

# POTENCIAL PESQUERO Y ESTUDIOS ECOLOGICOS DE BAHIA MAGDALENA II. LAS EXISTENCIAS DE GATAS. HETERODONTIDAE.

Por:

**Christopher Paul Mathews** y **Víctor Guardado France**

Ciencias Marinas Vol. 2 Núm. 1

## RESUMEN

Se efectuó un estudio de las existencias de gatas, **Heterodontidae**, en la zona de Bahía Magdalena, B. C. Sur. Se encuentran ahí dos especies: **Heterodontidae mexicanus** y **H. francisci**, que demuestran distintas distribuciones y movimientos migratorios. Se presentan también algunos datos sobre la composición de las dos poblaciones.

## ABSTRACT

Some results of work carried out on two species of Port Jackson sharks, **Heterodontidae**, in the area of Magdalena Bay, B. C. Sur are presented. Two species are found, **Heterodontidae mexicanus** and **H. francisci**. These show different distributions and migratory movements. Some data on the structure of the two populations are also presented.

## RESULTADOS

El presente estudio fue presentado como ponencia en el V Congreso Nacional de Oceanografía celebrado en Guaymas, Son., en octubre de 1974.

Se efectuaron dos cruceros, el primero del 7 al 20 de febrero y el segundo del 20 al 27 de agosto de 1974. Durante estos cruceros se notaron altas capturas de varias especies de elasmobranquios y se decidió estudiar la biología y la ecología de estas especies en detalle puesto que muchas de ellas son utilizadas y otras pueden ser aprovechadas también. Se trataron las rayas en otro estudio (Mathews y Druk en esta publicación). Las capturas de las otras especies de elasmobranquios se presentan en la tabla No. 1.

## METODOS

Se efectuó el trabajo en el barco camaronero "Macapule I", los detalles usados en el cálculo de las abundancias en kg/ha se presentan en otra parte de esta publicación (Mathews y Espinoza). Todas las mediciones se refieren a la longitud total. Las determinaciones taxonómicas fueron fijadas por el Dr. G. Moser del National Marine Fisheries Service en La Jolla, California de los Estados Unidos de Norteamérica. Se asumió un valor de 0.2 para la vulnerabilidad de las rayas, torpedos y otros elasmobranquios, puesto que éstos generalmente nadan rápidamente. Se piensa que se capturan únicamente cuando nadan hacia las redes. Este valor será sujeto a corrección futura, en la luz de experimentos que se esperan realizar.

TABLA 1

E s p e c i e	Febrero	Agosto
<b>Heterodontus mexicanus</b>	126	226
<b>Heterodontus francisci</b>	146	58
<b>Rhinobates productus</b>	27	305
<b>Zapteryx exasperata</b>	122	94
<b>Squatina californica</b>	38	78

Para este estudio, de envergadura limitada, hemos escogido las especies de **Heterodontus**. Se completará el estudio de otras especies posteriormente.

EXISTENCIAS DE GATAS, HETERODONTIDAE

Las figuras 1 y 2 presentan las distribuciones, estacionales de las dos especies de *Heterodontus* en la zona de trabajo. Durante los diez primeros lances no se separaron las dos especies), durante los lances posteriores se efectuó la separación sin problemas. Se ve en la Fig. 1 que *H. mexicanus* tiene una distribución más amplia en Bahía Almejas, mientras que *H. Francisci* la tiene más amplia en Bahía Magdalena. En la Fig. 2 se nota una distribución muy contrastada, con casi toda la zona de Bahía Magdalena ocupada, pero con pocas zonas de Bahía Almejas.

Durante los dos cruceros se muestrearon todas las zonas desde dos a tres brazas hasta 24 brazas de profundidad. Consecuentemente las diferencias entre las figuras 1 y 2 representan diferencias

en las distribuciones espaciales de las 2 especies de *Heterodontus*.

Las figuras 3, 4, 5 y 6 presentan las distribuciones batimétricas de las abundancias en organismos por hectárea para los dos sexos de las dos especies de *Heterodontus* en las dos estaciones del año. Se ve en estas figuras que no hay diferencias significativas entre las abundancias nocturnas y diurnas y que tampoco hay diferencias entre las Bahías de Almejas y Magdalena. Para *H. mexicanus* se nota una diferencia neta entre las abundancias invernales (febrero) y veraniegas (agosto), con abundancias mayores en agosto. No se nota tal diferencia para *H. francisci*. Finalmente se nota una tendencia para que las dos especies ocupen profundidades de 2 a 14 brazas más que de 14-24 brazas. Esta tendencia pro-

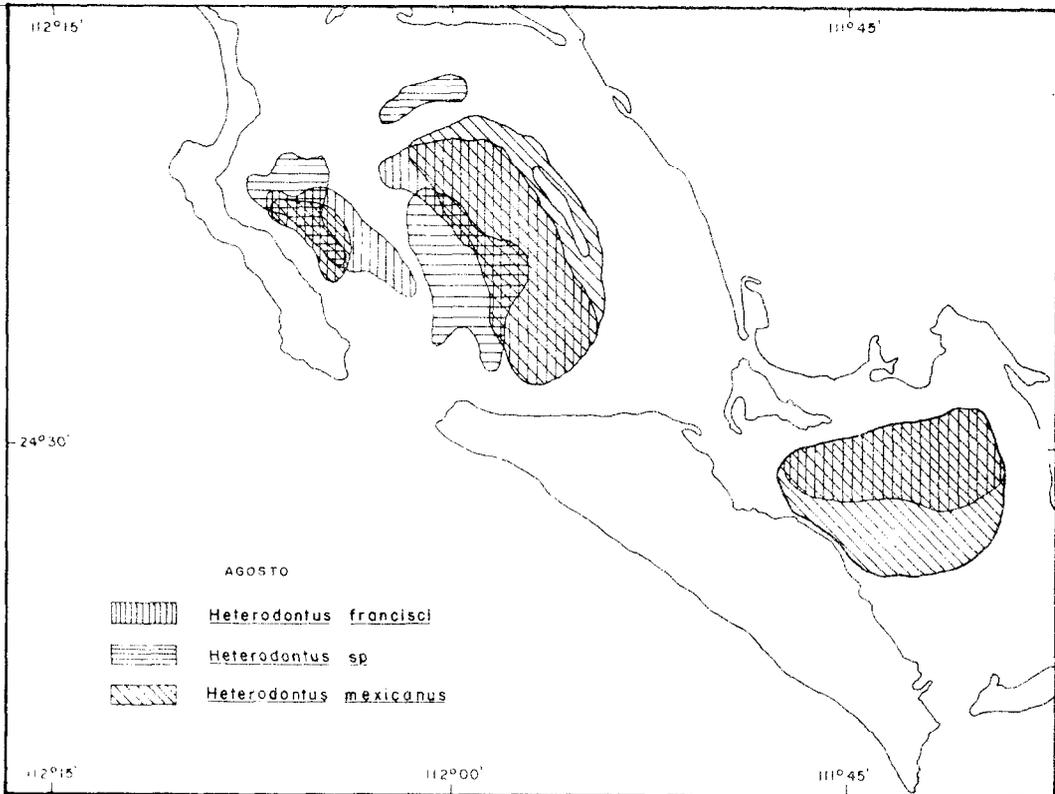


Fig. 1. Distribución de *Heterodontus francisci* y *Heterodontus mexicanus* en la zona de Bahía Magdalena, febrero 1974.

FIG. 2

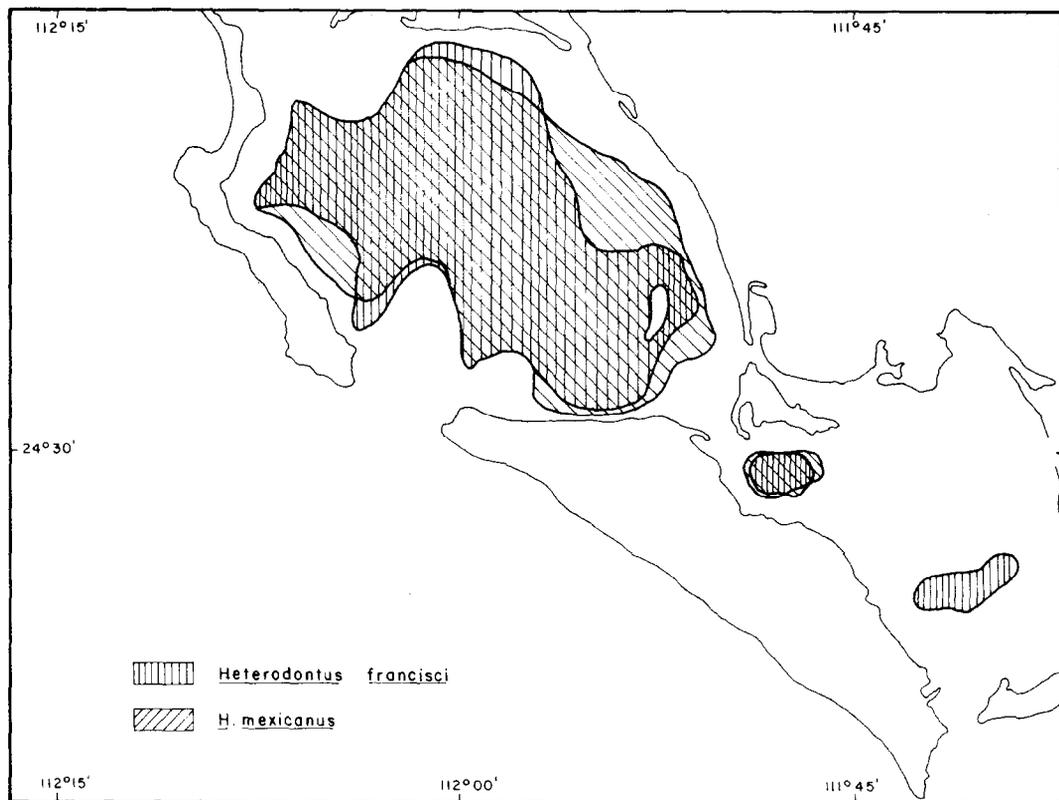


Fig. 2. Distribución de *Heterodontus francisci* y *Heterodontus mexicanus* en la zona de Bahía Magdalena, agosto 1974.

bablemente representa una realidad biológica, pero para las profundidades mayores de 14 brazas tenemos pocos datos y consecuentemente hemos ignorado esta diferencia en nuestros cálculos de población. De todos modos la fracción del área de las bahías que tienen fondos a profundidades mayores de 15 brazas, es poca (en Bahía Almejas, las aguas más profundas son de 15 brazas).

En las figuras 7 y 8 presentamos las distribuciones de las frecuencias y tallas para los dos sexos de las dos especies de *Heterodontus* en las dos estaciones del año. Se notarán dos fenómenos: primero, que las hembras llegan a tamaños mayores que los machos, y que, por esta razón dominan las hembras en las clases de longitud elevadas. En segundo lugar se nota una ausencia total en agos-

to de individuos grandes, mayores a 52 cm para *H. francisci*; este fenómeno no se nota para *H. mexicanus*. Para esta especie notamos individuos de todos los tamaños tanto en febrero como en agosto. Para *H. mexicanus*, notamos también un número mayor en agosto, debido a la abundancia más alta en esta época.

El estado de madurez sexual se notó en algunos de los individuos de las dos especies de *Heterodontus*. En febrero las gónadas estaban inactivas en ambas especies: las dos especies estaban fuera de condición y fuera de la estación de reproducción.

No se observaron individuos maduros de *H. francisci*, casi no se capturaron en agosto, pero de *H. mexicanus* se obtuvieron muestras maduras; se abrieron éstas y se obtuvieron huevos madu-

EXISTENCIAS DE GATAS, HETERODONTIDAE

ros, listos para desove. Parece probable que haya una migración de **H. francisci** de Bahía Magdalena para las aguas de alta mar, que coincide con el desove de estas especies, mientras que **H. mexicanus** parece desovar en Bahía Magdalena. Las abundancias mayores observadas en agosto para **H. mexicanus** sugieren que esta especie se desplaza de altamar hacia las aguas bajas y lagunas para desovar mientras que **H. francisci** migra en el sentido opuesto. Los datos que tenemos sobre el tamaño de la madurez sexual en **Heterodontus** no han sido analizados, pero tienden a indicar una madurez sexual de 50 cm; esto coincide con el tamaño límite de **H. francisci** en agosto y confirma la idea de que la migración coincide con el desove en **H. francisci**.

Las figuras 9 y 10 presentan los datos sobre peso total en g y longitud total en cm de las dos especies de **Heterodontus**. Se destacan dos líneas muy claras. Se juntaron los datos para los dos cruceros puesto que no hubo diferencia entre las relaciones de PT y LT para las dos estaciones.

La tabla 2 presenta los datos sobre el área ocupada por las dos especies de **Heterodontus**, y las abundancias promedio. Se juntan los datos sin importar la hora del día y la zona de origen nuestro para que no hubieran diferencias significativas. Notamos de paso que los machos tienden a abundar más que las hembras pero esta diferencia es pequeña.

TABLA 2

ABUNDANCIAS Y TAMAÑOS DE LAS POBLACIONES PARA **H. mexicanus** Y **H. francisci** EN LA ZONA GENERAL DE BAHÍA MAGDALENA.

No. de	<b>H. mexicanus</b>		<b>H. francisci</b>	
	FEBRERO	AGOSTO	FEBRERO	AGOSTO
(organismos/ha)	0.813	1.150	0.748	0.620
No. de hembras (organismos/ha)	0.552	1.240	0.567	0.534
No. total/ha	1.335	2.390	1.315	1.154
Área ocupada*	20,000	36,000	23,000	30,000
Población total	26,700	86,040	30,245	34,620

\* Ajustadas por la zona ocupada por **Heterodontus** no identificado en febrero.

Se nota que para **H. francisci** el tamaño de la población total, queda constante en 30,000 — 34,000 ejemplares, mientras que para **H. mexicanus**, la población se incremento de 20,000 hasta 86,000 individuos.

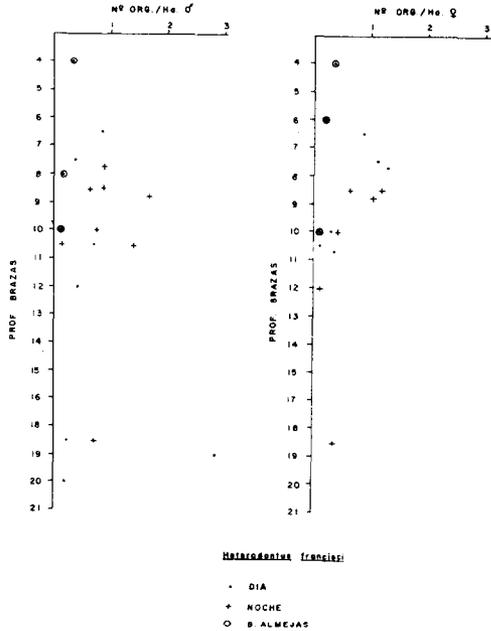


Fig. 3. Distribución batimétrica de abundancia en organismos por hectárea para los dos sexos de **Heterodontus francisci** en el mes de febrero, 1974.

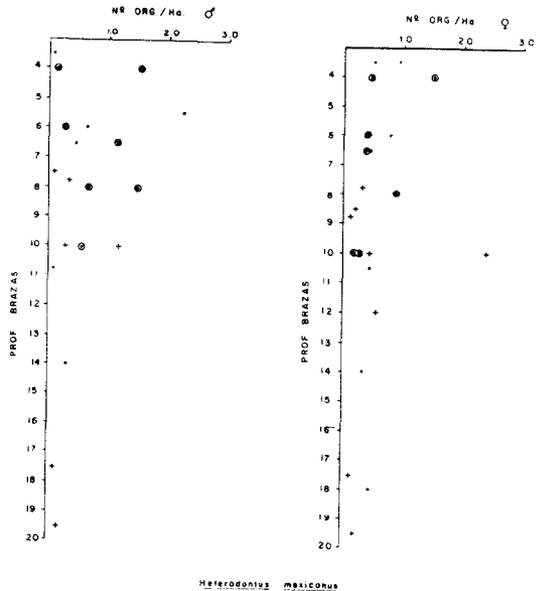
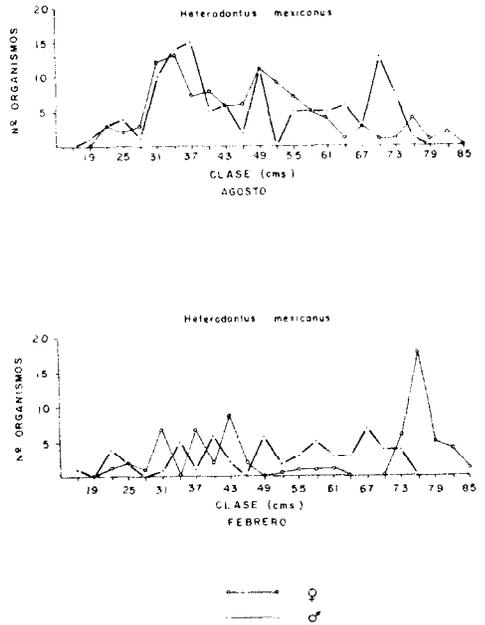
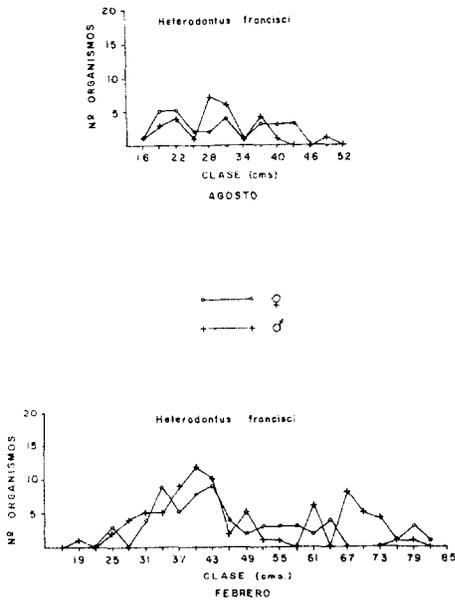
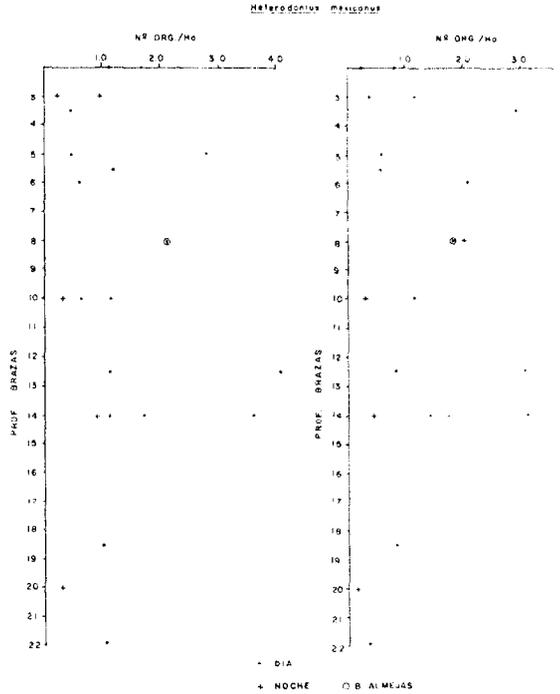
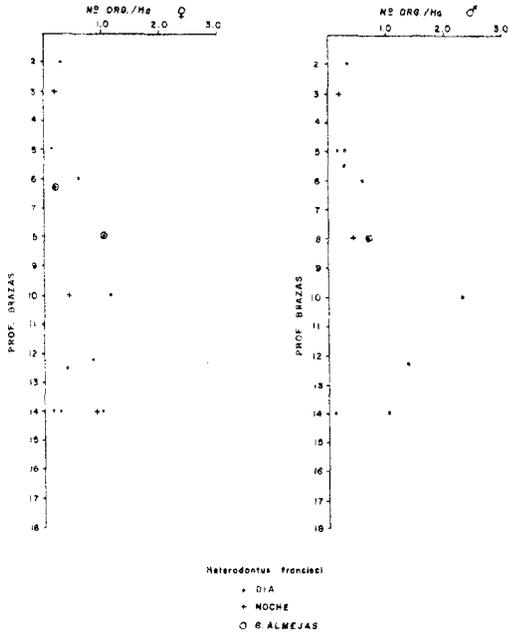


Fig. 4. Distribución batimétrica de abundancia en organismos por hectárea para los dos sexos de **Heterodontus mexicanus** en febrero, 1974.



## EXISTENCIAS DE GATAS, HETERODONTIDAE

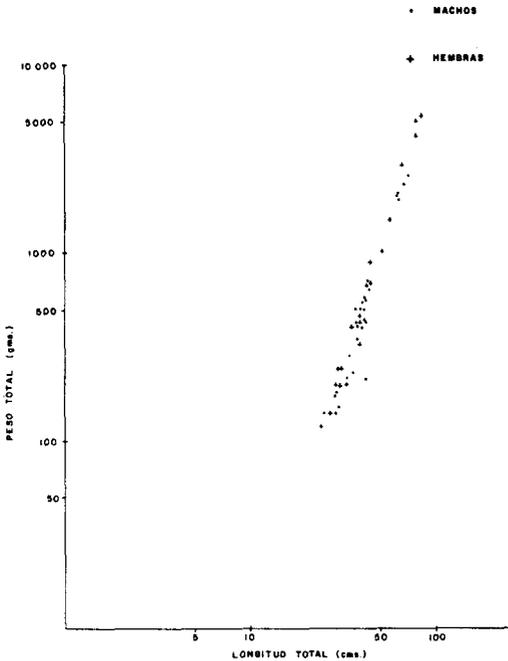


Fig. 9. Gráfica de la relación de peso total (g) y longitud total (cm) de *Heterodontus francisci*.

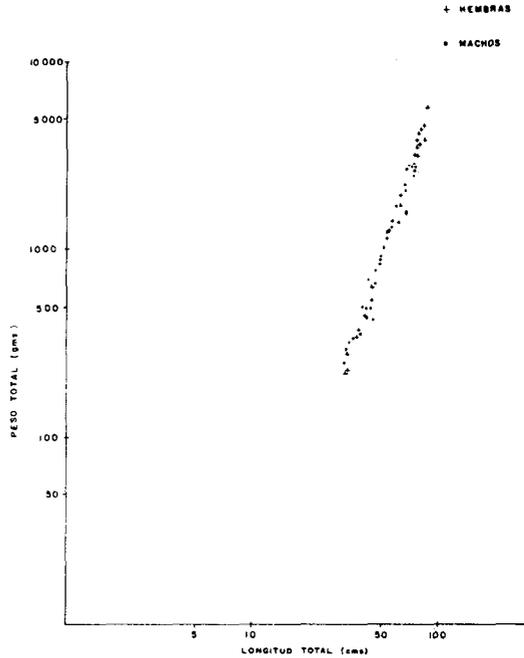


Fig. 10. Gráfica de la relación de peso total (g) y longitud total (cm) de *Heterodontus mexicanus*.

## DISCUSION

De nuestros trabajos podemos deducir la existencia de un movimiento migratorio para las dos especies de *Heterodontus*. En *H. mexicanus* hay un movimiento de los organismos de aguas de altamar hacia Bahía Magdalena (y de Bahía Almejas a Bahía Magdalena) resultando en abundancias más altas por un factor de X1.8; coincide este movimiento con un incremento en el área ocupada de 1.8 llevando un incremento total en la población X3.2 entre los niveles de invierno y los de verano. En invierno la población está fuera de actividad sexual; en agosto las hembras ya llevan huevos completamente listos para el desove.

En *H. francisci* se encuentra una situación opuesta: mientras que, las hembras y los machos parecen presentar la

misma condición de madurez invernal que en *H. mexicanus*, los individuos maduros migran casi sin excepción fuera de la Bahía Magdalena. A pesar de esta migración de los individuos grandes, la población total no cambia. Provisionalmente debemos concluir que hubo una migración de los individuos más pequeños hacia la costa que compensó la migración de los más grandes.

Parece que la zona de Bahía Magdalena es la zona de cría para las dos especies, pero es zona de desove para una nada más.

Estas conclusiones subrayan tendencias ecológicas y biológicas algo distintas entre estas dos especies. A pesar de la similitud de sus distribuciones (Fig. 1-2), existen diferencias significativas en sus ciclos de vida y en sus comportamientos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer la cooperación de los pescadores de la Cooperativa "Isla Macapule" de Guasave, Sin. y al Capitán Miguel Evaristo Cárdenas del barco Macapule I. También agradecemos la cooperación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos con quien se efectuaron estos trabajos bajo contrato con la Dirección de Acuicultura. También agradecemos la ayuda que nos prestó el P.O. Javier Amador Buenrostro Residente de la

Dirección de Acuicultura en La Paz, B. C. Sur, y al Ing. Sonín Pérez Pérez Director de la Escuela Tecnológica Pesquera de San Carlos B. C. Sur y al Ocean. José Pérez Higuera Sub-Director de la misma. También queremos reconocer la cooperación y ayuda del Biol. Manuel Flores Villegas Jefe de Pesca en Baja California Sur; al comandante del Sector Naval de Puerto Cortés, B. C. Sur Vicealmirante Argudín, y a todos los otros oficiales del Gobierno Federal que nos facilitaron los trabajos en esas zonas.