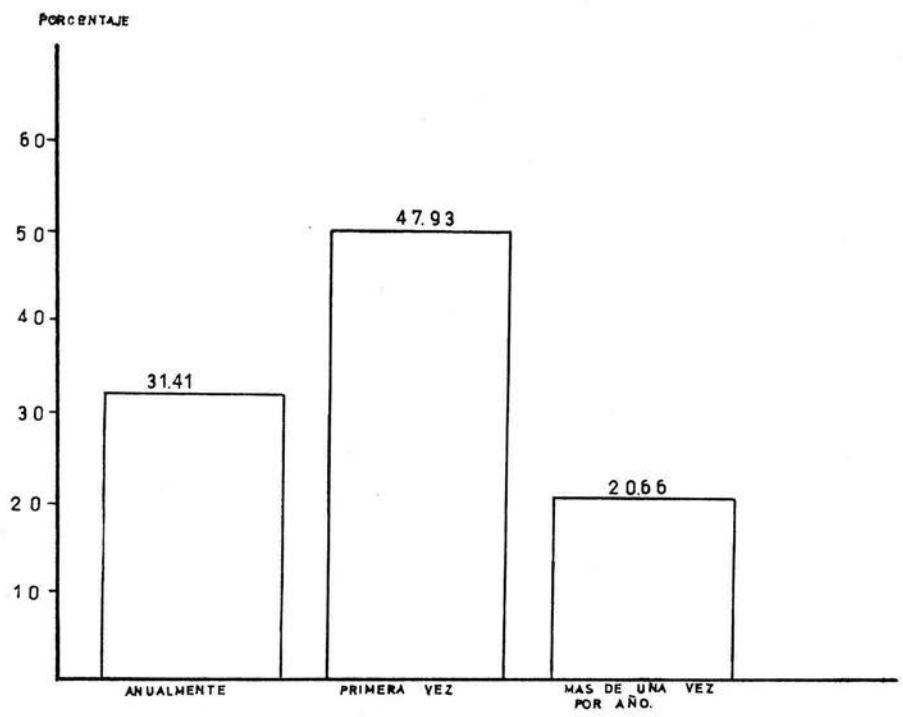


FIG. 29 FRECUENCIA DE VISITAS.

PORCENTAJE

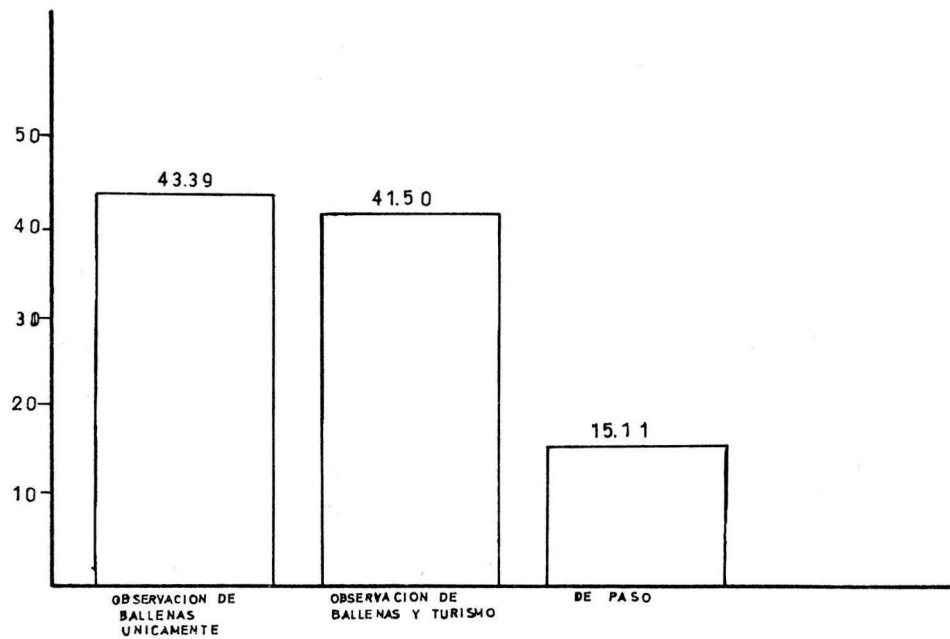


FIG.30 OBJETIVOS DE LA VISITA.

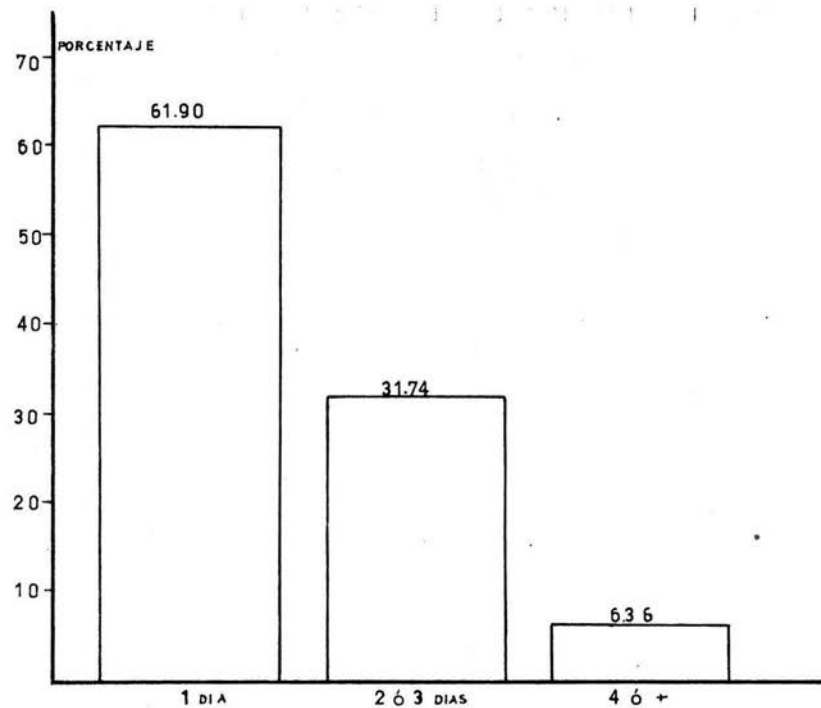


FIG.31 PERMANENCIA EN EL AREA.

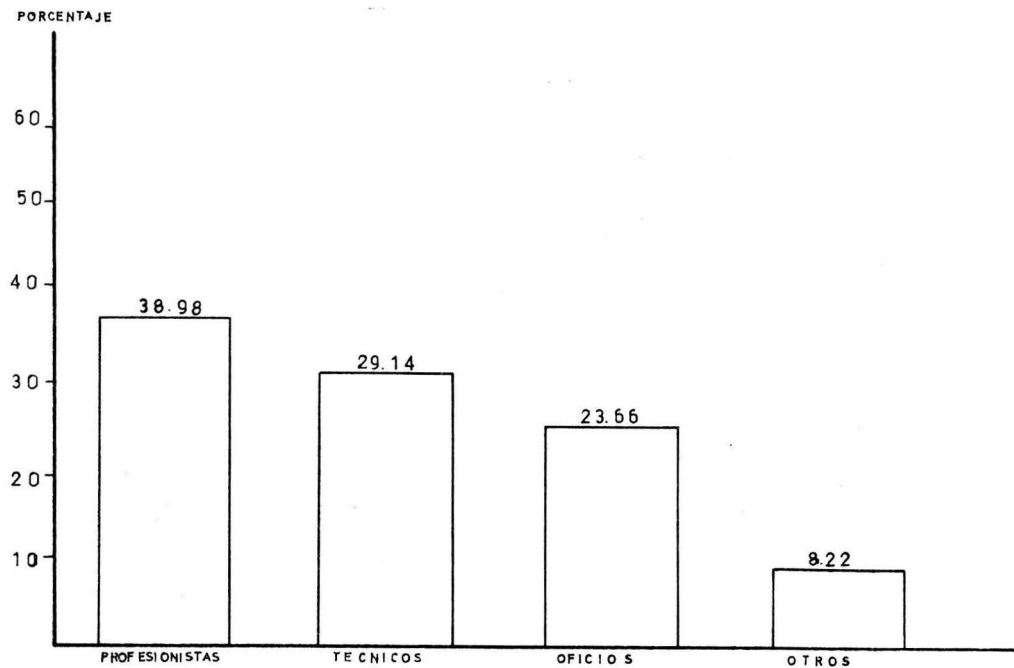


FIG.32 NIVEL CULTURAL DEL TURISMO.

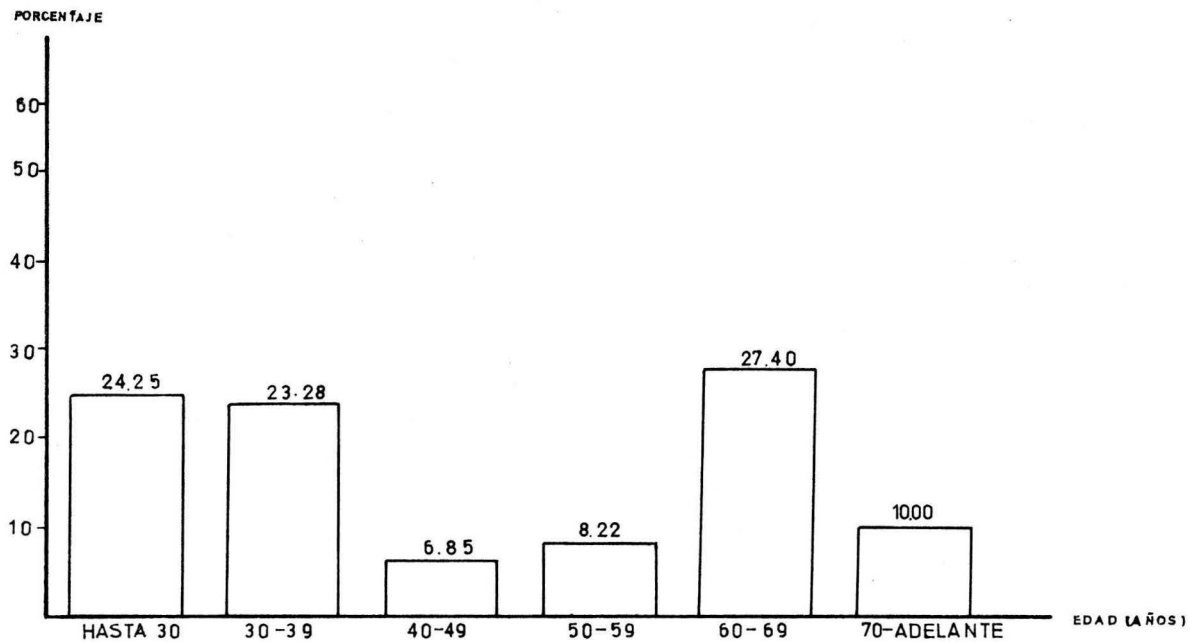


FIG.33 TURISMO POR EDADES.

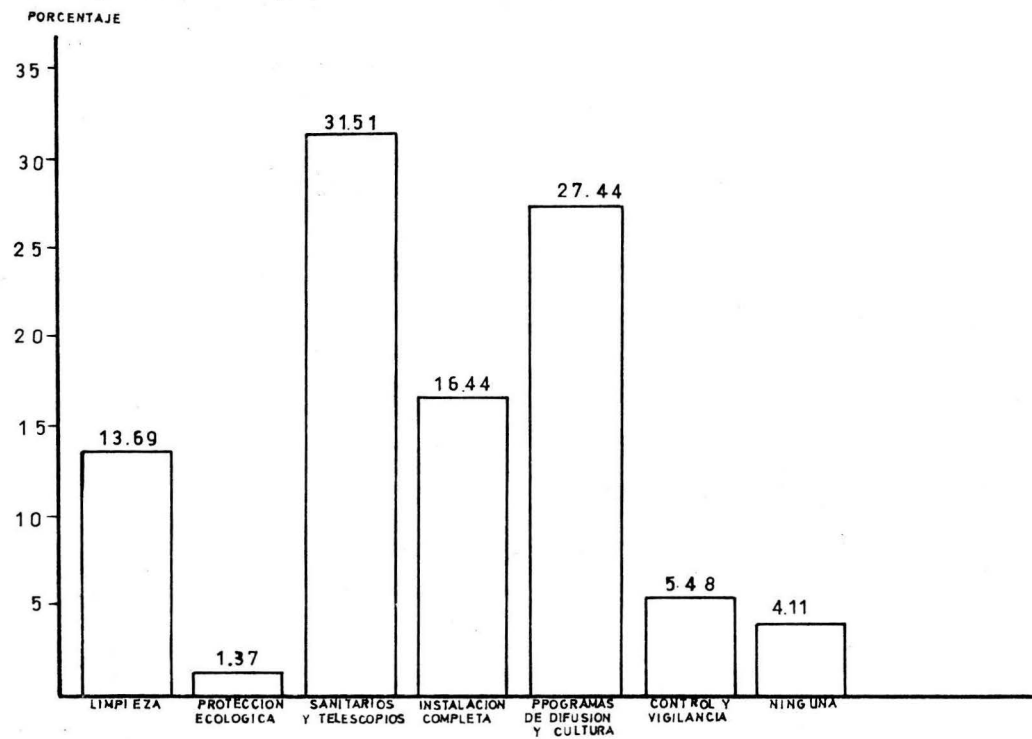


FIG. 34 MEJORAS PLANTEADAS.



ANEXO no. 1

Questionario para Turistas.

- 1.- Nombre y Edad
- 2.- Profesión.
- 3.- Procedencia.
- 4.- Medio de transporte:
  - a) Autobus
  - b) Automovil
  - c) Camper
  - d) Otros (indicar)
- 5.- ¿ Su visita es específica para conocer a las ballenas?
- 6.- ¿ Cuantos días durará su estancia?
- 7.- ¿ Qué tipo de alojamiento usará?
- 8.-
  - a) Tienda de campaña
  - b) Camper
  - c) Hotel
  - d) Otros
- 8.- ¿Con qué frecuencia asiste a este lugar?
- 9.- ¿ Cómo se enteró de la existencia de este lugar?
- 10.- ¿ Conoce el reglamento que regula el funcionamiento de este lugar?
- 11.- ¿ Qué tipo de información maneja o ha manejado sobre mamíferos marinos en general y sobre Ballena Gris en particular?
- 12.- ¿ Pertenece a alguna asociación conservacionista? ¿Cuál?.
- 13.- Si su visita es de paso, ¿ Le gustaría regresar unicamente a conocer más de las ballenas?
- 14.- ¿ Qué tipo de mejoras sugiere para el optimo funcionamiento de este sitio?

A N E X O No. 2

Fecha (1982)	Este Trabajo.				Bryant, et al. (1984)			
	No. de Ballenas	C/c		Tiempo (min.)	No. de Ballenas	C/c		Tiempo (min.)
Enero 31	61.5	12	73.5	136	42	16	58	70.5
Febrero 7	68	17	85	142	53	10	63	79
8	61	12	73	122	-	-	-	-
14	-	-	-	-	60.5	16.5	77	81
17	33	11	44	143	29.5	1	30.5	81.5
20	24.5	4.5	29	265	-	-	-	-
21	34.5	7	41.5	205	-	-	-	-
26	-	-	-	-	34.5	22.5	57	81
28	45	10.5	55.5	115	-	-	-	-
Marzo 1	-	-	-	-	43	5.5	48.5	79.5
7	26	7.5	23.5	97	29	11	40	65.5
8	11	5	16	145	17.5	1	18.5	78.5
16	-	-	-	-	26.5	.5	27	80
	7	.5	7.5	110	-	-	-	-

## A G R A D E C I M I E N T O S

Para el desarrollo de este trabajo de tesis, fueron muchas las personas que colaboraron de manera directa e indirecta y nombrar a cada una de ellos agradeciendo su labor sería una gran tarea y podría cometer la injusticia de omitir alguna por lo que solamente agradeceré generalmente a todos los que de una u otra forma estuvieron involucrados y específicamente solo a los más directos.

Mi agradecimiento al Dr. Luis Fleischer, por su amistad, gran apoyo, dirección del presente trabajo y formación en el vasto campo del estudio de los mamíferos marinos. A la Empresa Exportadora de Sal (ESSA) por las facilidades otorgadas para el desarrollo de los trabajos de campo y el acceso a la información histórica del área de estudio, especialmente al Ing. Juan Bremer y a la Familia Villavicencio por su calido apoyo y amistad. Al Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de la Paz, B.C.S. especialmente al Biol. Ignacio Peña.

A todos los muchachos que estuvieron en el Programa Nacional de Investigación y Conservación de l. Ballena Gris a través de las diferentes temporadas de estudio, especialmente a Javier Contreras Urruchua, Ciro Rico L., Guadalupe Limón, y a Silvia Manzanilla, así como también a "Pepe" por su apoyo en la parte operativa de los motores y a Don Pepe.

A los Doctores Hector Barquín y Humberto Montes por sus sanos consejos y finalmente a los M. en C. Enrique Kato y José Luis Camarillo y a los Biólogos: Jonathan Franco y Julio Lemus por haber -- aceptado ser los sinodales revisores y formar parte del Jurado.

## REFERENCIAS

- Aguirre, J. y C. Palomé. 1981. Censos de Ballena Gris de San Diego California a Bahía Sebastián Vizcaino, B.C. a bordo del Buque "Pacific Queen" del 3 al 18 de Febrero de 1981 .- (No publicado), I.N.P., Secretaría de Pesca y National Marine Mammal Laboratory (N.O.A.A.) 38 pp.
- Aguirre, J., A. Acevedo, S. Flores, A. López y J. Ramírez. 1985. Distribución y Abundancia de Mamíferos Marinos en Bahía de Los Angeles B.C. durante los meses de Junio a Agosto de 1985 (No publicado) Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, La Paz, B.C.S. 25 pp.
- Aguirre, J. 1987. Observaciones de mamíferos marinos en el Golfo de California a bordo del B/O "El PUMA" durante la Campaña Oceanográfica "PROCETA I", del 17 de Junio al 3 de Julio de 1987. Reporte Preliminar; I.N.P.; U.N.A.M., PEMEX, e I.T.M., 26 pp.
- Allen, R. 1980. Conservation and Management of Whales. AA Washington Sea Grant Publication. University of Washington Press, - Seattle., 107pp.
- Andrews, R. 1914. Monographs of the Pacific Cetacea. I. The California Gray Whale (Rhachianectes glaucus Cope). Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. (New Ser.), 1:227-287.
- Balcomb, K.C., Villa-Ramirez, B. y G. Nichols., 1979. Marine Mammals in the Sea of Cortes. Proc. 4th Int'l. Conf. on Gray Whale La Paz, February 16, 1979. 19pp.
- Bostic, D. 1975. A Natural History Guide to the Pacific Coast of North Central Baja California and Adjacent Islands. Biological Educational Expeditions. Vista, California 184 pp.

- Braham, H. 1981. La Sustitución de la Ballena Bowhead por la Ballena Gris por los esquimales de Alaska, VI Reunión Internacional para el estudio de los mamíferos marinos de la Península de Baja California, Sociedad Mexicana para el Estudio de los Mamíferos Marinos, A.C. La Paz B.C.S.
- Braham, H. 1981. Gray Whale: A Historical Biological Account; National Marine Mammal Laboratory Northwest and Alaska Fisheries Center. N.O.A.A., Seattle.
- Bryant, P. y C. Lafferty. 1980. The Gray Whales of Guerrero Negro - Lagoon Baja California. Whale Watcher 14(4):3-5
- Bryant, P. y S. Lafferty. 1981. Gray Whale (Eschrichtius robustus) in Laguna Guerrero Negro, B.C. México. American Cetacean Soc. and University of California Irvine.
- Bryant, P., C. Lafferty y S. Lafferty. 1984 Reoccupation of Laguna Guerrero Negro, B.C. México by Gray Whales, School of Biological Sciences; University of California Irvine; and in M. Jones, S. Swartz and S. Leatherwood (eds.) The Gray Whale. Academic Press, London. pp. 375 - 387.
- Burton, R. 1980. The Life and Death of Whales. Universe Books. New York, 18 pp.
- Cervantes, F., J. Aguirre y L. Fleischer. 1983. Censos de Ballena - Gris en la Laguna de Guerrero Negro, B.C.S. Trabajo presentado en la VIII Reunión Internacional de Mamíferos Marinos La Paz, B.C.S. 17 - 19 Marzo 1983. Secretaría de Pesca.
- Cummings, W.C., R. Patten and C. Gray. 1979. Aerial Survey of migrating gray whales. Report to the San Diego Natural History Museum and National Marine Fisheries Service, Mar. Mammal Div. San Diego, (Unpublished) :1-11pp.

- Cederlund, B. 1939. A subfossil gray whale discovered in Sweden in 1859. *Zool. Bidr. Uppsala*, 16:269-285
- Coffey, D. 1978. Dolphins, whales and Porpoises. An Encyclopedia of Sea Mammals. Mc. Millan Publishing Co. Inc. New York 223 pp.
- Córdoba, F. 1981. La Ballena Gris y la explotación de fosforita en Baja California Sur. I Reunión Nacional sobre la Ballena Gris. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo, México Mayo 27-29 1981.
- Dahlheim, M. 1983. Respuestas de Ballena Gris (Eschrichtius robustus) al incremento del ruido no-biológico en su medio ambiente en la Laguna de San Ignacio, B.C.S. México. Universidad de British Columbia, Dept. de Zoología, Vancouver.
- Dahlheim, M. D. Fisher, y J. Schempp., 1984 Sound Production by the Gray Whale and Ambient Noise Levels in Laguna San Ignacio B.C.S., México. In: The Gray Whale. Academic Press London, pp 511-541.
- Dahlheim M. 1985. A Comparison of the Acoustical Environments and Activities of the Gray Whale (Eschrichtius robustus) in the Bering Sea, Alaska, and Baja California, México. X - Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos 24 - 27 -- Marzo 1985.
- Deinse, A, G. Junge y B. Van. 1937. Recent and older finds of the - California Gray Whale in the Atlantic. *Temminckia*, 2:161-183
- Eberhardt, R. y K. Norris 1964. Observations of newborn Pacific Gray Whales on Mexican calving grounds. *J. Mamm.*, 45:88-95.

- Eberhardt, R. 1968. The population of Gray Whales (Eschrichtius robustus) on the southern coasts of Peninsula de Baja California. California Academy of Sciences, 65(4):202-204
- Ellis, r. 1980. The Book of Whales. Alfred a. Knopf Inc. New York
- Fleischer, L. 1978. Methods of population estimation of breeding California gray whales in Baja California, Mexico. Research proposal for a Ph. D. dissertation presented to the College of Fisheries, University of Washington, Seattle - 143pp.
- Fleischer, L. 1979. Preliminary report on the California gray whale in laguna Ojo de Liebre, B.C.S. Mexico, Report to the - College of Fisheries, University of Washington, Seattle :55pp.
- Fleischer, L. 1980. Aerial surveys of California Gray whales in laguna Ojo de Liebre, B.C.S. México. Paper SC/33/Ps 18 presented to the IWC Scientific Committee, June 1981 (unpublished):34pp.
- Fleischer, L. y J. Contreras. 1983. Censos de ballenas grises (Eschrichtius robustus) en la región Norte de Bahía Magdalena B.C.S. Mexico. trabajo presentado en la VIII Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos Marzo 1983.
- Fleischer, L., S. Manzanilla y R. Fuentes. 1983. Aspectos de mortalidad incidental en la ballena gris (Eschrichtius robustus) en Baja California Sur, Mexico. trabajo presentado en la VIII Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos. Marzo 1983.
- Fleischer, L., J. Contreras, E. Michel y J. Contreras. 1984. La ballena gris de Mexico (Eschrichtius robustus) en la región Norte de Bahía Magdalena, B.C.S. Mexico. trabajo presentado en la IX Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos. Marzo 1984:(Memorias de 1984:1-46pp)

- Fleischer, L. y Cervantes F. ( en prensa). Manual de procedimientos de campo del Programa Nacional de Investigación de la Ballena gris de Mexico. Secretaria de Pesca, México D.F.
- Fleischer, L. y J. Beddington. 1985. Seasonal abundance, reproduction and early mortality rates of gray whales (Eschrichtius robustus) in mexican waters (1980 - 1985). SC/37/Ps 22. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, La Paz, B.C.S. e Imperial College, Centre for Environmental Technology, London, England. :20pp.
- Fuentes, R. 1983. Estudios poblacionales y de mortalidad incidental de ballena gris (Eschrichtius robustus) en la Laguna Ojo de Liebre B.C.S. Mexico. Reporte Final de Servicio Social (No publicado) Secretaría de Pesca:25pp.
- Findley, L. y O. Vidal. 1982. Observaciones de ballenas grises en Sonora y Sinaloa, México. trabajo presentado en la VII Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos, La Paz, B.C.S. Marzo 1982, Escuela de Ciencias Marítimas y Tecnología de Alimentos, ITESM. Guaymas Son.
- Findley, L. y O. Vidal. 1983. Ballenas grises en el Golfo de California. trabajo presentado en la VIII Reunión Internacional para el estudio de los Mamíferos Marinos, La Paz, - B.C.S. Marzo 1983, Escuela de Ciencias Marítimas y Tecnología de Alimentos, ITESM. Guaymas, Son.
- Gallo, J. y L. Rojas. 1985. Nombres científicos y comunes de los mamíferos marinos de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. Mex. 56(1985, Ser. Zool (3):1043-1056.
- Gard, R. 1974. Aerial census of gray whales in Baja California lagoons, 1970 and 1973, with notes on behaviour, mortality, and conservation. Calif. Fish Game 60(3):132-144pp.
- Gard, R. 1976. Aerial census, behaviour and population dynamics stu



- dy of gray whales in Mexico during the 1974 - 1975 - calving and mating season. Final report of contract - number MM5AC006. to the U.S. Marine Mammal Comision.
- Gard, R. 1978. Aerial census and population dynamics study of gray whales in Baja California during the 1976 calving and mating season. Final report for U.S. Marine Mammal Commission, Contract number MM6AC014. NTIS pub. PB-275297.
- Gaskin, D. 1982. The Ecology of Whales and Dolphins. Heinemann, London and Exeter New Hampshire, London, 459pp.
- Gilmore, R. 1980. A census of the California gray whale. U.S. Fish and Wildlife Service. Sci. Rep. Fish. 342:30pp.
- Gilmore, R., R. Brownell Jr., J. Mills y A. Harrison. 1967. Gray whales near Yavaros, Southern Sonora, Golfo de California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 14:198-203pp.
- Green, L. 1981. El Complejo lagunar Ojo de Liebre y Guerrero Negro en Baja California. I Reunión Nacional sobre la Ballena Gris. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. México D.F. Mayo 1981.
- Harrison, L. 1971. Los mamíferos; Historia Natural Destino. Vol 15 Ediciones Destino, Barcelona, 397pp.
- Harrison, R. 1969. Reproduction and reproductive organs. P:253-348 In: Andersen H. (ed), The Biology of Marine Mammals. Academic Press. 511pp.
- Harrison, R. 1979. Whales and Whaling. pp:391-431. In: Slijper E. (ed). Whales. Cornell University Press, New York:511pp.

- Harvey, J. y B. Mate. 1982. Dive characteristics and movements of radiotagged gray whales in San Ignacio Lagoon. B.C.S., Mexico. Oregon State University. Marine Science Center Oregon.
- Henderson, D. A. 1972. Men and Whales at Scammon's Lagoon. Dawson's Book Shop, Los Angeles C.A.
- Henderson, D.A. 1975. Whales of the coast of Baja California: opening the peninsula to the outside world. Geoscience and Man XII pp:49-56.
- Hoyt, E. 1964. The Whale watcher's Handbook, Doubleday and Company Inc. New York, 208pp.
- Hubbs, C. y L. Hubbs, 1967. Gray whale census by airplane in Mexico. Calif. Fish and Game. 53(1):23-27pp.
- Hurley, D. y J. Mohr. 1957. On whale lice (Amphipoda: Cyamidae) from the California gray whale, Eschrichtius glaucus, J. Parasitol. 43:352-357.
- Jones, M.L. y S. Swartz. 1984 Demography and phenology of gray whales and evaluation of whale watching activities in Laguna San Ignacio, Baja California Sur, Mexico. pp 309-374 in The Gray Whale, Academic Press, London 600pp.
- Jonsgard, A. 1969. Age determination of marine mammals. pp 1-30 in The Biology of Marine Mammals, (Andersen T. ed.) Academic Press, New York and London.
- Kowalsky, K. 1961 Mamíferos, Manual de Teriología. H. Blume Ediciones, Madrid, 532pp.
- Leatherwood, S., E. Evans y D. Rice. 1972. The whales, Dolphins and Porpoises of the Eastern North Pacific. A guide for their identification in the Water. Naval Undersea Center San Diego.

- Leung, Y.M. 1965. A collection of whale lice (Cyamidae: Amphipoda) Bull. S. California Acad. Sci., 64:132-143.
- Leung, Y.M. 1967. An illustrated key to the species of whale lice (Amphipoda, Cyamidae) ectoparasites of Cetacea, with a guide to the literature. Crustaceana, 12:273-291.
- Lockley, R. 1979. Whales, Dolphins and Porpoises. Methven of Australia Pty. Ltd. Sidney, 200pp.
- Maldonado, V. 1981. Seis siglos de Persecución. I Reunión Nacional sobre la Ballena Gris. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. México D.F. ,Mayo 1981.
- Maser, C., B. Mate, J. Franklin and C. Dyrness. 1981. Natural History of Oregon Coast Mammals. Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station. U.S. Dept. of Agriculture, Oregon
- Manzanilla, S., J. Alvarado. M. Iwadare, M. Vazquez, R. Migoya y J. Galindo., 1983. Movimientos y distribución de la ballena gris en la laguna Ojo de Liebre, B.C.S. y su relación - con parametros medioambientales. trabajo presentado en la VIII Reunión Internacional de Mamíferos Marinos, La Paz, B.C.S. Marzo 1983. Universidad Autonoma Metropolitana Iztapalapa.
- Mate, B. 1979. Report on Radio Tagging of Gray Whales in San Ignacio Lagoon, B.C.S., México during February and March 1979. Oregon State University, Oregon.
- Mate, B., J. Harvey y R. Sanchez. 1981. Radio Tagging Gray Whales in Baja California Mexico, VI Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos, La Paz B.C.S. Marzo 1981. Marine Science Center Oregon.
- Mate, B. 1983. A New attachment device for Radio tagging large Whales. J. Wild Manage 47(3):868-872.

- Mate, B. y J. Harvey 1981. An evaluation of three radio tags applied to Gray whales and their utility in assessing whale movement and dive characteristics. School of Oceanography, Oregon.
- Mate, B. y J. Harvey., 1982 Feasibility of Tracking Whales using the Argos Satellite System. Oregon State University. Marine - Science Center. Oregon.
- Matthews, L. 1978. The natural history of the Whale. Columbia Univ. - Press. New York. 219pp.
- McC. Intyre, D. 1980. The Wonders of Magdalena Bay. Whale Watcher 14 (4) : 1-9.
- Michel, E. y L. Fleischer. 1984. Histología comparativa de ejemplares neonatos de ballena gris de Mexico (Eschrichtius robustus) trabajo presentado en la IX Reunión Internacional para el estudio de los Mamíferos Marinos. Marzo 1984 :19pp.
- Miller, T. 1975. The World of the California Gray Whale. Baja Trail Publications Inc. Santa Ana California, :191pp.
- Norris, K., R. Goodman, B. Villa-Ramirez y L. Hubbs. 1977. Behaviour of the California Gray Whale (Eschrichtius robustus) in Southern Baja California, Mexico. Fish Bull. 75(1):159-172.
- Orr, R. 1972. Marine Mammals of California. University of California Press. Berkley and Los Angeles. California. 64pp.
- Palomé, C. y J. Aguirre. 1981. Censos de Ballena Gris (Eschrichtius robustus) en la Laguna Ojo de Liebre, B.C.S., México. Reporte Final del Servicio Social, Instituto Nacional de la Pesca, Secretaria de Pesca (no Publicado) 42pp.
- Patten, D., 1980. Whales Move Over. Whale watcher, 14 (4): 13-15.

- Phleger, F. y G. Ewing 1962. Sedimentology and Oceanography of --  
Coastal Lagoons in Baja California, Mexico. Geologic.  
Soc. Amer. Bull. 73:145-182.
- Pike, G. 1962. Migration and Feeding of the Gray Whale (Eschrichtius robustus) J. Fish. Res. Bd. Canada 19:815-830.
- Reagan, A. 1917. Archaeological notes on Western Washington and --  
adjacent British Columbia. Proc. California Acad. Sci.  
Fourth Ser. 7:1-31.
- Reeves, H. 1977. Problema de acosamiento de la Ballena Gris (Eschrichtius robustus) en las aguas de alumbramiento y durante la migración. Informe Final de Comisión. Permiso N°. NM6ACO21. Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Reilly, S.D. Rice y A. Wolman. 1983. Population assessment of the gray whales Eschrichtius robustus, from California shores censuses, 1967-1980. Fish. Bull. 81(2):267-281.
- Rice, D. 1976. The Gray Whale. Seattle Audubon Society Notes, 16 -  
(6) February.
- Rice, D. y A. Wolman. 1971. The Life History and Ecology of the --  
Gray Whale (Eschrichtius robustus). Special Publication  
N°. 3. The American Society of Mammalogis p. 142pp.
- Rice, D. 1978. The Gray Whale. In: Marine Mammals (Delphine Haley ed.) Pacific Search Press. pp:54-61
- Rice, D., A. Wolman, L. Fleischer y D. Witrow. 1981. Gray Whales on the winter grounds in Baja California. Rep. In Whal.-  
Comm. 31:447-493pp.

- Ridway, S. 1972. Mammals of the Sea. Biology and Medicine. Charles C. Thomas Publishers, Illinois, 800pp.
- Roden, G. 1958. Oceanographic and Meteorological Aspects of the Gulf of California. Pacific Sci. Vol. 12(1):21-45.
- Roden, G. 1964. Oceanographic aspects of the Gulf of California, In Andel, Van y Shor (eds). Marine Geology of the Gulf of California. A Symposium Amer. Assoc. Petr. Geol. :30-58.
- Roden, G. 1971. Large scale upwelling off Northwestern Mexico. J. - Phys. Oceanogr. 2:184-189.
- Rojas, L. 1984. Presencia y distribución del Rorcual común, Balaenoptera physalus (Linnaeus, 1758) (Cetacea: Balaenopteridae) en el Golfo de California, México. Tesis Profesional, U.N.A.M. México 157pp.
- Roy, c., J. Dobbin and R. Solm. 1978. Strategies for Protecting Marine Mammal Habitats. Oceanus, 21(2) Spring, 1978.
- Rugh, D. 1980. Gray Whale census in Alaska. Whale Watcher, 14(4):7-8
- Rugh, D. y H. Braham, 1979. California gray whale (Eschrichtius robustus) fall migration through Unimak Pass. Alaska 1977 Northwest and Alaska Fisheries Center, National Marine Fisheries Service, N.O.A.A.
- Rugh, D. 1984. Census of gray whales at Unimak Pass, Alaska. November December 1977-1979. pp 225-248 in :The Gray Whale, Academic Press, London 600 pp.
- Ruiz, J. 1981. Las ballenas en la civilización humana: Mitos y Creencias. I Reunión Nacional sobre la Ballena Gris. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. México D.F. Mayo 1981.

- Samaras, W. 1974. Reproductive Behaviour of the Gray Whale (Eschrichtius robustus) in Baja California, Bulletin of the Southern Acad. of Sciences. 73(2):57-64.
- Scammon, C. 1974. The Marine Mammals of the North-Western Coast of North America together with an account of the American whale fishery. Dover Publications Inc. New York. 319pp.
- Scheffer, V. 1976. A Natural History of Marine Mammals. Charles Scribner's Sons. New York, 157pp.
- Slijper, E. 1979. Whales. 2nd. ed. Cornell University Press. Ithaca. New York, 511pp.
- Storro Paterson, 1980. Aspectos Biológicos de la Ballena Gris (Eschrichtius robustus). Universidad de California Santa Cruz.
- Swartz, S. y W. Cummings. 1978. Ballena Gris (Eschrichtius robustus) en la Laguna San Ignacio B.C.S., México. Natural History Museum San Diego Cal. U.S.N.TIS PB Rep. PB80-276319, :1-38.
- Swartz, S. y M.L.Jones, 1979a Evaluación de las actividades humanas con respecto a las ballenas grises (Eschrichtius robustus) en la laguna de San Ignacio B.C.S. México. Natural History Museum San Diego California. U.S.N.TIS PB Rep. PB 289737 :1-42.
- Swartz, S. y M.L. Jones, 1979b. Reproductive behaviour and population studies of gray whales in laguna San Ignacio B.C.S. México. Rep. of Comm. for Res. and Explor., National Geographic Society.
- Swartz, S. 1980. Laguna San Ignacio: Abundant Marine Life may support opportunistic feeding by Gray Whales. Whale Watcher, 14(4):10
- Swartz, S. y M.L.Jones, 1980. Gray Whales Eschrichtius robustus during the 1977-78 and 1978-79 winter seasons in Laguna San Ignacio, Baja California México, Rep. of Comm. for Res. and Explor. Nat. Geographic. Society.

- Swartz, S. y M.L.Jones, 1961. Demographic studies and habitat use segments of Gray whales Eschrichtius robustus in Laguna San - Ignacio, Baja California México. Final Rep. Marine Mammal Commission. 55pp.
- Swartz, S. y M.L.Jones. 1984. Las Ballenas grises (Eschrichtius robustus) y evaluación de las Actividades humanas en Laguna San Ignacio, B.C.S. México 1978-83. Cetacean Research Ass. San Diego Cal. Reporte Final para la Secretaría de Pesca México.
- Starks, E. 1922. A history of California shore whaling. California - State Fish and Game Comm. Fish Bull. ,6:1-38.
- Swan, J. 1870. The Indians of Cape Flattery at the entrance to the Strait of Fuca, Washington Territory. Smithsonian Contrib. Knowl., 16(8):1-108.
- Swanson, E.A. 1956. Nootka and the California gray whale. Pacific - Northwest Quart., 47:52-55.
- Townsend, C. 1387. Present condition of the California gray whale fishery. Bull, U.S. Fish. Comm. 6:340-350.
- Treshchev, V. M. Yurakhno y V. Zimushko. 1969. The helminthofauna of the Gray Whale of the Bering and Chukchi seas. Akad. Nauk Ukr. SSR. pp130-131.
- Urban, J. y A. Aguayo. 1985. Cetáceos observados en la Costa Occidental de la Península de Baja California, México. Septiembre 1981- Enero 1985. X Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos, La Paz, B.C.S. Marzo 1985. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vargas, j, 1981. La Ballena Grás de México. I Reunión Nacional sobre la Ballena Gris. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. México D.F. Mayo 1981.



- Villa-Ramírez, B., 1981. Las Ballenas Grises de Baja California - Otra Vez Amenazadas. I Reunión Nacional sobre la Ballena Gris. Aspectos Biológicos, Socioeconómicos y - Legales. CEESTEM, Mayo 27-29, 1981, México.
- Warhol, P., 1980. Friends at Guerrero Negro. Whale Watcher, 14 - (4): 6.
- Witrow, D., 1980. Gray Whales in Scammon's Lagoon. Whale Watcher, 14(4): 11-12.
- Whale Packet., 1978. Sea World Education Department. Sea World, San Diego, California.
- Wolman, A. y D. Rice., 1978. Current Status of the Gray Whale - National Marine Fisheries Service. Northwest and Alaska Fisheries Center. Seattle, Washington.
- A Summary of the Mexican-American Gray Whale (Eschrichtius robustus) research in Ojo de Liebre, B.C.S., 1979. National -- Marine Mammal Lab. N.O.A.A., Seattle, Washington.
- Gray Whale Research Cruise, San Diego, California to Bahía Sebastian Vizcaino, Baja California. February 3-18, 1981. National Marine Fisheries Service. National Marine Mammal Laboratory. N.O.A.A., Seattle, Washington.

Great Whales. 1983. Marine Mammal Fund. San Francisco, California.  
28pp.

Mammals in the Seas. Volume I. Report of the FAO ACMRR. Working --  
party on marine mammals. Rome 1970. FAO Fisheries --  
Series 5 (1).

Marine Mammals of Eastern North Pacific and Arctic Waters. Edited -  
by Delphine Haley, Pacific Search Press. 255pp

Producción de Sal por Evaporación Solar en Guerrero Negro, B.C.S.  
Exportadora de Sal, S.A. Guerrero Negro, B.C.S.

The Audubon Society Field Guide to North American Fishes, Whales -  
and dolphins. 1963. Alfred A. Knopf Inc. New York, -  
840pp.

The Whale Manual. 1978. Friends of the Earth. Friends of the Earth  
Books. San Francisco, California.

Diarios Oficiales:

14 de Enero de 1972.- Decreto que declara Zona de Refugio para  
Ballenas y ballenatos las aguas de la Laguna Ojo de  
Liebre B.C.S.

11 de Septiembre de 1972.- Decreto que declara zona de Reserva  
y Refugio de aves migratorias y de la fauna silvestre  
las lagunas de Ojo de Liebre y San Ignacio B.C.S.

15 de Julio de 1979.- Decreto que declara Zona de Refugio para ballenas gravidas y ballenatos las aguas de la Laguna San Ignacio B.C.S.

28 de Marzo de 1980.- Decreto que modifica las zona de Refugio de la laguna Ojo de Liebre considerandola como el complejo lagunar: Manuela-Guerrero Negro -Ojo de Liebre.