An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. de Méx. 52 (1981), Ser. Zool. (1): 447-478, 22-XII-1982

AGRUPAMIENTOS DE BALLENAS GRISES, *Eschrichtius robustus* (Lilljeborg, 1861) Y ENTRADA A LAS BAHIAS EN BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO, COMO ESTRATEGIAS ALIMENTARIAS

BERNARDO VILLA-RAMÍREZ, KENNETH S. NORRIS, GEORGE NICHOLS, BERND WÜRSIG Y KAREN MILLER*

RESUMEN

La localización de actividades vitales como la emigración cerca de las costas y la reproducción en las bahías, se estiman como extraordinarias para la capacidad de resistencia y recuperación de la población de las ballenas grises, ante su explotación. Las congregaciones se hacen a la entrada de las bahías; están compuestas de machos, hembras no parturientas y jóvenes. Cerca de los repuntes de las mareas, estos grupos se reúnen y tiene lugar el cortejo y el apareamiento. Durante la marea alta los animales se alinean a lo largo del margen de las corrientes, se zambullen y, por lo regular, parece que toman alimento. Los organismos de que se alimentan están presentes en grandes densidades; son eufásidos y cangrejos nadadores gelátidos.

No se encontró ninguna población de ballenas grises en Bahía Reforma. En Cabo Falso, Baja California, la congregación consistió de hembras no parturientas. Se evalúa el comportamiento y corveteo relacionado con las mareas.

Palabras clave: Ballenas grises, congregaciones, entrada a las Bahías, Comportamiento, Baja California, alimentación.

ABSTRACT

Localization of life activities such as shore migration and lagoon breeding is assessed as possibly relevant to the resiliency of gray whales to exploitation. Logoon entrance aggregations are composed of males, non-parturient females and juvenils. Near slack tide these groups aggregate and courtship and mating take place. Near flood tide animals line up along current margins, dive regularly and appear to be feeding. Food organism present in high densities are euphausiids and gulatheid swimming crabs.

No population of gray whales was found at Bahia Reform. An aggregation at Cabo Falso, Baja California, consisted of non-parturient animals. Tidally related behavior and breaching are assessed.

Key words: Gray whales, Aggregations, Logoon Entrance, Behavior, Baja California, Feeding.

* El autor principal es Jefe del Laboratorio de Mastozoología, Instituto de Biología, UNAM; el Dr. Kenneth S. Norris es Profesor de Historia Natural, Universidad de California, Santa Cruz, California; el Dr. George Nichols y Karen Miller son Patron y Científico laboratorista del R/V *Regina Maris,* respectivamente. El Dr. Bernd Würsig es Investigador Postdoctoral, Universidad de California, Santa Cruz, California.

Introducción

Las ballenas grsies parecen excepcionalmente resistentes ante las actividades balleneras. Dos veces durante los últimos 123 años han sido intensamente perseguidas. En 1875, los balleneros estadounidenses redujeron su número a una población estimada de 4,400 animales (Ohsumi, S., 1976). Se recuperaron a un cierto grado, para detener su avance en los años veinte, cuando los modernos barcos balleneros entraron en uso. Después de que se estableció su protección en 1946 por la Convención Internacional para la Regulación Ballenera, la especie se recuperó aún más, muy cerca de sus niveles primitivos.

¿Pero hasta qué grado podemos asignar esta resistencia a las características de su historia natural y hasta qué punto es meramente el resultado de haber tenido depósitos de agua adecuados para su recuperación después de expoliarlas? Esta interrogante es, por supuesto, compleja. Existen demasiadas piezas del enigma que se pierden para hacer ahora un juicio válido. Para enmarcar la cuestión, podemos definir lo que interrogamos en torno de la historia natural de la ballena gris.

Para comparación podríamos mirar primero a las ballenas rorcuales negras del Pacífico Norte, *Eubalaena glacialis*. Rice, (1974) anota:

"Los balleneros estadounidenses del siglo XIX, casi estuvieron a punto de exterminar a la ballena rorcual en el Pacífico Noreste. Cuán cerca estuvieron, se puede ver en el hecho de que de 1905, cuando los modernos métodos balleneros se introdujeron en la costa occidental, a 1937, cuando a estas ballenas se les dio protección legal, sólo 24 fueron muertas por las estaciones balleneras en Alaska y Columbia Británica".

Este autor concluye: "... este grupo sólo contaba con unos cuantos individuos y no ha aumentado notablemente en los 35 años pasados". Sólo observaciones esporádicas visuales de la especie se han hecho recientemente en el Pacífico Oriental (Rice D. W. and C. Fiscus, 1968) y se piensa que un número ligeramente mayor persiste en el oeste de las Aleutinas, Kuriles y Hokkaido (Reeves, R. R. 1797).

No se sabe que en el Pacífico Noreste la ballena rorcual alimenta a sus hijos en las aguas someras, en las cercanías de la costa, como acontece en algunos otros lugares del mundo (Rice, D. W. 1974 *supra cit.*). Tal vez este hecho es importante para su presente estado precario, pero es más obvio el hecho de que la ballena rorcual fue una presa más preciada que la ballena gris y más fácil de capturar y, por tanto, un mejor blanco para su implacable persecución.

Pero para entender la plasticidad de la ballena gris, debemos buscar más profundamente. Debemos llegar a entender los dispositivos reproductores de la especie, así como sus fuentes de energía. Es preciso extender la vista a través de las épocas geológicas, puesto que la geografía actual de la especie, no puede ser la misma que en el pasado. En vista de que el propósito de este trabajo es considerar sólo uno de los factores de esta amplia serie de cuestiones, mencionaremos, sólo brevemente, éstos otros eventos, antes de enfocarnos a los de la entrada a las bahías.

Las lagunas donde se reproducen las ballenas grises de nuestros días en Baja California son, casi con certeza, formaciones transitorias. Se asientan sobre alubión reciente y, tierra adentro, de cada una, hay líneas costeras que muestran estados de aguas más elevados, indicando emergencia reciente de la tierra (Beal, C. H., 1948). Toda la región es tectónicamente activa, puesto que toda la Baja California y gran parte del sur de California han sido profundamente alteradas por la evolución de las placas y la deformación, por interacción, de las llamadas placas de Norteamérica y del Pacífico (Atwater, T., 1970). Es claro que las ballenas grises deben tener suficiente flexibilidad para adaptarse a la desaparición y desarrollo de lagunas adecuadas para su reproducción.

Está también llegando a ser claro que las ballenas grises deben ser flexibles en lo que respecta a su alimento y a sus territorios de alimentación. El mayor suministro de alimento, al presente, viene de la gran plataforma continental que se extiende a través de los mares Bering y Chuckchi (Rice, D. W., *op. cit.*). La especie se considera comúnmente como estenófaga (G. C. Pike, 1962), recayendo casi completamente sobre los amfípodos bentónicos arrancados del fondo de esta enorme área somera. Sin embargo, en el pasado reciente, esta área fue inútil para las ballenas grises a causa de que la congelación del mar persistía cíclicamente en el área y la glaciación se extendía hasta los márgenes de la plataforma continental en el sureste de Alaska (Nelson, C. H. *et al.*, 1974; Hall, J. D., 1980). El trabajo de aquellas pequeñas poblaciones de ballenas grises durante aquellos lejanos veranos, al sur de estos territorios norteños y en los cuales parece que consumían una variedad de diferentes alimentos, asume, por lo tanto, considerable importancia (Hatler, D. F. and J. D., Darling, 1974; Darling, J. D., 1977); puede representar el número de ballenas grises que lo hizo cuando el hielo las excluyó de las regiones norteñas.

Presentaremos la evidencia que sugiere la parte de la población de ballenas grises que pudo haberse alimentado en las cercanías del extremo sureño de su distribución; la separación espacial que existe entre las áreas de reproducción y que puede ser parte muy importante de la capacidad de resistencia de la especie.

La búsqueda de tales correlaciones es magnificada con urgencia, cuando se considera la amenaza a las seis lagunas de reproducción (Reeves,, R. R., 1977). Las exploraciones de petróleo y de gas se han estado haciendo en el área desértica, planes de Magdalena-Desierto de Vizcaíno, incluyendo perforaciones en las cercanías de Laguna Ojo de Liebre (Scammon's Lagoon); pueden involucrar a tres de las mayores lagunas: Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio. El turismo, por otra parte, atraído por las ballenas, se ha incrementado rápidamente en años recientes (Reeves, R. R. *op. cit.*) y a pesar de las prohibiciones de entrada y de reglamentaciones estrictas, la preocupación permanece. Las lagunas sureñas de Estero de Soledad, Santo Domingo, Las Ánimas y Bahía Magdalena están, al momento de redactar este trabajo, sin ninguna reglamentación. La extracción de roca fosfórica y el dragado de canales para facilitar el tráfico de barcazas, es una nueva preocupación en la región Bahía Magdalena-Etero Soledad. De especial inquietud, también, es el uso potencial de estas bahías para el tráfico de lanchas deportivas, incluyendo marinas locales. Esta amenaza, mencionada en la tercera reunión sobre mamíferos marinos México-Americana en la Paz, Baja California

Sur, en febrero de 1977, podría reducir al mínimo el uso de las lagunas por las ballenas. El tráfico comercial de embarcaciones tiende típicamente a ignorar a las ballenas y esto tiene reciprocidad por la mayoría de éstas; pero el uso de lanchas, sin restricción, puede convertirse en una severa fuente de hostigamiento.

¿Cuán importantes son, pues, estas lagunas? Para responder a esta pregunta, es preciso conocer cómo las usan las ballenas. Un buen tratamiento es saber ahora el uso que hacen de las lagunas las parejas madre-hijo, que conocemos gracias al trabajo de Swartz y Jones (1980). Ellos y sus colaboradores, han demostrado que hay dos grandes eventos de sobreposición que tienen lugar en o cerca de las lagunas o bahías de reproducción. Las hembras grávidas arriban primero, en mayor número, a principios de enero; entran a las lagunas, paren dentro de ellas y amamantan a sus ballenatos en las aguas tranquilas.

Un poco más tarde, en enero, los machos jóvenes y las hembras no parturientas, llegan y se concentran principalmente en torno de las entradas. Este mismo orden de emigración se ha descrito frente a California durante el éxodo hacia el sur (Rice, D. W. and A. A. Wolman, 1971). La congregación a la entrada persiste hasta marzo, cuando empiezan a dispersarse (Swartz, S. L. and M. L. Jones, *op. cit.*) y las ballenas, presumiblemente, emigran hacia el norte. Al mismo tiempo que se dispersan los grupos a la entrada de las lagunas, las congregaciones de parejas ballena-ballenato se extienden, saliendo de los más profundos escondites de las lagunas y se mueven, en parte, hacia las entradas desocupadas ya (Swartz, S. L. and M. L. Jones, *supra cit.*). La congregación de parejas madre-hijo, existe como una colección de delicados y discretos duos que tienden a permanecer, en mayor proporción, separados unos de otros y, en ciertos lugares, a flotar hacia arriba y hacia abajo con las mareas (*Norris,* K. S. *et al.* 1977). Este efecto de marea es muy obvio en lagunas que son simples canales, como el Estero Soledad y lo es menos en lagunas más amplias, con remolinos y barras. En este trabajo presentamos, posteriormente nuevas observaciones acerca de este efecto.

Cuando los grupos de la entrada y las agrupaciones de parejas ballena-ballenato se encuentran, como lo hacen, cerca de la entrada a las lagunas, resultan en fuertes reacciones tales como persecusiones, cortejo y natación a gran velocidad (Norris, K. S. *et al.* 1931). A pesar de todo, el comportamiento de las ballenas en, o cerca de las entradas, en el que se incluye el cortejo, es pobremente conocido y es el principal tema de este informe. Gilmore (1961), sugirió, por primera vez, la ocurrencia de cortejo y apareamiento en los grupos de entrada, aunque Scammon (1874), describió los agrupamientos de entrada. Samaras (1974) describió las llamadas áreas de tráfico, a la entrada de las lagunas y proporcionó fotografías y descripciones de apareamientos en la Laguna Ojo de Liebre.

El cortejo y el apareamiento parece que ocurren durante toda la ruta migratoria. Sauer (1963) informa haber observado cortejo y apareamiento en Isla St. Lawrence en el Mar de Bering. Hatler y Darlin (*op. cit.*) describen un posible apareamiento, incluyendo el pene erecto del macho participante, en la Isla de Vancouver, Columbia Británica, Canadá, y Samaras (*op. cit.*) describe un apareamiento observado frente a las costas del sur de California; Rice y Wolman (*op. cit.*) comentan acerca de este comportamiento durante la emigración. Debido a que detectaron ovulaciones en las ballenas grises, capturadas frente a la costa

central de California, durante la emigración hacia el sur (aunque no detectaron preñéz); a causa de la tasa de crecimiento prelineal del feto de las ballenas grises, estos autores destacan que el apareamiento efectivo tiene un periodo de gestación de 13 meses. Si esto es correcto, significa que el agrupamiento a la entrada de las lagunas no contribuye a la fertilización y que puede no ser funcional, reproductivamente hablando. Significa que todas las ballenas grises, excepto ballenas y ballenatos, nadan de California a las lagunas de reproducción y de retorno, sin utilidad para la especie. Un tal periodo de 13 meses, al parecer no ocurre en ninguna otra parte entre los cetáceos; en otras ballenas, se piensa que tienen un periodo de preñéz de 12 meses (Laws, R. M., 1959; 1961) relacionado, por lo menos en parte, incluyendo a las ballenas grises, a un fotoperiodo (Dawbin, W. H. 1966; Norris, *in* Storm, 1967). En nuestra opinión, es difícil asignar una función a gran parte del cortejo aparente durante la emigración o a la entrada de las lagunas, excepto en los casos en donde se ha notado la intromisión o la erección del pene. Los juveniles son los miembros prominentes de estos grupos y su conducta puede considerarse como exploratoria de estas últimas relaciones, pero es difícil estar seguro de que los adultos están involucrados en una determinada actividad y cuál puede ser su sexo.

La razón tan poco conocida de la congregación a la entrada es simple: Sabemos que estas entradas son típicamente peligrosas para permanecer en ellas, con barras de arena someras, fuertes corrientes de mareas y líneas de rompientes. La mayoría de ellas están abiertas a los vientos prevalecientes, sin abrigo significante.

Pero dos entradas, de acuerdo con nuestra experiencia, permitieron una excelente oportunidad para hacer observaciones, debido a que una o más de estas condiciones no existen. Las lagunas más sureñas de reproducción, en las Bahías Almejas y Santa Marina, llegan al mar a través del somero Canal Rehusa. Este canal está limitado, al norte, por la línea costera en declive de la Isla Santa Margarita, que se dirige de oriente a occidente y que, de este modo, está protegida de los vientos predominantes del noreste. No obstante, sigue siendo un lugar peligroso para la navegación, con corrientes de mareas muy fuertes y olas rompiéndose sobre barras de arena sumergidas. Un observador puede, no obstante, trabajar en el canal principal en tiempo calmado.

En la punta norte de Isla Santa Margarita, se encuentra la entrada principal a Bahía Magdalena. Es un pasaje de aguas profundas promediando alrededor de 30 metros de calado, donde el umbral de la bahía cruza los 5.4 km de entrada entre Punta Redonda en Isla Margarita. En el curso de este trabajo nos referimos a este paso como La Entrada. Regularmente entran barcos de gran tamaño, por este canal, en cualquier tiempo. Los riscos rocosos que limitan el pasaje no son tan altos ni tan cercanos a las áreas frecuentadas por las ballenas como los del Canal Rehusa y la mayoría de las observciones es necesario hacerlas a bordo de barcos. Encontramos conveniente anclar entre las ballenas.

Materrial y métodos

Dos cruceros de investigación para estudiar las agregaciones a la entrada, son la base del presente trabajo. Primero, en el invierno de 1978, Norris y Villa-R.,

intentaron establecer un campamento en la playa en Canal Rehusa, pero a causa del mal tiempo, cambiamos nuestras observaciones a la punta norte de Isla Magdalena, en Boca de Soledad, donde por ocho días, las observaciones se llevaron al cabo en el área de entrada. El conteo de las ballenas se hizo a lo largo del Estero Soledad; en la entrada se notaron las reacciones de los animales y el comportamiento de las mareas. Después, en 1979, un crucero del velero de investigación *Regina Maris*, bajo el mando de Nichols, se llevó al cabo para estudiar las agregaciones de la entrada. En el primer derrotero (Febrero 1 a febrero 2 de 1979), visitó Bahía Reforma en la costa Sonora-Sinaloa, Cabo San Lucas-Cabo Falso, Canal Rehusa, Bahía Magdalena y Bahía Almejas, bajo la dirección científica de Norris. El segundo derrotero (febrero 3 a febrero 14 de 1979) cruzó la Curva del Diablo a los estrechos bajos de Estero Soledad e hizo conteos adicionales de la población en Bahía Magdalena y en Cabo San Lucas-Cabo Falso, bajo la dirección científica de Würsig.

Las estaciones de observación se establecieron en Punta Entrada, en Bahía Magdalena y en Estero Soledad, desde Colina Coyote, usando un telescopio portátil reflejado Schmidt. En 1978, en Estero Soledad, se estudió la topografía del fondo y las relaciones de las mareas.

El crucero del *Regina Maris* ofreció varias oportunidades únicas. Su ruta se muestra en la Fig. 1. Es un bergantín de 44 m, con tres mástiles de 25 m de alto, que pueden ser escalados para observación. Fue capaz de ser anclada a la mitad de la entrada de las agregaciones y de hacer largos conteos transversales en, o cerca de la boca de las lagunas y en Cabo San Lucas-Cabo Falso.

El conteo de las ballenas se hizo visualmente. En Estero Soledad dos observadores las registraron a bordo de NAI'A, uno a babor y el otro a estribor. En el *Regina Maris* el conteo se hizo por un solo observador, en lo alto del palo de trinquete. Cuando el bergantín recorría un curso predeterminado, el observador contaba a los animales que pasaban las líneas imaginarias a 45° tanto a babor como a estribor, teniendo especial cuidado de permitir, a los animales asociados, salir a la superficie y ser contados. En tanto que admitídamente hubo errores indudables, debido a que los animales no surgían durante nuestro paso, tenemos la esperanza de que este error sea modesto y pensamos que este tipo de conteo es mucho más seguro que los conteos aéreos en los que muchos animales sumergidos pueden pasar inadvertidos durante el paso breve. Se dio debida atención, para evitar contar dos veces a los mismos animales en los trayectos de la ruta que fueron paralelos entre sí, a registrar solamente aquellos a la mitad de la distancia, o menos, de la otra ruta. La corriente de mareas ayudó en este avalúo. Las distancias se estimaron a la simple vista y por referencia a los mapas y a la posición del barco. El conteo es probablemente conservador.

Cuando el barco se ancló a la entrada, fue posible especificar el estado de las mareas con alguna precisión, excepto en días de fuertes vientos y se determinó la posición de las corrientes de marea. La velocidad de superficie de las olas se midió, regularmente, mediante el uso de una astilla de madera (astilla de madera arrojada al agua cerca de la proa a la que se cronometró a medida que pasaba a lo largo de un segmento de la barandilla del barco medido previamente).

Los datos de los saltos de las ballenas se obtuvieron por la observación continua desde el mástil, con la ayuda de observadores sobre cubierta. Los datos acerca del avance de las ballenas en La Entrada, se obtuvieron visualmente en relación con el progreso del barco y transportándolos a continuación a la carta de ruta.

Resultados

En 1967 Gilmore *et al.* (1967: 101-125), registraron ballenas grises en Bahía Reforma, cerca de Yavaros, Sonora, México y en las aguas circunvecinas, a corta distancia de la costa. Rice y Wolman (*op. cit.*) registraron a la especie tan al sur como en Punta Mita, Bahía de Banderas, Jalisco. Ningún informe adicional publicado acerca de las ballenas grises en la costa de la tierra firme, ha aparecido, aunque en las discusiones sobre la administración de la especie se hace mención de las "poblaciones sonorenses o de la "tierra firme".

Por nuestra parte, procuramos verificar la situación de estas ballenas en las cercanías de Yavaros. En el *Regina Marris* viajamos a través del Golfo de California y anclamos a la entrada de Bahía Reforma, del cinco al seis de enero de 1979. En un esquife se atravesó la bahía, se cruzó la entrada y se entrevistó a un número de habitantes, incluyendo a pescadores. No se vieron ballenas grises y no se obtuvo información de su presencia. Una caminata por la playa, en el margen externo de la bahía, no produjo hallazgo de huesos de ballenas grises, aún cuando los huesos de odontocetos fueron comunes. La bahía está ahora bajo la influencia de una empacadora y sus aguas están muy contaminadas y espesas de algas y fragmentos de peces. Tenemos la impresión de que las ballenas no ocuparían ahora la bahía aún cuando lo hubieran hecho en el pasado. Nuestra visita fue adelantada y es posible que hayamos llegado antes del arribo de las ballenas, pero la carencia total de familiaridad de los habitantes de la localidad con estas ballenas en el área, nos hace dudar de esta explicación. Los mismos informantes tenían conocimiento de ballenas más grandes a corta distancia de la costa, en donde nosotros las encontramos también. Eran ballenas azules y ballenas de aleta y estaban concentradas en el borde de un depósito sedimentario submarino, que corre paralelo a la costa y se extiende hacia el norte hasta cerca de Guaymas. Una concentración mayor de estas ballenas que nosotros observamos, fue registrada con anterioridad frente a Guaymas, igualmente, en el depósito sedimentario y también entre cardúmenes de peces y parvadas de aves marinas, en el crucero precedente al nuestro, del *Regina Marris* (crucero No. 11). Uno de nosotros, (Villa-R.) a bordo del yate Dolphin de la Scripps Institution, el 10 de junio de 1977, al retorno de una estancia de tres meses en Isla Rasa, observó también una congregación de ballenas de aleta al despuntar el día, en la entrada de la Bahía de Guaymas. Es posible que estos animales sean del mismo grupo que se encuentra con frecuencia, en el cinturón insular del Golfo (Isla San Esteban, San Lorenzo, Partida, Rasa, Ángel de la Guarda y en el Canal de Ballenas).

CABO SAN LUCAS-CABO FALSO

Un agrupamiento de 82 jóvenes y adultos se encontró en el área de Cabo Falso-Cabo San Lucas, el 9 de febrero de 1975 por Norris. Se observó el comportamiento considerado como de cortejo y sólo un registro visual dudoso de un joven del año. Puesto que no hay bahías de reproducción en las cercanías de esta localidad, la composición de este grupo asume interrogantes acerca de su origen

Debido a esta temporada de observación del crucero del *Regina Maris*, se diseñó incluir dos transectos del área para determinar la distribución, composición y el número de las ballenas encontradas ahí (Fig. 2). El grupo se encontró congregado sobre el banco relativamente somero que se extiende hacia el sur de la punta de Baja California. Se confirmó la presencia de grupos en cortejo, juveniles y adultos solitarios, pero no se vieron parejas de madres e hijos. Las ballenas halladas más al oriente se localizaron, precisamente, al este de Bahía de San Lucas en Cabeza Ballena. El número de ballenas presentes varió de un número de 18 individuos vistos en el transecto de enero 13 de 1979, a 66 animales vistos el 11 de febrero del mismo año. Aunque la concentración más densa se encontró en el área del transecto, se vieron a muchas otras ballenas en tránsito, hacia y del área y tan distantes como 32 km al norte.Un total de 174 ballenas vistas en toda el área, estaba compuesto sólo de juveniles y adultos, sin parejas de ballenas-ballenatos.

Dos días después de nuestro conteo de 1979 en Cabo Falso-Cabo San Lucas, se contaron 16 animales en Punta Tosca, todos adultos sin ballenatos y juveniles. Después, el 18 de enero de 1979 se corrió un transecto a través de toda la bocana en La Entrada y se contaron 183 adultos y juveniles, muchos en grupos de cortejo. No se vieron madres con hijos. La población de La Entrada permaneció más o menos estable después de este conteo, mientras que el grupo de Cabo San Lucas creció notablemente.

PUNTA TOSCA-CANAL REHUSA-BAHÍA SANTA MARINA

La bahía más sureña de reproducción en Baja California es el sur de Bahía Almejas-Bahía Santa Marina, que se abre al mar a través de Canal Rehusa en Punta Tosca, en la punta sur de Isla Santa Margarita (Fig. 3). Aunque el canal es peligroso para la mayoría de la navegación, está protegido de los vientos prevalecientes del noroeste, por el arrecife rocoso en declive de Punta Tosca. Dos barras de arena conectadas entre sí, están localizadas a lo largo del margen sur de Canal Rehusa y produce una gran área de olas hinchadas y rompientes en la marea baja, aun en mar calmado. Las ballenas son comunes tanto en el canal como sobre las barras. El Canal Rehusa se curva hacia el noreste a lo largo de la punta norte de Isla Creciente, ampliándose en una considerable caleta interna y después se remifica en una serie de angostos, pero más bien profundos canales que conectan tanto a Bahía Santa Marina, como a Bahía Almejas.

Este complejo está ocupado tanto por un agrupamiento de ballenas a la entrada y parejas de madre e hijo, concentrándose estas últimas en el interior de Canal Rehusa, más allá de Isla Creciente.

Cuando anclamos al *Regina Maris,* las ballenas se trasladaron por esta causa, mudándose adentro de Canal Rehusa con la marea alta, especialmente a través de nuestra popa y a lo largo del borde externo de la principal barra de arena. Las ballenas viajaron también en el mismo canal; algunas, a unos 100 m aproximadamente de los acantilados de Punta Tosca. Un reconocimiento posterior, en una lancha inflable, el 23 de enero de 1979, del interior y exterior de Canal Rehusa, demostró aproximadamente la misma distribución de animales con parejas madre-hijo dispersos en el interior de toda la caleta y dentro de Canal Rehusa. La pareja más externa estaba superpuesta al grupo de entrada y se le vio en la barra exterior (fig. 3).

Con frecuencia, las ballenas se vieron chapaleando en las turbulentas aguas someras sobre las barras y el "pitchpoling" (las ballenas extienden su cabeza verticalmente fuera del agua) fue frecuente, lo que indica que la profundidad del agua era menor que la longitud de la ballena (Norris, K. S., *et al.* 1977); Walker, T. J., (1925). También se vio a las ballenas sacando la cabeza con agua escurriendo por las comisuras de la boca, algunas veces clara y algunas veces turbia con sedimentos del fondo (Norris K. S.: *et al. op. cit.*). Los grupos de cortejo se vieron frecuentemente en esta entrada.

Aunque planeamos hacer observaciones más extensas en Punta Tosca, el mal tiempo nos obligó a salir y entrar a Bahía Magdalena donde hicimos el resto de nuestro trabajo.

BAHÍA MAGDALENA Y LA ENTRADA

La Entrada es una amplia bocana de 5.4 km de ancho, definida por Punta Entrada en el WNW y Punta Redonda en el SE. Ambos extremos están guarnecidos con bancos de arena que hacen más estrecho el pasaje en 1.3 km adicionales. Sumergidos, estos bancos de arena a través de La Entrada, son como una solera que promedia 28 m de profundidad; la anchura efectiva a 18 m del pasaje es de casi 3.3 km. Adentro, la profundidad de la solera varía de 28 a 36 m. Esta abertura restringida sirve a la gran área acuática de Bahía Magdalena y con mucho a Bahía Almejas. El resultado es un patrón de corrientes de mareas persistente y claramente visible, tanto cuando la marea crece como cuando decrece. Dos grandes corrientes de marea, aproximadamente fuera de las puntas de las extensiones sumergidas de las mismas, están íntimamente asociadas con la distribución de las ballenas en La Entrada. El rompimiento de la marea menguante en Punta Entrada, se une con una corriente costera larga, curvándose hacia el sur a través de La Entrada, en tanto que el rompimiento de la corriente de Punta Redonda tiende a extenderse mucho más hacia el mar, probablemente empujando la corriente costera en un largo arco que se dobla hacia el sur. En el interior de la Bahía habían tantos como tres corrientes principales de marea, el norteño mayor se extiende hacia Punta Belchers; otro más pequeño; uno más o menos bisectando la bahía y el otro mayor sureño que se curva enteramente hacia el canal Mercy y la Isla Manglar.

La creciente de la marea se inicia en La Entrada e inunda la bahía arqueán-

dose hacia adentro del lado de Punta Redonda a medida que las corrientes de las mareas, fuera de la bahía, cambian de dirección. Ambas corrientes de mareas mayores tienen ondulaciones con márgenes apuntilladas a velocidades moderadas, tendiendo a enderezarse a medida que aumenta la velocidad. Tanto pájaros como ballenas se congregan a lo largo de las corrientes de marea del reflujo y de pleamar.

Encontramos que existe un remolino de considerable tamaño entre Punta Entrada y la corriente de mareas del norte. Esto probó ser de importancia al intentar la actividad de las ballenas en el área. Gran cantidad de agua del remolino corría en la dirección opuesta del flujo principal en La Entrada y las ballenas ahí respondían a este flujo. Antes de que entendiéramos esto, se reunieron muchos datos del patrón total de movimientos en La Entrada y de aquí que las relaciones mostradas en la Fig. 5 son menos bien delineadas de lo que sucedió realmente. Dos relaciones estuvieron implicadas en el remolino; flujo invertido y velocidad de la corriente reducida. Ambas afectaron el comportamiento de las ballenas. La mayoría de éstas, sin embargo, ocuparon las áreas de corrientes de mareas.

Se encontró que el remolino se extiende internamente a lo largo de la costa de Punta Entrada a Punta Belcher, donde se curva hacia fuera, para adentrarse a la bahía y encontrar la corriente de marea del norte. Punta Belcher, con efecto, da la apariencia de haberse formado por este remolino.

Las aguas del mismo se mueven más lentamente que las de las corrientes de marea, un hecho manifiesto por muestras de finos granos de lodo del área del remolino y arena gruesa limpia de las corrientes de marea.

Un gran grupo de ingreso de ballenas grises estaba presente en La Entrada (Fig. 4) y se encontró que era posible anclar al *Regina Maris* casi en cualquier parte del área. Sus altos mástiles sirvieron como excelentes plataformas de observación, desde donde se pudo estudiar a estas ballenas. Se hicieron cuatro reconocimientos en rutas normales para determinar la abundancia y distribución en La Entrada. Una vez que el grupo de ingreso de ballenas se definió, otra ruta se siguió el 21 de enero de 1979 para determinar la separación o sobreposición de agrupamientos de ballenas-ballenatos que normalmente permanecen dentro de las bahía y los grupos de internamiento, que incluyen a parejas sin ballena-ballenato. Posteriormente, una serie de faenas se efectuó desde el barco anclado en la corriente de mareas de Punta Entrada. Se incluyeron los movimiento de las ballenas relacionados con las mareas, comportamiento periódico, comprendido el asomar la cabeza (breaching), posiblemente alimentación, tanto por las ballenas como por las aves y los detalles conductuales de los grupos de cortejo y apareamiento. Tomado en conjunto, nuestro conocimiento de estos patrones nos condujo a reflexionar acerca de las emigraciones de las ballenas grises como un todo y a la posible función de la congregación de los grupos de ingreso en las bocanas.

LA DISTRIBUCIÓN Y NÚMERO DE BALLENAS EN LA ENTRADA

Durante el tiempo en que el *Regina Maris* permaneció en La Entrada, las ballenas exhibieron una distribución regular que varió significativamente con las

mareas. A la alta velocidad de éstas, la mayoría si no es que todas, las ballenas estaban concentradas en la corriente de marea de Punta Entrada, con menor número en la corriente de marea de Punta Redonda. Algunas usualmente podían verse en el remolino, atrás de Punta Entrada. Las de la corriente de marea de Punta Entrada se extendían justamente desde el interior del umbral de la bocana, profundamente en la bahía. Estos animales no estaban, precisamente, alineados a lo largo de la corriente, sino que estaban atravezados a unos cuatros cientos de metros a uno y otro lado de ella. En Punta Entrada, las ballenas del remolino tendían a desafiar la periodicidad relacionada con las mareas y lo mismo sucedía con las ballenas más cercanas a la corriente. Por ejemplo, el comportamiento de cortejo y apareamiento se vio más frecuentemente ahí, en el pausado revolver del agua en el completo ciclo de las mareas, en tanto que estuvo esencialmente ausente en el área de corriente de marea, arriba de la velocidad de aproximadamente 1.9 nudos (1.0 m/sec.).

Tres reconocimientos de poblaciones se sucedieron en el transcurso de nuestra visita a La Entrada (25 días). Durante ellos no se demostraron claramente cambios en el número de ballenas a lo largo de todo el periodo (tabla 1). El conteo más bajo se hizo en la marea menguante después de una pleamar extrema en el día anterior y muchos animales se encontraron lejos, fuera de la bahía, en extensiones de las corrientes de marea. Dos observadores estuvieron involucrados en los reconocimientos (Norris y Würsig). Una insinuación de que la estancia de algunos animales era más bien larga en la boca de una bahía dada, proviene de observaciones repetidas de dos ballenas identificadas con facilidad; una con la punta de los lóbulos de la cola cortados en ambos lados y la otra con una mancha blanca del tamaño de un plato, precisamente abajo del primer nudo dorsal, sobre el lado derecho. Estos animales fueron vistos el día de nuestro arribo y durante el último conteo y muchas veces en el intervalo.

TABLA I

CONTEO D EPOBLACIONES DE BALLENAS GRISES EN LA ENTRADA

Fecha	*Observaciones*	*Tiempo*	*Estado de las mareas*	*Número de Ballenas*
Enero 18; 79	Norris	claro, brisa moderada	levantándose casi calmada	183
Enero 30; 79	Norris	claro, calmado	menguantes, 2hs para calmarse	104
Febrero 9; 70	Wursig	claro, calmado	levantándose	131

COMPORTAMIENTO RELACIONADO CON LAS MAREAS

Bien sea que las ballenas a La Entrada nadaran hacia adentro o hacia afuera de la bahía, o que se remolinearan en torno, demostraron que estaban en relación con la velocidad de las mareas. La mayoría respondieron a la corriente de mareas

nadando casi a más de 1.9 nudos de la velocidad de superficie (1.0 m/sec.). Esto difiere de las reacciones de las parejas de ballena-ballenato en lo profundo de las bahías que respondieron directamente al cambio de marea, más bien que a su velocidad (Norris, K. S. *et al.*, 75:159-172). (Fig. 5).

El efecto del comportamiento de ingreso fue el cambio de conducta de las ballenas en movimiento en el remolino; durante las velocidades bajas de la marea, el zambullimiento y alineamiento siguiendo la corriente durante las altas velocidades, en tanto que los animales que permanecieron en el gran remolino no se movieron durante todo el ciclo de marea; por lo común, continuaron arremolineándose, en tanto que la mayoría comenzó a orientarse con las corrientes de la marea. La orientación a las corrientes de marea parecían independientes de una posición sobre el fondo, puesto que podían ser encontradas mar afuera de La Entrada, orientadas contra la corriente, en tanto que en la marea entrante, casi todas estaban adentro, en contracorriente.

La celeridad de orientación de las ballenas era igual a, o ligeramente mayor, que la velocidad de la corriente, motivándolas a zambullirse y a nadar casi en oposición o a proceder lentamente en contracorriente.

A medida que la velocidad de las mareas amainaba, los animales comenzaron a vagar lejos de las áreas de corrientes de mareas, aun cuando la verdadera amortiguación del agua estuviera muchos minutos distante. Algunas veces, sin embargo, cuando el viento prevaleciente del noroeste reforzaba el flujo de la marea, el cuadro era menos claro, con muchos animales continuando su orientación dentro de la superficie de la corriente a través del ciclo de marea. Típicamente, los animales se congregaron en las corrientes de marea y no ocuparon toda la masa de agua en movimiento en la bocana. Esto produjo dos líneas principales de animales, una fuera de Punta Redonda, que tendía a tener muy pocos animales y una congregación mayor en la corriente fuera de Punta Entrada.

Una descripción más detallada de estos eventos es como sigue: Como la creciente de la marea aumenta, la corriente de la misma se endereza y se fortalece y las ballenas que se han empeñado en patrones de cortejo comienzan a orientarse dentro de esta corriente, por lo común, en grupos de dos y tres y casi siempre en formación de "echelon" o de punta de flecha. Si tres animales estaban involucrados, por lo común la formación en punta de flecha era tan cercana, que dos animales casi se tocaban uno con otro y un acompañante, un poco más distante, también aparecía formando parte de la punta de flecha. Estos animales nadaron claramente hacia el interior de la corriente. No se ladeaban a sacaban sus aletas pectorales libres del agua como lo hacen durante el cortejo. Después de algunas exhalaciones y mientras nadaban hacia adelante o ligeramente en exceso a la velocidad de la corriente, se zambullían una por una y cada una echando afuera sus lóbulos caudales deliveradamente hacia arriba en una zambullida moderadamente inclinada. Bucearon por 1.5 a 6.7 minutos según nuestros registros, por lo común emergiendo no lejos del punto de sumergencia, pero algunas veces viajaron hacia adelante por 100 m o más. Enseguida, respiraron varias veces, antes de sumergirse otra vez, comúnmente dos veces por cada minuto de sumergencia. Uno podría ver animales reuniéndose en las corrientes de marea, nadando hacia las turbulentas aguas desde las más calmadas a los lados y, a continuación, empezar

el resuelto patrón de bucear que se acaba de describir. La apariencia fue de animales buscando o buceando en estas aguas en movimiento.

Tal orientación a las corrientes por las ballenas grises, se ha observado por otros (Darling, J. D., 1977) y por nosotros en otras partes. Las ballenas grises comúnmente entran a la marejada a lo largo de su ruta de emigración y navegan fácilmente a través de las entradas turbulentas tales como Boca Soledad. Desde nuestro campamento, en 1978, en esta entrada, observamos el paso de las ballenas de la bahía al mar. La mayoría permanecía en los dos canales de la boca, aún cuando algunas se vieron en pequeños remolinos o realmente en aguas rompientes turbulentas. Un animal fue seguido desde las aguas calmadas en el interior hasta que cruzó la línea final de los rompientes. Flotó pasivamente a ratos y algunas veces nadó levemente hacia la entrada. Cuando flotó pasivamente, con frecuencia balanceó la cabeza hacia arriba en el agua, como si se moviera al azar. A la altura de la barra más externa apareció en forma súbita en su camino a través de aguas parcialmente en rompientes, sacudida, al parecer, por la fuerza de la corriente.

Debe enfatizarse que las circunstancias en Boca Soledad y La Entrada son totalmente diferentes. Boca Soledad es una masa de rompientes volcándose sobre barras someras interceptadas por dos canales más bien estrechos y mareas muy rápidas, en tanto que La Entrada es más bien de aguas profundas abiertas, sin rompientes. Si el buceo orientado por la corriente existe en Boca Soledad y no lo podíamos observar desde nuestro punto de vigilancia en la playa arenosa baja, lo esperamos afuera de la entrada. Los chorros de agua de las ballenas podían verse fuera de Boca Soledad, pero su comportamiento estaba más allá de nuestro alcance. Los vuelos sobre el área fuera de este estero y Estero Santo Domingo, más al norte, revelaron lo que parecía ser buceo y tal vez alimentación de las ballenas dejando largas y arqueadas huellas de lodo en su estela (Norris K. S. *et al.*).

A causa de que Swartz y Jones (1980) encontraron indicaciones mucho menos claras de orientación y movimiento hacia las mareas en la Laguna de San Ignacio, de las que previamente encontramos en Estero Soledad (Norris, K. S. *et al.* 1977), decidimos repetir nuestras observaciones de las mareas en Estero Soledad y hacerlo desde un punto de observación en el interior de la laguna donde hay un sencillo, largo y más bien estrecho canal de mareas por varios kilómetros en una y otra dirección. Este punto de observación lo conocemos como "Second Shell Mound" (Segunda Trinchera de Conchas) y está localizada a corta distancia, al sur del poblado de López Mateos. El primer día de observaciones se extendió de casi pleamar hasta la marea baja menguada. Durante este tiempo, una procesión continua de animales pasaron frente a nuestro punto de observación en el canal de 0.8 km de ancho moviéndose hacia la entrada. Los primeros cuarenta y ocho pares de ballena-ballenato y 23 animales que se juzgó como solteros, desfilaron ante nuestra vista, todos moviéndose con la marea. La mayoría pasaron nadando levemente con la corriente, algunos arrastrados pasivamente y unos cuantos a contracorriente a medida que pasaban. Las parejas ballena-ballenato tendieron a permanecer separadas. Muchas de tales parejas estuvieron apartadas de sus vecinas más cercanas por 100 o más metros, aunque algunas estuvieron a la deriva a unos cuantos metros una de la otra, por lo común en forma transitoria. La excepción

a esta regla fue un grupo de ballenas que entraron a un torbellino adyacente al banco occidental y no se movieron más allá con la marea. Se arremolinearon y el salto al aire o corveteo, "breaching", se repitió en una área estimada de 200 m de diámetro.

La observación se repitió al siguiente día, midiendo un cambio de marea. Las ballenas actuaron como antes, pero pasaron en ambas direcciones con la marea, primero hacia afuera, rumbo a la entrada del estero, después seguido por un periodo de reducido pasaje de ballenas en torno de la amortiguada marea y a continuación una corriente, moviéndose hacia el interior del estero. Los animales moviéndose en torno que habían ocupado el remolino el día anterior, se habían ausentado.

Es probable que todos los animales, en el centro de la bahía, estuvieran incluidos en este movimiento, puesto que el conteo de los mismos ahí se compara cercanamente con el número de ballenas contadas en movimiento. Los eventos de las mareas en Colina Coyote, en la parte más interna de la bahía, registrados antes (Norris, K. S. *et al.*, 1977), se volvieron a observar por Würsig. Las cifras se muestran en la tabla II.

TABLA II

MOVIMIENTOS DE LAS BALLENAS RELACIONADOS CON LAS MAREAS EN COLINA COYOTE
FEBRERO 4-7, 1979

Número de parejas ballena-ballenato dentro de 1 km del barco.

	Moviéndose al norte	%	N	*Moviéndose al sur*	%	N	*Arremolinándose*	%	N
Reflujo (el agua se mueve hacia el norte)	3/hr.	38	48	1.1/hr.	14	18	3.8/hr.	48	61
Flujo (el agua se mueve al sur)	1.1/hr.	20	13	1.0/hr.	19	12	3.3/hr.	61	40
Marea muerta	1.3/hr.	23	9	1.0/hr.	18	7	3.3/hr.	59	23

Estas cifras muestran que a medida que las mareas salían, muchas ballenas nadaban activamente con ellas. Durante la marea baja y el inicio de los estados de elevación de la misma, hubo menos animales en el área que durante la marea alta y, finalmente, durante la pleamar, las ballenas no nadaban activamente en el área con la marea, sino que iban a la deriba con el agua en movimiento.

POSIBLE COMPORTAMIENTO DE ALIMENTACIÓN

Generalmente se supone que las ballenas grises comen muy poco, en tanto que están al sur de sus campos polares de alimentación (Pike G. C., *op. cit.*; Rice, D.

W. and A. A. Wolman, *op. cit.*). Este punto de vista fue reforzado por Rice y Wolman (1971, *supra cit.*) quienes no encontraron una diferencia significante en el grosor del unto de ballena ("blubber") entre 26 dirigiéndose al sur y 26 hacia el norte y atribuyeron una considerable diferencia del peso de los animales a la utilización de esta grasa de su cuerpo. Coligieron que los cambios de circunferencia del cuerpo y de producción de aceite de las ballenas yendo hacia el norte o hacia el sur, eran los más probables indicadores confiables del estado nutritivo, que el espesor del unto. Concordamos y opinamos que, además de la utilización de la grasa del cuerpo, durante la inapetencia, el unto mismo no se colapsa necesariamente en proporción directa al aceite removido por necesidades metabólicas.

Es necesario, pensamos, separar clases por edad y sexo en cualquier consideración tal como ésta, porque sospechamos que los machos, hembras no parturientas y juveniles, se alimentan en la vecindad de las bahías sureñas, en tanto que las madres con ballenato están en menor posibilidad de hacerlo, al menos a un mayor grado y al mismo tiempo que amamantan al recién nacido.

Rice y Wolman (*op. cit.*) revisaron la literatura acerca de la alimentación de las ballenas grises. Como Scammon, (1874; Andrew, 1914 y Pike, 1962), confirmaron que las ballenas capturadas por los balleneros durante la emigración, casi invariablemente tenían el estómago vacío. Sin embargo, hallaron excepciones. Dos ballenas que se dirigían hacia el norte (de 136) contenían alimento. Una hembra anestra, capturada el 20 de marzo de 1964, contenía alrededor de "20 litros de los estadíos de larva del cangrejo de litoral *Pachycheles rudis* (Anomura, Porcellanidae) y larvas de unos braquiurus, probablemente del género *Fabia* (Brachyura, Pinnotheridae). El otro animal fue una hembra inmadura capturada el 11 de abril de 1968. Su estómago contenía casi 50 litros de larvas de un cangrejo pinoterido, probablemente de la misma especie encontrada en el ejemplar precedente y larvas de unos cuantos porcelanidos dispersos que estaban en tan mala condición que no era posible una mayor identificación".

Estas muestras indican la habilidad de las ballenas grises de filtrar bastante alimento diminuto. Además, los autores citados informan que las ballenas en migración, algunas veces tienen otros complementos misceláneos en su estómago, variando de grava mezclada con túnicas de ascidios, fragmentos de tallos de hidroides y tubos de gusanos poliquetos, unos cuanto opérculos de gasterópodos, una concha de pelecipodo y varios pedacitos de madera. Hacen notar, en una forma contradictoria a su tesis de inapetencia, que la "grava y la arena son ingeridos probablemente en forma accidental cuando la ballena se alimenta".

Aun cuando la gran mayoría de las muestras de Rice y Wolman mostraron muchos estómagos vacíos, la tendencia a comer al sur de sus campos polares de ailmentación, se revela por sus propios datos. Las ballenas de barbas son comedoras en abundancia, adaptadas a periodos de inapetencia entre ratos de alimentación. Los sitios de recolección, tales como frente a San Francisco, la localización de su muestra, pueden estar en áreas sin recursos alimenticias, significantes o de circunstancias alimentarias inadecuadas para animales en progresión, en tanto que otras 2.reas o localidades, pueden ser más propicias. Ciertamente, las poblaciones veraniegas de ballenas grises al sur del Ártico, algunas de cuyos números retornan año tras año a la misma localidad, comen. Darling (1977)

ha presentado tal evidencia para las ballenas grises veraneando a lo largo de la costa oeste de la Isla Vancouver. Estos animales pasan mucho tiempo alimentándose, aparentemente de invertebrados bentónicos. Las ballenas se mueven en aguas someras, sobre barras de arena y en áreas de fuertes mareas o de oleaje que generan corrientes y las escarban en el fondo produciendo borbollones y huellas de agua lodoza escurriéndoles de su boca. Otras de estas poblaciones veraniegas se conocen de Langara, Isla Queen Charlotte (Pike, G. C., and I. B. MacAskie, 1969) y de varias localidades a lo largo de las costas de Washington, Oregon y Norte de California, tan al sur como las Islas Farallón (Rice y Wolman, *op. cit.*; Ainley, D. G. *et. al.*, 1977).

Se ha supuesto que las ballenas, durante la emigración, se mueven tan resueltamente a velocidades de 7-9 km/hr. que poco o ningún tiempo les queda para comer (Pike, G. C., 1962; Rice y Wolman, *op. cit.*). Tales velocidades se han registrado desde estaciones de observación de ballenas que van de paso y donde su movimiento se llega a concentrar frente a la costa, por la proximidad del agua profunda. El movimiento ahí puede no ser enteramente típico de su camino. Suponiendo una velocidad de emigración de 4 mph (6.4 km/hr.) y un curso total de 5,000 mi (8,000 km), tal velocidad, si fuera constante, cubriría ésta distancia entre 41 y 52 días. Esta emigración hacia el sur, sin embargo, parece requerir un mínimo de 60 días, tomando en cuenta los tiempos de salida del Ártico (fines de octubre) y la llegada a las bahías de reproducción (principios de enero). La emigración hacia el norte es más lenta, requiriendo un número de 90 días (fines de febrero a junio) (Rice y Wolman, *op. cit.*). Estas cifras, un tanto más bajas, apoyan mejor las dimensiones de la emigración como un todo, por lo que se ha supuesto y son apoyadas por la observación frecuente de las ballenas, a lo largo de su ruta de emigración, congregándose en un mismo lugar y buceando, algunas veces por horas, detrás de puntos terrestres donde el curso de la emigración cambia, o revolcándose en la superficie. La emigración no es siempre un movimiento decisivo y continuo a lo largo del derrotero. Especialmente en el movimiento hacia el norte, hay considerable tiempo en que las ballenas puedan alimentarse (nótese que las dos ballenas de Rice y Wolman, con significante contenido estomacal, eran hembras anestars o inmaduras, en emigración hacia el norte). Un animal inmaduro observado durante la emigración hacia el norte, se vio masticando algas marinas y se presupone que comía micidos (Willington, G. M. and. S. Anderson, 1978). Otras observaciones en el curso migratorio incluyen cardúmenes de peces (Wellington G. M., and S. Anderson, *supra cit.*; Sund, P. N. and J. L. O'Connor, 1974; Balcomb, K., *in lit*) y derivados de eufáucidos (Howell, A. B. and L. M. Huey, 1930).

Nada de lo anterior comprende el problema de la potencial alimentación en las bahías de reproducción. Se han hecho varias insinuaciones de que algún nivel de alimentación puede ocurrir ahí. Se ha visto a las ballenas con agua lodoza derramándose de sus barbas y se han visto borbotones lodozos que dejan las ballenas en las bahías (Walker, T. J., 1975), especialmente en sitios cercanos a las entradas (Norris, K. S., *et al. op. cit.*; Sprague, J. G. *et al.*, 1978). El informe de segunda mano de Matthews (1932) declara que los balleneros noruegos (operando desde una estación ballenera en Punta Belcher), encontraron a ballenas grises ali-

mentándose de "cangrejos rojos" (*Pheuroncodes planipes*; Anomura, Galatheidae) en Bahía Magdalena, Baja California Sur, en 1962. Walker (1975) informa de una pareja ballena-ballenato "comiendo pedazos de pescado". Pero los pequeños ballenatos, a esta edad, se amamantan y no se da ninguna evidencia para apoyar la pretención de que la madre estuviera comiendo.

Aun ahora, no podemos asegurar en forma absoluta que la alimentación ocurra en la vecindad de las bahías de reproducción. Las observaciones en el crucero número 12 del *Regina Maris,* sin embargo, sugieren fuertemente, la alimentación diaria de las asociaciones de ballenas grises a la entrada.

Como las corrientes de mareas en La Entrada se levantan con velocidad, el cortejo-apareamiento da lugar a lo que creemos que son probablemente buceos para comer. Esta es la actividad que encontramos concentrada a lo largo de las corrientes de marea, tanto adentro como afuera de Bahía Magdalena. Los buceos decididos y regulares de estas ballenas, sin interacciones sociales importantes entre ellas mismas, parecen encontrar una mejor explicación como buceos de alimentación. Al ascender a la superficie, las aves marinas regularmente revolotean por encima de ellas; hemos observado gaviotas pardas (*Larus heermani*), gaviota de California (*Lauros californicus*) y apipizcas pintas (*Larus delawerensis*) juveniles y adultas. Estas aves, que algunas veces son extremadamente numerosas, siguen a las ballenas durante el buceo y, por lo regular, se asientan en los bordes posteriores de los borbollones causados por las ballenas al surgir. Varias veces, en estas circunstancias, hemos visto gaviotas picoteando pequeños cangrejos rojos (*Pleuroncodes*) del agua, pero con frecuencia recogen de la superficie presas que no hemos podido ver. Este comportamiento es muy similar al observado por Harrison en el Mar de Bering (1979), donde la mayoría de las aves marinas se alimentan en los borbollones creados por las ballenas grises cuando comen. Especula que este modo de alimentarse es de gran importancia, para proveer comida y mantener el gran número de aves implicadas. Anota también que Bédard (1969), recuperó amfípodos gamáridos de "auklets" (aves del género Alcide de los mares del norte) de la Isla St. Lawrence y se hizo la pregunta de cómo obtuvieron estas aves, crustáceos que viven en el fondo marino.

De vez en cuando, nosotros vimos también cardúmenes de peces en las cercanías de las ballenas. Los peces eran pequeños (2-4 cm) y algunas veces saltaban al aire o formaban hundimientos en la superficie cerca de las ballenas. El volumen de neuston levantado por éstas, produjo una cantidad de formas planctónicas, especialmente eufácidos de las especies *Nyctiphanes simplex* (3-6 mm), huevos de peces, larvas de cangrejos, copépodos y fitoplancton. Es posible que las ballenas estuvieran ingiriendo tales formas planctónicas y que los diminutos *"plancters"* se escaparan a través de las ásperas barbas de las ballenas grises.

El Dr. Edward Brinton de la "Scripps Institution of Oceanography" (comunicación personal), quien identificó a las formas planctónicas, hace notar que *Nyctiphanes simplex* es casi siempre espesa en las áreas de Bahía Vizcaíno-Bahía Magdalena (el agua puede ser como sopa con los estadíos más jóvenes) y que puede ser localmente tan abundante o más abundante en densidad que el alimento de las ballenas en las aguas del norte. Nota, además, que nuestras muestras, contenían sólo juveniles y larvas de *Nyctiphanes,* pero que los adultos, que alcanzan 10-13

mm de longitud, pueden evitar las redes de plancton durante el día (como sucede con *Pleuroncodes*). La densidad registrada de *Nyctiphanes* en nuestra muestra de 182 organismos por m^3 se considera como densa (Tabla 3).

TABLA III

MUESTRAS DE PLANCTON TOMADAS CERCA DE LAS BALLENAS BUCEANDO A LA ENTRADA DE BAHIA MAGDALENA, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO, ENERO 29, 1979.

RED	*ESPECIES*	*NUMERO/m³*
Neuston (tomadas directamente atrás de la ballena emergiendo).	Larvas de cangrejos; incluyendo: larvas y megalops de grapsidos, pasiphaeidos alpheidos, callianassidos y cancridos	150
	copepodos	34
Borego (tomada cerca de la corriente de marea durante el buceo de las ballenas).	mysidos	6
	Nyctiphanes simplex	182
	Larvas de cangrejos,	3
	copepodos	22
	Chaetognatos	39
	Nyctiphanes simplex	13

El 25 de enero de 1979, la playa de Punta Belcher estaba bordeada con *Pleuroncodes* muertos en la línea dejada por la marea alta, blanqueándose al sol y, por lo tanto, de muchos días de viejos, Los miles de gaviotas que descansaban allí durante la marea baja, después de revolotear en el aire, dejaron excrementos en la playa que resultaron compuestos totalmente de fragmentos de *Pleuroncodes*. A juzgar por el tamaño de los quelípedos en estos excrementos, comparándolos con los cangrejos adultos en la línea de arrastre de la pleamar, parece que las aves comían cangrejos casi a medio crecer, los mismos que vimos que capturaban atrás de las ballenas en las mareas de La Entrada. Estas mismas aves se encontraron a lo largo de las corrientes de marea en la pleamar y en la bajamar.

Suponemos que estos grupos de ballenas se congregaron en, o cerca de las corrientes de marea, para alimentarse y que se zambullen y se mueven sólo con lentitud contra la corriente, permitiendo al agua en movimiento, que les lleve organismos alimenticios al pasar. Las entradas y sus concomitantes mareas pueden servir para concentrar alimentos de adentro de la bahía y de mar afuera. No vimos evidencia de que éstas ballenas estuvieran limpiando el fondo, aunque esto pudo haber ocurrido. Ni *Nyctiphanes* ni *Pleuroncodos*, sin embargo, son habitantes de los fondos marinos.

Las barbas cortas, ásperas, de las ballenas grises, parecen aparatos ineficaces para alimentars de muy pequeñas presas. Presas diminutas son, sin embargo, tomadas algunas veces e incluyen formas planctónicas que es improbable que saquen del fondo marino, como por ejemplo, la "zooea" de que informan Rice y Wolman, (*op. cit.*). A pesar de esto, la cortedad de las barbas de las ballenas grises está relacionada, probablemente, con el hábito de escarbar. Kasuya y Rice (1970) señalan que las barbas en el lado derecho de las ballenas grises muestran típicamente

más desgaste que el izquierdo, aludiendo a que estos animales nadan sobre su lado derecho cuando se alimentan. Huellas curvadas de lodo, o alargados borbotones lodozos, producidos por las ballenas grises al escarbar en las aguas someras, sugieren que el animal se mueve a lo largo, algunas veces de lado, empujando o succionando en la superficie béntica. Las observaciones de Ray y Schevill (1974) sugieren que el agua afluente es expelida fuera de las comisuras de la boca del animal, por un mecanismo de bombeo, aún no explicado.

La perspectiva que comienza a sugerir es que, por lo menos las ballenas grises no parturientas y no amamantando, pueden alimentarse, quizá a niveles importantes, durante su ruta migratoria, en localidades donde puede concentrarse el alimento, como por ejemplo, en las corrientes de marea a la entrada de las bahías. Puede estar incluida una variedad de presas, algunas diminutas y no limitadas a organismos escarbados del fondo. La evidencia de que las ballenas grises preñadas o amamantando se alimentan al sur de sus comederos polares, es menos precisa, pero hay indicios de que existe algún nivel de ingestión.

CORVETEO ("BREACHING")

La causa del corveteo ("breaching"), permanece sin esclarecer. En este comportamiento la ballena irrumpe de la superficie en un ángulo de unos 45-60° de orientación normal, gira casi un cuarto de vuelta, arquea su cuerpo y se zambulle otra vez en el agua, parcialmente ladeada, acuatizando en un borbotar ingente de agua blanca como espuma. Hicimos un intento para ver si los corveteos se correlacionaban con el estado de las mareas o con otro comportamiento.

Se mantuvo una vigilancia especial para observar el corveteo tanto en La Entrada como en las extensiones del Estero Soledad. Datos de cinco días de observación en La Entrada y de cuatro en Estero Soledad se compendian en la Fig. 6. Los corveteos ocurren en series con 2.5 (N = 3.01) por animal en La Entrada y 1.9 en Estero Soledad. El registro acumulativo muestra un pico de frecuencia de corveteo o atisbo en torno del medio día. En La Entrada ocurrieron más corveteos durante la subida y bajada de las corrientes (11.2 corveteos por hora; SD = 7.32, N = 21 hrs) que durante los periodos de punto muerto de las mareas altas o bajas (3.6 corveteos por hora; SD = 3.75, N = 7 hrs p. 0.02, t test). En Estero Soledad esta tendencia aparece a la reversa con 3.8 corveteos por hora (SD — 6.40, N = 32 hrs.) durante el flujo de marea y 8.1 corveteos por hora (SD = 6.40, N — rhrs), durante el reflujo) p = 0.01, t test). Pero las pocas horas de reflujo de marea en Estero Soledad coincidieron con el pico del medio día en la actividad de corveteo y es difícil, por lo tanto, evaluar si la marea o la hora del día fueron los factores dominantes, influyendo en esta actividad.

La más alta incidencia de corveteo en La Entrada ocurre durante las más altas velocidades de las mareas, después de un cambio en el estado del comportamiento. Tiende a ocurrir con menos frecuencia durante el periodo de cortejo a bajas velocidades del agua. Esto apoya la tesis de Walker de que el corveteo y la alimentación están ligadas, puesto que vio agua escurriendo de las barbas de ballenas saltando en muchas ocasiones (Walker, T. J., 1975: 37). Nosotros también hemos

visto escurrir agua de las barbas de las ballenas, corveteando muy adentro en las bahías. La ocurrencia puede ser también casual; esto es, si las ballenas están alimentándose en corrientes a grandes velocidades, su boca pudiera estar llena de agua cuando corvetean y esto pudiera no tener relación con esta acción. Es importante hacer notar que mientras el agua muerta es menos frecuente, el corveteo ocurre entonces en niveles considerables.

Este patrón es reminicente del comportamiento aéreo de los odontocetos, que se ha relacionado con la producción de sonidos submarinos (Walker, T. J., 1975: Würsig, B. G. and M. A. Würsig, 1980). El patrón de las ballenas grises es casi idéntico en detalle al de *Steno*, con un largo salto curvo y un giro sobre un lado cuando el animal cae desencadenando, de este modo, el salto de agua bajo el cuerpo al caer, provocando una agitación de espuma del mar cuando el animal entra nuevamente al agua produciendo, como se presupone también, sonidos submarinos.

No podemos separar estas causas potenciales con nuestros datos preliminares, pero es de sugerirse que no es improbable el envío de señales bajo el agua.

GRUPO DE CORTEJO Y DE APAREAMIENTO

Usamos los términos "cortejo" y "apareamiento" tentativamente, con relación al comportamiento de los grupos entrantes de las ballenas grises. Mientras identificábamos tanto a machos como a hembras, en tales grupos, vimos comportamiento sexual, incluyendo penes erectos y muchos halagos de un animal hacia otro; los jóvenes fueron miembros de muchos de estos grupos y puede ser, como en los odontocetos, que los patrones sexuales se inicien muy pronto en la vida, aparte de las necesidades reproductivas.

Con la llegada del reflujo, bien sea en las aguas muertas o en las áreas en que las mareas comenzaban a desvanecerse y alejarse, la conducta de las ballenas cambió marcadamente. Esto está claramente indicado en los encabezados del cuadro en la Fig. 5. De la mayoría de estos animales orientados entre la corriente y nadando, buceando pausadamente y orientados con regularidad dentro de ella, comenzaron a vagar en la entrada y a girar. Poco después, la natación regular fue suplantada por patrones de cortejo-apareamiento entre estos animales. Se perdió la natación orientada en la dirección de las corrientes. En lugar del buceo regular, los animales comenzaron a girar en el agua sacando las aletas pectorales o partes de los lóbulos de la cola al aire. Las zambullidas llegaron a ser irregulares.

Los cuerpos se voltearon y la punta de los lóbulos caudales, salieron al sumergirse los animales, curvando sus cuerpos bajo la superficie del agua. Tales zambullidas, con frecuencia, fueron excursiones someras que llevaban al buceador a subir debajo de una ballena adyacente. Las ballenas escudriñaban las áreas genitales de otras. Frecuentemente una ballena, nadando en la superficie, fue alcanzada por detrás por otro animal y éste, a continuación, escudriñaba el área genital del animal precedente. Con frecuencia, el primer animal arqueaba su cola sobre la nariz del escudriñador y sus lóbulos caudales se levantaban bien arriba del agua o se deslizaban en la superficie. Los animales nadaron encima de otros, en contacto.

Delicados toques de la cola y de los lóbulos de ésta fueron comunes, dirigidos a, pero por lo general no tocando realmente, a otra ballena. Con anterioridad habíamos llegado a entender esto como movimientos agresivos. Los animales viajaron en pares cercanos a formación de punta de flecha ("echelon") al que se agregaba un tercer animal, bastante separado. Como el agua muerta continuara, estos duos o tríos tendían a unirse de todos los puntos del ámbito, hasta que tantos como siete u ocho grupos podían llegar a ocupar un círculo en el mar de 100 m de diámetro, separados los grupos individuales por una docena de metros o menos. A veces, en tales agregaciones, notamos grupos nadando cabeza con cabeza, algunas veces tocando la punta de la nariz y en otras nadando debajo de otras.

Aun cuando notamos penes erectos en tales grupos, sólo vimos un caso de intromisión. Otros lo han visto, presumiblemente en grupos tales como éstos (Samaras, W. F., 1974; Gilmore, R. M., 1968).

BALLENAS AMISTOSAS

Durante dos ocasiones (enero 27, 1979) cerca de las aguas tranquilas, las ballenas se acercaron al *Regina Maris* anclado en La Entrada. El primer encuentro comenzó con un solo joven de sexo desconocido, aproximadamente de 10.2 a 10.8 m de longitud, acercándose a la popa del barco, indagando el casco, restregándose ligeramente contra el poste de popa y dando vueltas en torno del barco por un periodo de un poco más de una hora. Durante este tiempo el animal salió a resoplar entre un metro o dos lejos del barco. Tres observadores recibieron el resoplido del animal en la cara, e informaron que éste fue de agua salada y que no tenía olor ofensivo o de acetona. De vez en cuando de uno a tres animales más, también juveniles, se arrimaron como el anterior, aunque por lo general permanecían lejos del primero; en el primer encuentro se le vio mover sus lóbulos caudales hacia el *Regina Maris,* pero en ningún caso hizo contacto.

Nuestra impresión acerca de estos encuentros fue, primero, de que el objeto del encuentro era el casco, especialmente la popa. Los arrumacos, pensamos, pudieron haber sido de naturaleza sexual, o como los de la aproximación de un joven a una ballena madre. El impeler de los lóbulos de la cola nos pareció petulante y la celeridad de natación de los animales, especialmente los tres que no se acercaron, parecían más rápidos que el de los otros animales en el área, indicativos, tal vez, de un alto grado de excitación. No vimos ninguna razón para pensar que la presencia o ausencia de personas en el barco tuviera algo que ver con el evento.

Discusión

Es ilustrativo pensar que la emigración de las ballenas grises está compuesta de dos partes más o menos separadas: hay un grupo que deja el Ártico primero, de hembras en gestación que se mueven más resueltamente bajando por la costa, entran profundamente en las bahías de reproducción, paren y amamantan a sus

hijos y solamente emergen hacia la entrada de las bahías cuando las otras ballenas se han ido. Parecen evitar a las ballenas que entran y hasta tienden a permanecer separadas unas de otras. Flotan quietamente, algunas veces permanecen inmóviles por largos periodos, amamantando y se mueven de atrás hacia adelante con el ciclo de las mareas. Ocasionalmente corvetean o sacan la cabeza, pero el mayor comportamiento está entre ballena y ballenato. El segundo grupo está compuesto de hembras en descanso, machos y jóvenes de ambos sexos. Permanecen un tanto más tiempo en el Ártico, se mueven hacia el sur en columna y algunos cuantos se sobreponen al de las hembras grávidas corriendo adelante. A lo largo de la ruta migratoria se cortejan y se aparean. Una vez en las bahías tienden a congregarse en las entradas, penetrando sólo algunas en las mismas bahías. En las entradas, el cortejo y el apareamiento ocurre diariamente, relacionado con las mareas, sólo interrumpido con intervalos que parecen ser de alimentación, cuando la velocidad del agua hacia adentro o fuera de las bahías es más fuerte. Estas ballenas parecen distribuirse por sí mismas a la entrada de las lagunas, probablemente comenzando primero en las de más al norte y los últimos arribos se mueven cada vez más hacia el sur, hasta que los últimos recién llegados se congregan sobre los bancos en la mera punta de Baja California en Cabo Falso-Cabo San Lucas, donde están las aguas someras disponibles, a menos que las ballenas rodeen al cabo.

La emigración hacia el norte de ambos grupos es pausada, en comparación con el movimiento hacia el sur y en el caso de los grupos de la entrada, al menos, puede implicar alguna alimentación a lo largo del camino. Algunas ballenas no alcanzan a llegar al Ártico, pero se distribuyen fuera del área en pequeños campos subsidiarios de alimentación (Darling, J. D., 1977). Podemos considerar a éstos como sitios alternantes de alimentación, en relación con los principales del Ártico

La existencia de un grupo de ballenas grises de Sonora-Sinaloa queda en duda, pero es claro que no implicó muchas ballenas en tiempos históricos y parece que está ausente en la actualidad. Lo sucedido en Yavaros pudiera acontecer en las bahías de la costa del Pacífico de la Península de Baja California, si las actividades de explotación de los recursos no renovables o industriales las contaminan y las hacen inhabitables para las ballenas y los organismos de que se alimentan.

Puesto que no pudimos observar directamente comer a las ballenas, ni en el Canal Rehusa ni a la entrada de Bahía Magdalena, las circunstancias que nos sugieren firmemente que esto acontece, son aquellas observadas cuando las corrientes fueron fuertes, y que las ballenas se congregaron, sin interacciones sociales importantes (con excepción de cuando llegaron) nadando en pares o tríos orientados en formación de punta de flecha ("echelon") y con frecuencia hacia un lugar donde había alimento, incluyendo cardúmenes de peces, "krill" de langostas y pequeños organismos planctónicos, tales como eufácidos. En sus buceos no recorrieron largas distancias bajo el agua, sino que en vez de esto, parecieron colocarse nadando a casi la velocidad del flujo de marea, por un periodo de minutos. Existe la posibilidad de que estas corrientes de marea concentraban alimento a la entrada. Durante el reflujo de la marea, gran parte del volumen de la bahía fluye a través de la entrada y los organismos distribuidos dentro de la masa acuática de la bahía debe encontrarse arremolineándose y concentrándose en ondas espiraladas en estas corrientes. Un animal puede recolectar alimento en cantidades importantes, sim-

plemente estacionándose en tales corrientes. Se vio que las gaviotas comían extensivamente atrás de las ballenas que salían a la superficie, "krill" de pequeñas langostas. Durante las mareas altas los animales llegaban a orientarse otra vez. Estas mareas altas, también, pueden ser un mecanismo de concentración de alimento sólo en este momento, para arrastrar las larvas de eufásidos, "krill" u otros organismos del mar hacia adentro. Los arrastres de *Pleuroncodes* en Punta Belchers sugieren tal mecanismo.

Una pareja ballena-ballenato se vio solo en La Entrada, aunque ocasionalmente se mezclaron con los grupos de la entrada y a otras en bahías más restringidas tales como Estero Soledad o Estero San Ignacio. Las agregaciones de cortejo y apareamiento son casi ciertamente desalojadoras de lugar para parejas de ballena-ballenato. Los cortejos de los machos, como lo conocimos por observaciones ocasionales, de encuentros dentro de las bahías, pueden separar a madres e hijos temporal o permanentemente (Norris, K. S., *et. al. op. cit.*) y los cortejos de los jóvenes ejemplificados por nuestra "ballena amistosa" podrían no ser indicativos de la paz normalmente experimentada por parejas ballena-ballenato en el interior de las bahías. Parece razonable pensar que, a un grado moderado, existe repulsión entre las ballenas que ingresan y las parejas madre-hijo, como se mostró en la zona de amortiguamiento libre de ballenas en Bahía Magdalena entre estos dos tipos de congregaciones de ballenas. Las circunstancias de partida durante la emigración hacia el norte sugieren lo mismo. Swartz y Jones (*op. ict.*) encontraron que una vez que se van los animales de la entrada, las parejas de ballena-ballenato se mueven lentamente en la bahía (San Ignacio) y ocupan los espacios vacantes.

Nosotros no vimos evidencia de estructura social compleja entre las ballenas de la entrada. No hubo ninguna insinuación de estacionamiento o territorialidad por ballenas específicas y la sucesión de los grupos parecían fluir sencillamente entre grupos de cortejos y apareamientos, incluyendo pares y tríos en formaciones de punta de flecha y en patrones que se sospechó eran de alimentación. La marea y las corrientes parecieron ser las principales determinantes en los eventos sociales. Si la alimentación ocurre en estos animales a la entrada, podrían reflejarse en los movimientos no explicados de otra manera, cuando se dirigen hacia el sur, en animales cuyo apareamiento efectivo se supone que ocurre frente a California (Rice, y Wolman, *op. cit.*) y que, por lo tanto, sufren un inexplicable gasto de energía. Una área de alimentación, aún menos que óptima es valiosa ,una vez que la del Ártico es cubierta con hielo y se torna de baja productividad, durante el obscuro invierno polar. Pero sospechamos que la procesión costera, el cortejo y apareamiento diario en la entrada, son más que eso y que esto probablemente contribuye al alto poder de recuperación de las ballenas grises. Consideramos, también, con algún escepticismo, la idea de que algún nivel de efectivo apareamiento no ocurre en estos lugares.

Desde el punto de vista de la conservación, parece bastante claro que la estructura entera de las bahías de México, es crucial para el bienestar de las ballenas grises. Las parejas ballena-ballenato buscan vida solitaria y son rotas sin ella. De este modo, las bahías profundas requieren protección. La proximidad de las ballenas en las entradas puede promover apareamientos efectivos y, probablemente, contribuye en forma importante a la provisión de nutrientes, también. El alimento

planctónico que parece está implicado, depende totalmente de la calidad adecuada del agua. Por tanto, cuando se está estructurando un plan de acción para la protección de las ballenas grises, no solamente se deben protejer ballenas y ballenatos, sino la integridad de los ecosistemas de las bahías como sitios de apareamiento y probablemente de alimentación y para la productividad del alimento adecuado.

LITERATURA CITADA

AINLEY, D. G., H. R. HUBER, R. P. HENDERSON, T. J. *Lewis,* AND S. H. MORRELL., 1977. U. S. Marine Mamm. Comm. Rept., MM5ACO20, Mimeo.

ANDREWS, R. C. 1914. Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., 1: 227-287.

ATWATER, T. 1970. Bull. Geol. Soc. Amer., 81: 3513-3536.

BALCOMB, K. *in litt.*

BEAL, C. H. 1948. Geol. Soc. Amer., Mem., 31.

BEDARD, J. 1969. Canadian Jour. Zool., 47: 1025-1050.

DARLING, J. D., 1977. *Ms. Thesis,* Univ. Victoria, Canada.

DAWBIN, W. H., *in* K. S. NORRIS. 1966. *Whales, Dolphins and Porpoises,* Univ. Calif. Press, 145, 170.

GILMORE, R. M., 1961. The Story of Tre Gray whale, 17 p. privately printed.

——. 1961. The Story of the Gray whale, 2nd. Edition, privately printed, 1-17.

GILMORE, R. M., R. L. BROWNELL, JR., J. G. MILLS, AND A. HARRISON. 1967. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 14: 198-203.

GILWORE, R. M., 1968. Ocean Mag., 1 (1): 9-20.

HALL, J. D. 1980. *PhD Dissertation,* Univ. Calif. Santa Cruz.

HARRISON-MATTHEWS, L., 1932. *Discovery Repts.,* 5: 467-484.

HARRISON, C. S. 1979. *Condor,* 81: 93-95.

HATLER, D. G. AND J. D. DARLING. 1974. *Canadian Field Nat.,* 88, 449-459.

HOWELL, A. B. AND L. M. HUEY. 1930. *Jour. Mammal.,* 11 (3): 321-322.

KASUYA, T. AND D. W. RICE. 1970. Sci. *Repts. Whales Res. Inst.* 22: 39-43.

LAWS, R. M., 1959. *Discovery Repts.,* 29: 291-308.

——. 1961. Discovery Repts., 31: 327-486.

NELSON, T. H., D. M. HOPKINS AND D. W. SHOOL, Cenozoic Sedimentary and Tectonic history of the Bearing Sea, D. W. HOOD AND C. J. KELLY. 1974. *Oceanography of the Bering Sea.* Univ. Alaska Inst. Marc. Sci., Fairbanrks, 626 pp.

NORRIS, K. S. *in* STORM, R. 1967. *Animal Orientation and Navigation,* Oregon State 27th Ann. Biol. Collow 101-125.

NORRIS, K. S., R. M. GOODMAN, B. VILLA-RAMÍREZ, AND L. HOBS, 1977. *Fish. Bull.,* 75, 159-172.

NORRIS, K. S. AND T. P. DOLH, *Fishery Bull.* 1980. 77 (4): 821-849.

OHSUMI, S. 1976. Intern. *Whal. Comm., Pap. Sci. Comm.,* pp. 350-355.

PIKE, G. C., 1962. *Jour. Res. Bd. Canada,* 19 (5): 815-838.

PIKE, G. C. AND I. B. MAC ASKIE. 1969. Bull. Fish. Res. Bd., Canada, 171: 154.

RAY, G. C. AND W. E. SCHEVILL. 1974. *Marine Fish. Rev.,* Pap. 1053: 31-38.

RICE, D. W. AND C. FISCUS. 1968. *Norsk Hvalfangst-Tidende* 5: 107.

RICE, D. W. AND A. A. WOLMAN. 1971. *Spec. Publ. Amer. Soc. Mammal.*

RICE, D. W. 1974. *The Whale Problem; a status report,* W. E. Schevill ed. Harvard Univ. Press, pp. 170-195.

REEVES, R. R. 1977. *U. S. Marine Mammal Comm. Rept.,* MMC 76/06.

——. 1979. *Natl. Parks and Conserv. Mag.* Feb. 10-15.

SPRAGUE, J. G., N. B. MILLER, AND J. L. SUMICH. 1978. *Jour Mammal.,* 59 (2): 425-427.

SAMARAS, W. F. 1974. *Bull. Soc. Calif. Acad. Sci.* 73 (2): 57-63.

SVAMMON, C. M. 1963. *J. Carmany and Co.,* New York, 317 pp.

SAUER, E. G. F. 1963. *Psychol Forsh.,* 27: 1577-174.

SUND, P. N. AND J. L. O'CONNOR. 1974. *Mar. Rish. Rev.,* 36 (4): 51.

SWARTZ, S. L. AND M. L. JONES. 1980. *U. S. Mammal Comm. Rept.,* MMC 79/04.
WALKER, T. J. 1975. *Whale Primer Cabrillo Hist. Soc.,* San Diego, 65.
WÜRSIG, B. G. AND M. A. WÜRSIG. 1978. *Fish. Bull.* 77 (4): 871-890.
WELLINGTON, G. M. AND S. ANDERSON, 1978. *Fish. Bull.,* 76 (1): 290-239.

El trabajo fue auspiciado por el World Wildlife Fund. Agradecemos este apoyo. Trababajamos bajo el permiso del Gobierno de México, por cuya cooperación quedamos también muy agradecidos.

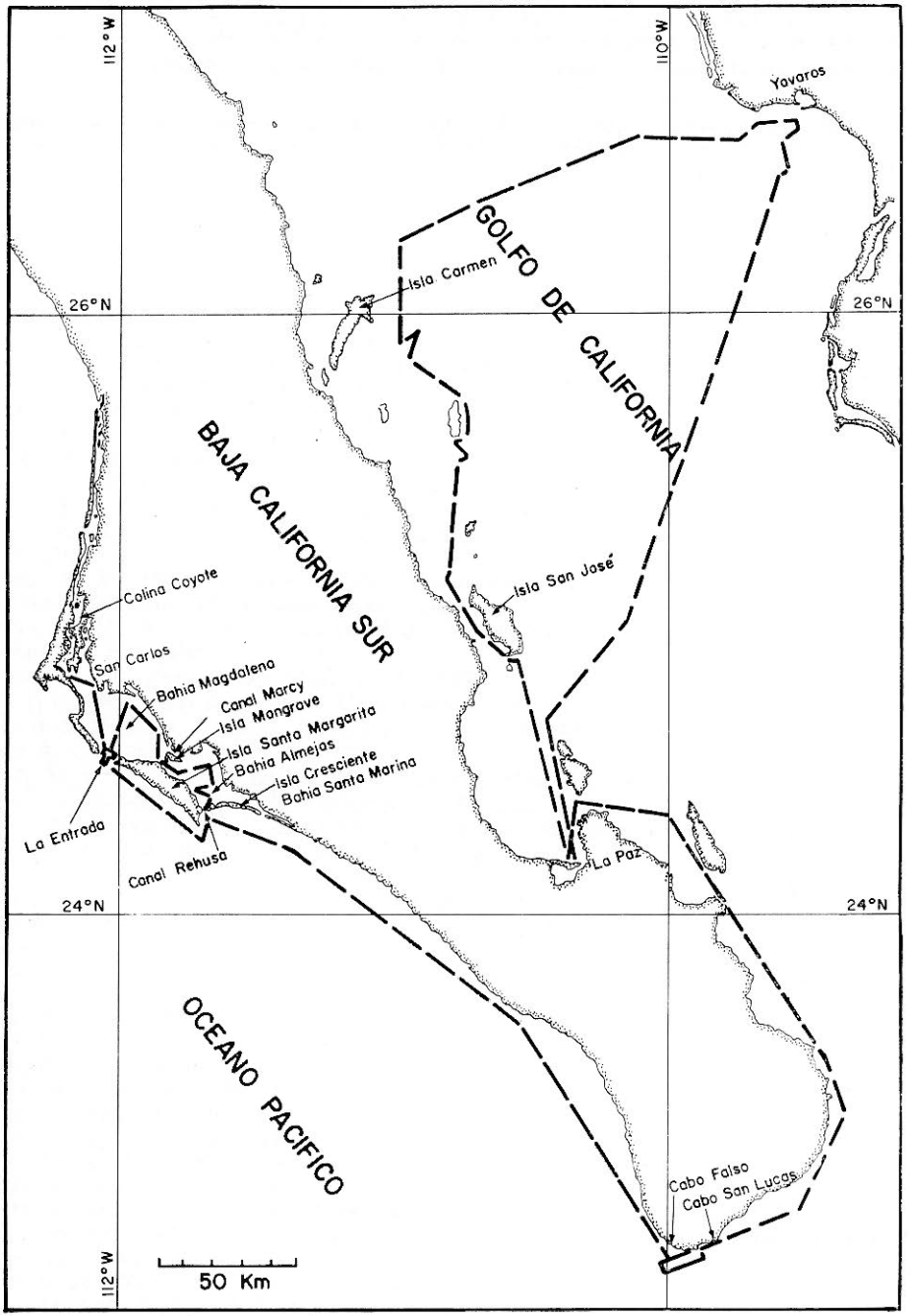

Fig. 1. Carta de ruta, crucero No. 12 del R/V *Regina Maris*, enero 1-febrero 15, 1979.

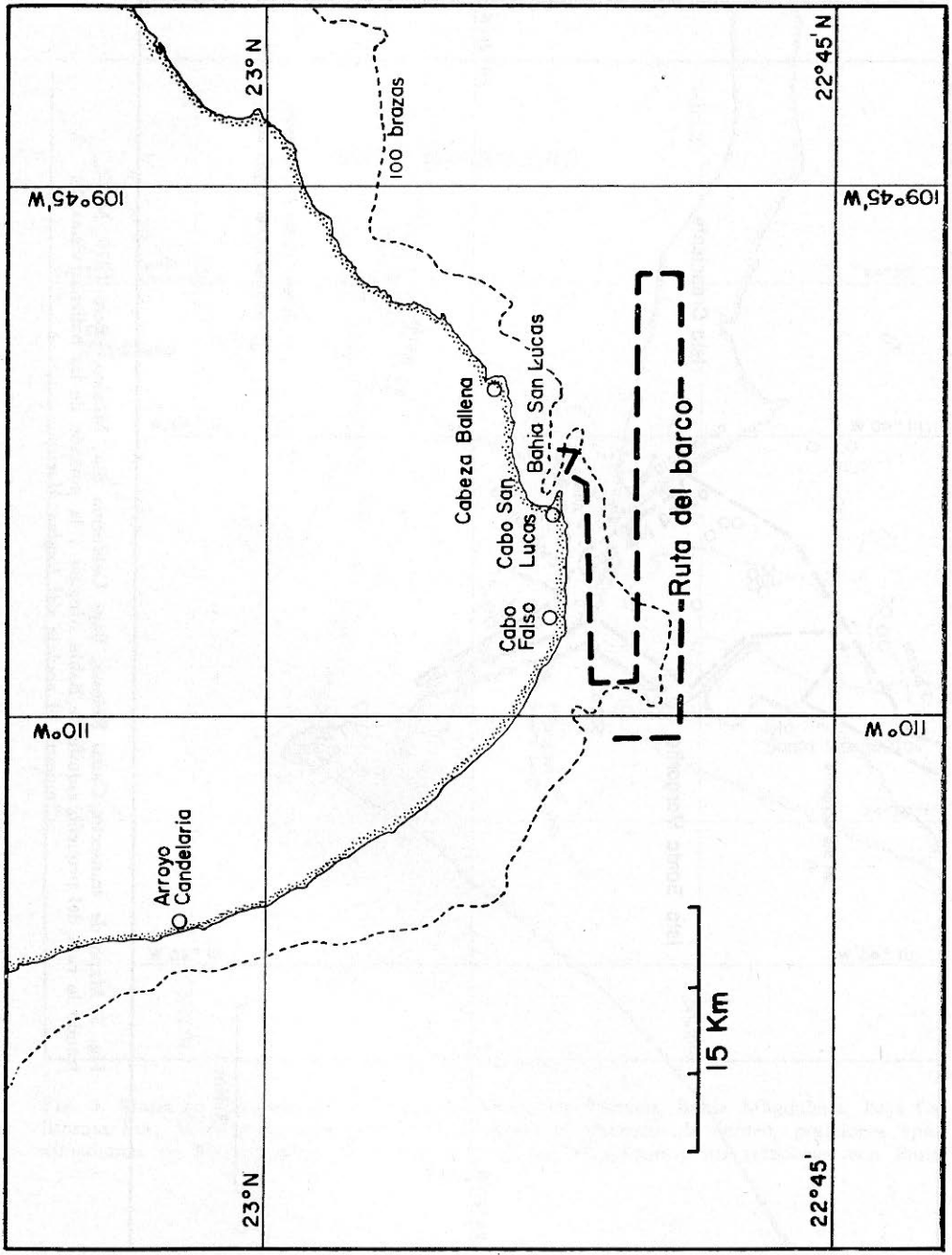

Fig. 2. Mapa de transecto, R/V *Regina Maris*, Cabo Falso-Cabo San Lucas, Baja California Sur, México, enero-febrero, 1979.

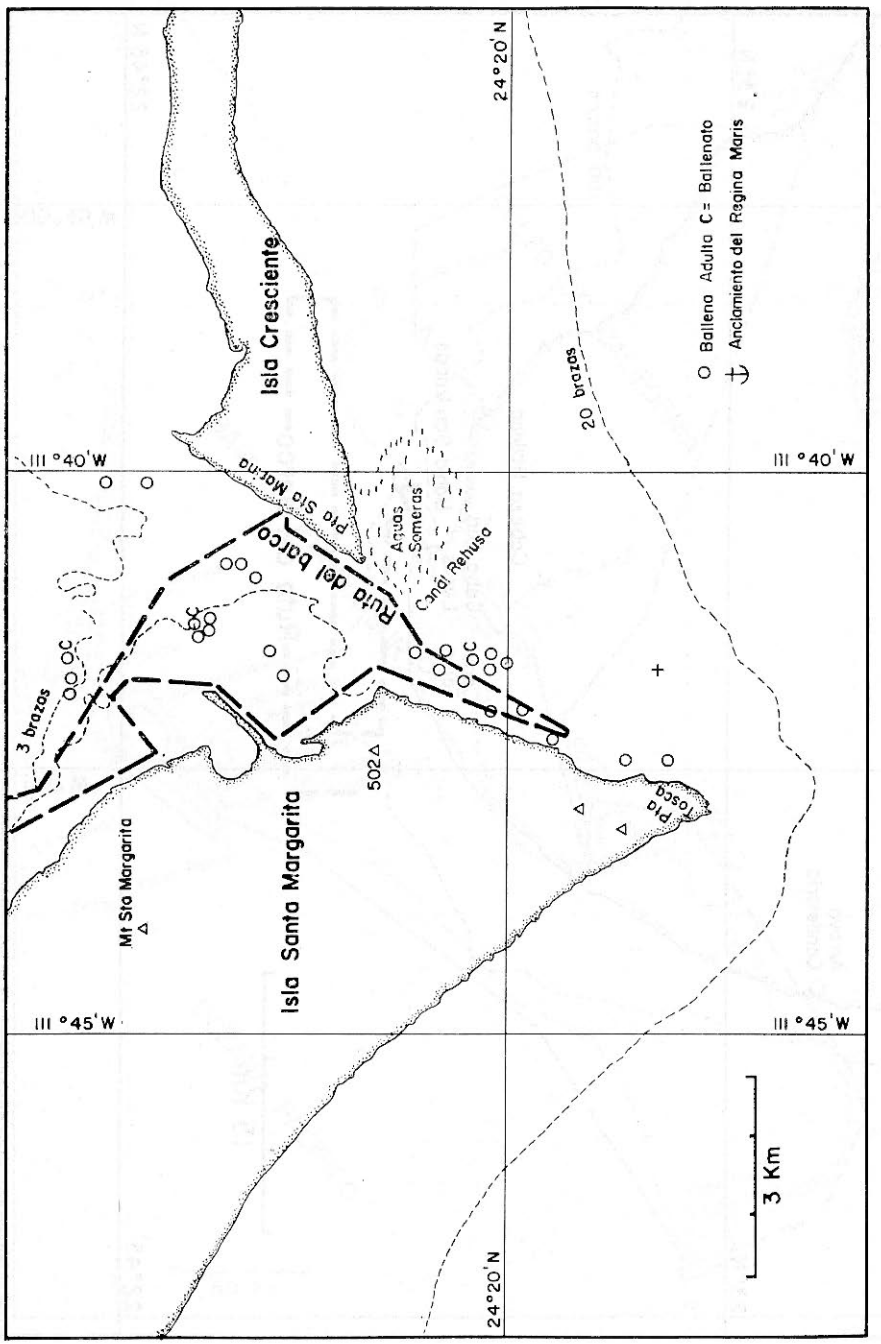

Fig. 3. Mapa de transecto, Canal Rehusa, Baja California Sur, México, enero 1979, Mostrando la ruta del pequeño esquife de Bahía Almejas y la posición de las ballenas vistas. Se muestra el anclaje del *Regina Maris*.

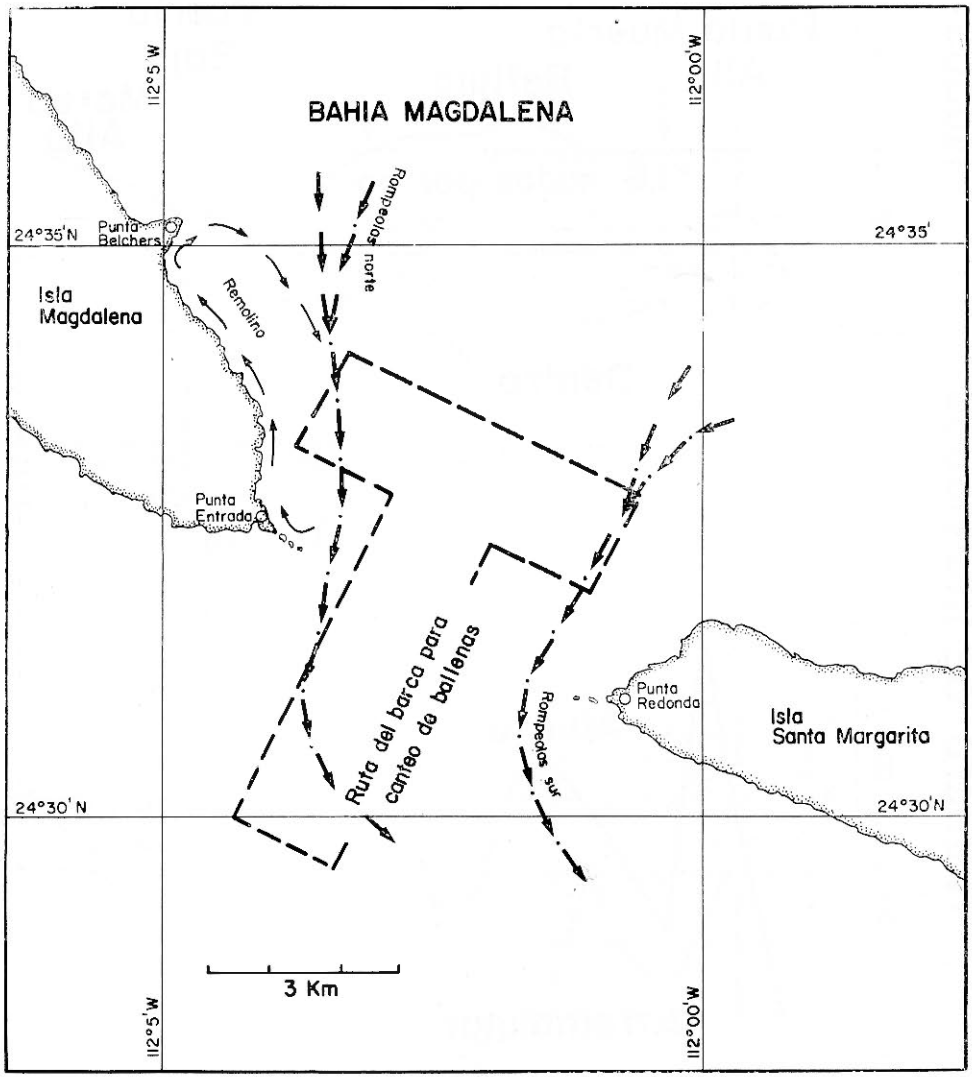

Fig. 4. Mapa de transecto del R/V *Regina Maris*, La Entrada, Bahía Magdalena, Baja California Sur, México; enero-febrero 1979. Muestra el transecto de conteo, posiciones aproximadamas de las corrientes de marea norte y sur, el reflujo y sus relaciones con Punta Belchers.

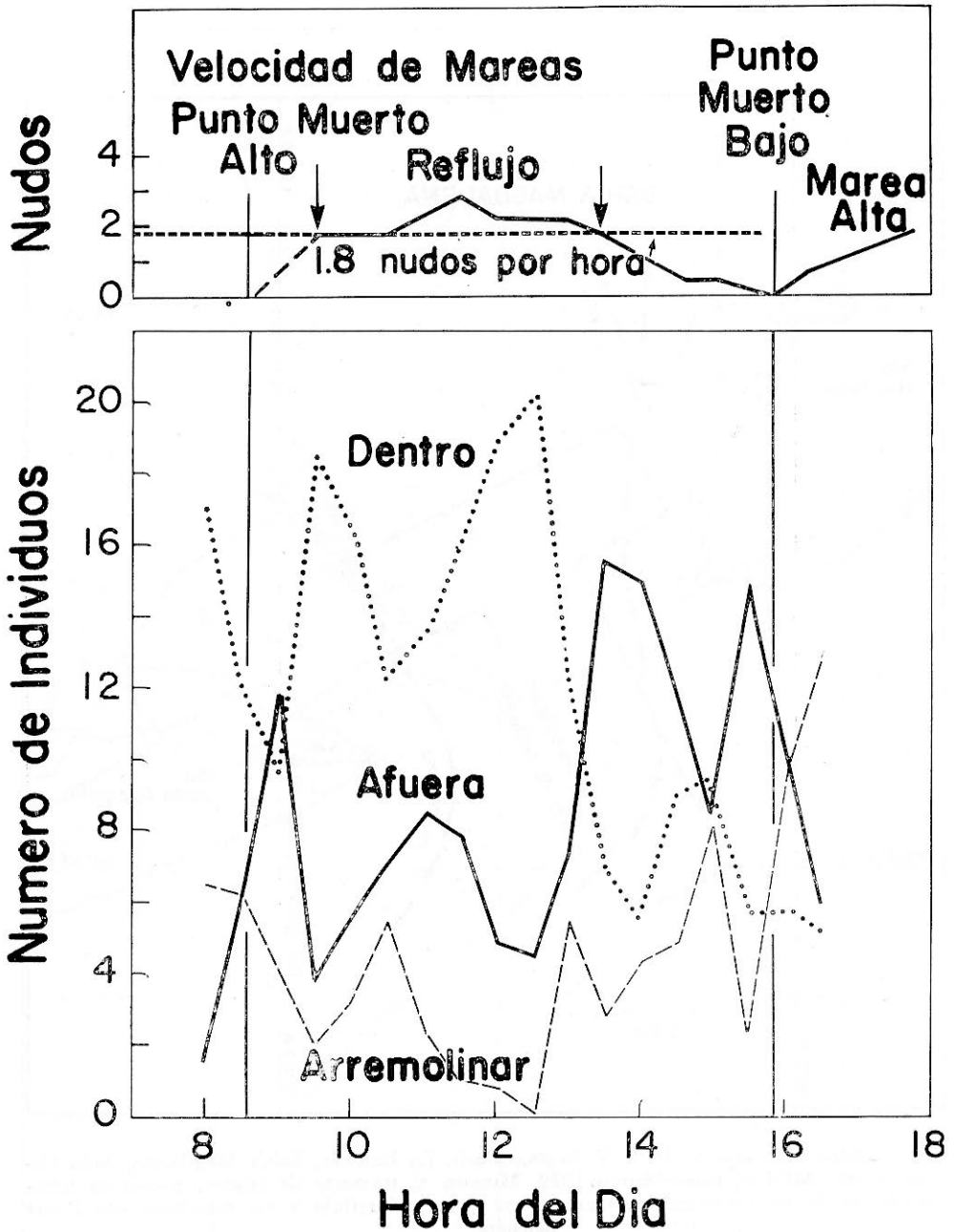

Fig. 5. Actividad de las ballenas, La Entrada, en el reflujo de la marea de enero 27, 1979. La separación entre animales mirando hacia adentro y hacia afuera fue más acentuada en el flujo que en el reflujo y la figura está basada en los datos combinados.

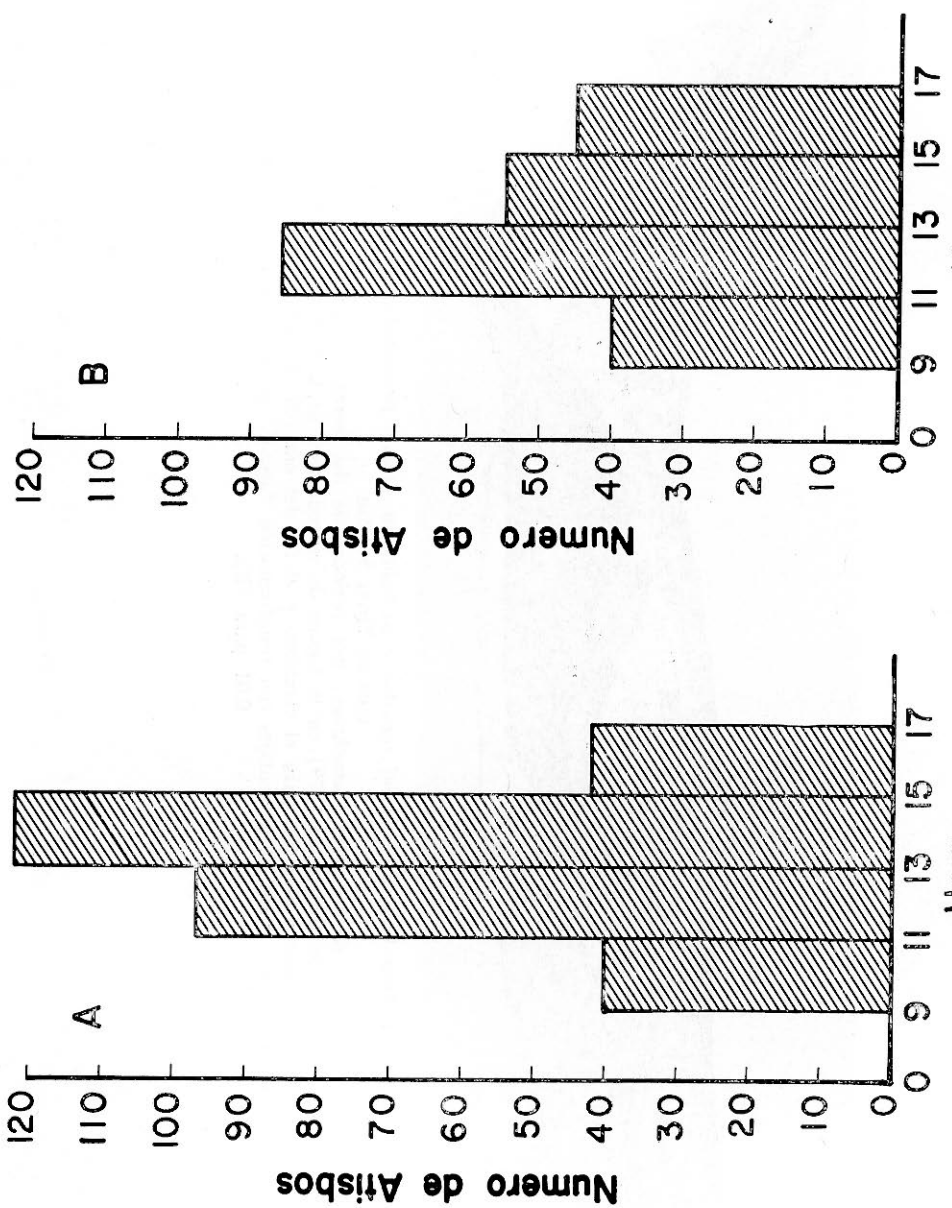

Fig. 6. (A) Números de corveteos (breaches) por periodos de dos horas durante cinco días (20, 25, 26, 27 y 29 de enero de 1979) en La Entrada (B) Números de corveteos (breaches) por periodos de dos horas durante cuatros días (4, 5, 6 y 7 de febrero de 1979) en la laguna de reproducción de Colina Coyote (Estero Soledad). Número de saltos para el comienzo y el fin del (09 00-1100 y 1500-1700) en (A) y (B) (+-test de porcentajes con transformación "arcsin", b. 0.001 para (A) y p. 0.01 para (B).

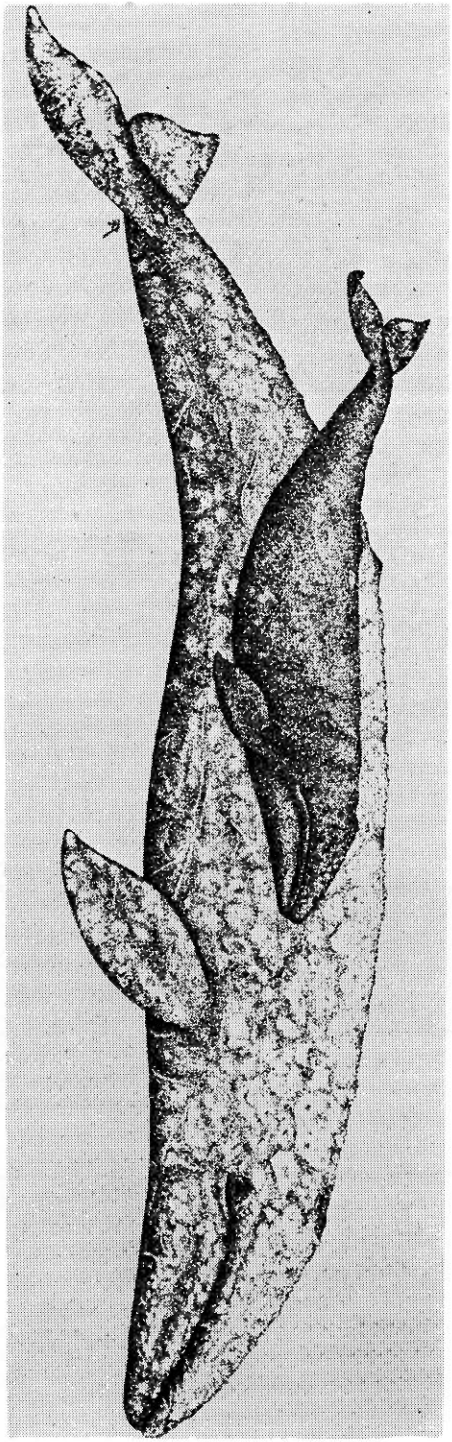

Fig. 7. Ballena Gris, *Eschrichtius robustus* y su ballenato. Dibujo presentado aquí por cortesía de Pieter Folveus.

(B) Números de corveteos (breachings) por periodos de dos horas, durante cuatro días (4, 5, 6 y 7 de febrero de 1979) en la laguna de reproducción de Colima Coyote (Estero Soledad). Número de saltos para el comienzo y el fin del día (09 00-1100 y 1500-1700) en (A) y (B) (t-test de porcentajes con transformación "arcsin", p. 0.001 para (A) y p. 0.01 para (B).