



ISSN 0378 - 7702

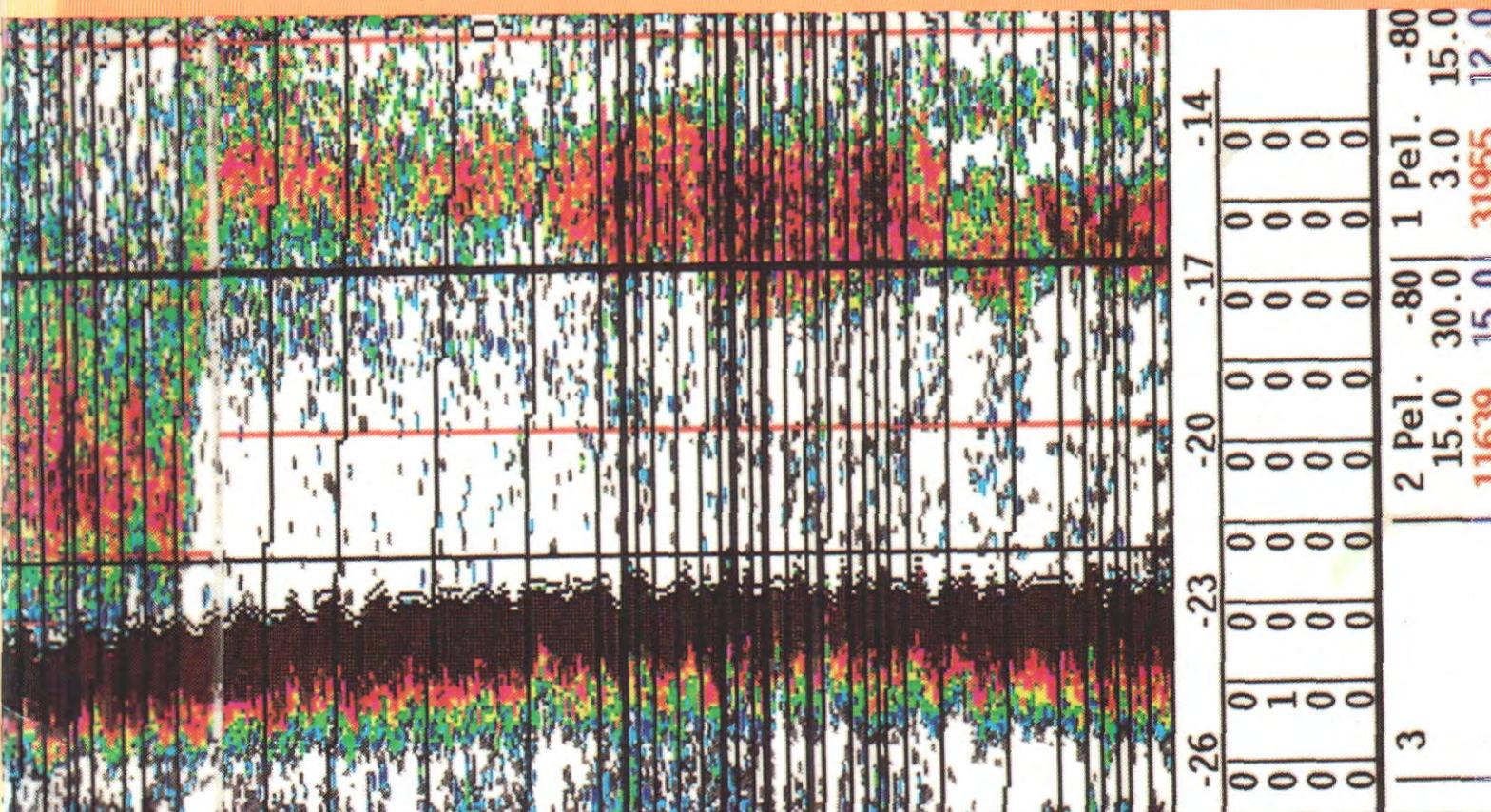
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 130

Febrero, 1998

Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC Humboldt 9709-10, entre Matarani y Paita



Con apoyo del Programa de
Cooperación Técnica para la Pesca
CEE-VECEP ALA 92/43

Callao, Perú

Asesora científica

Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Conducción editorial

Dr. Pedro Aguilar Fernández

© 1997. Instituto del Mar del Perú

Esquina Gamarra y General Valle

Apartado Postal 22

Callao, PERU

Teléfono 429.7630 / 420.2000

Fax (511) 465 6023

E-mail:imarpe+@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de ley.

Reservados todos los derechos de reproducción total

o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

ISSN: 0378-7702 (International Center for the Registration of Serials, Paris).

Impresión: VISUAL SERVICE SRL.

José de la Torre Ugarte 433 - Lince.

Teléfono 442.4423

Portada: Ecograma impreso por la ecosonda SIMRAD EK-500 a una frecuencia sonora de 38 kHz en el cual se aprecian importantes registros de anchoveta. BIC Humboldt.

RESUMEN EJECUTIVO DEL CRUCERO BIC HUMBOLDT 9709-10 DE EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DE RECURSOS PELÁGICOS, ENTRE MATARANI Y PAITA

Mariano S. Gutiérrez Torero¹

INTRODUCCION

Luego de catorce años se han vuelto a presenciar los efectos del fenómeno o evento cálido denominado El Niño, que se caracteriza por el calentamiento de enormes masas de agua en el Pacífico Central que se desplazan paulatinamente hacia las costas sudamericanas. Desde 1982-83, años en los cuales se tuvo el que podría denominarse el último «*gran Niño*», han ocurrido otros dos eventos: uno en 1987 y otro 1992, cuyas intensidades fueron entre débil y moderado.

El evento El Niño se caracteriza por presentar dos *picos* o *momentos*, que están dados por altos valores para las cartas de anomalías térmicas que periódicamente se elaboran con la finalidad de determinar la ocurrencia de eventos cálidos o fríos. Luego de alcanzarse un *pico*, la anomalía decrece para volver a intensificarse hasta alcanzar otro *pico* que, de acuerdo a datos históricos es siempre menor que el primero. En el caso del evento actual, 1997-98, el primer *pico* fue alcanzado hacia el mes de julio, fecha a partir de la cual fue evidente una tendencia declinante en la intensidad del fenómeno.

La ejecución del Crucero 9709-10 se realizó en esta etapa parcialmente declinante del evento, con la finalidad de conocer el efecto que el *primer momento* tuvo sobre las poblaciones de recursos pelágicos, principalmente la anchoveta. Dicho estudio fue realizado a bordo del BIC Humboldt durante los días 01 de setiembre y 11 de octubre de 1997, entre Matarani y Paita. Coincidiendo con el inicio de la prospección, la L/P Huamanga culminó un rastreo acústico-pesquero entre la frontera sur y Matarani, por lo que los datos que colectó se integraron al crucero efectuado por el BIC Humboldt, que contó con el apoyo, en lo referido a la ejecución de lances para muestreo biológico, de las L/P IMARPE IV e IMARPE VI.

Todos los estudios realizados han conducido a determinar el efecto que, sobre los principales recursos pelágicos, ha tenido la alteración del ambiente marino provocada por el actual evento El Niño y cuyos resúmenes son presentados en el presente artículo.

ANTECEDENTES

Hacia el mes de abril de 1997 se tuvieron los primeros indicios de la ocurrencia de un nuevo evento El Niño, cuya magnitud fue identificada rápidamente por medio de diversos indicadores. MORÓN (1997) describió las condiciones del ambiente durante el Crucero 9704 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos y en el cual se detectó la presencia de grandes masas de Aguas Ecuatoriales Superficiales hasta la zona de Paramonga (10°30'S). VÁSQUEZ (1997) describió una fuerte intromisión de Aguas Subtropicales Superficiales en gran parte de la zona sur. GUTIÉRREZ (1997a) describe el comportamiento anómalo de la anchoveta, especie que se profundizó entre 90 y 150 m entre Callao y San Juan, a inicios del mes de agosto de 1997.

Ya se ha mencionado que el *primer pico* del evento El Niño 1997-98 alcanzó su cima hacia el mes de julio de 1997 y que el Crucero BIC Humboldt 9709-10 se desarrolló en un momento de declinación del evento cálido. Se esperaba un *segundo pico* hacia finales de la primavera el cual, de acuerdo a datos históricos, debió haber sido de menor intensidad en comparación con el primero.

En el caso actual, diversos indicadores permiten describir al Niño 1997-98, en un momento en que aún se encuentra presente (febrero 1998), no sólo como muy fuerte o extraordinario sino, también, como atípico por no haber presentado un patrón similar a los anteriores, independiente de su intensidad. Los efectos que este evento viene teniendo so-

1. Dirección General de Investigaciones en Pesca. IMARPE.

bre la agricultura, el transporte y las infraestructuras en general, contradicen todos los pronósticos que se hicieron en los meses pasados, inclusive aquellos derivados de la ejecución del Crucero BIC Humboldt 9709-10 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, que es el tema del presente Resumen Ejecutivo.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Durante un crucero de evaluación, sea cual fuere la metodología aplicada, se suelen efectuar perfiles oceanográficos a partir de las mismas localidades cada vez, esto es, los perfiles Paita, Punta Aguja, Chimbote, Callao, San Juan y Matarani. En esta ocasión, y en mérito a las condiciones impuestas por el evento El Niño se creyó conveniente efectuar además los perfiles de Atico, Pisco, Bermejo y Chicama.

Respecto a la evaluación acústica hecha por ecointegración con la finalidad de determinar la distribución y biomasa de los principales recursos pelágicos, por primera vez se empleó la ecosonda-ecointegrador SIMRAD EK-500, el cual constituye ya un estándar internacional para este tipo de estudios. Su instalación a bordo del BIC Humboldt ha permitido efectuar con mayor precisión la medición de los niveles de eco gracias a sus transductores de haz dividido, lo que permitirá mejorar la confiabilidad de las evaluaciones de biomasa de recursos marinos.

Para las restantes áreas de investigación involucradas en el crucero se siguieron procedimientos convencionales que están descritos en cada uno de los trabajos que comprende el presente volumen. Estos trabajos incluyen estudios de las condiciones hidroquímicas del océano, composición del plancton, de las variaciones alimentarias de la anchoveta y otros recursos pelágicos, fecundidad y frecuencia de desove de anchoveta.

RESULTADOS

Aspectos oceanográficos

En comparación con los meses anteriores, las anomalías térmicas registradas durante el desarrollo del crucero mostraron una disminución significativa especialmente en la zona sur, aunque subsistieron valores térmicos típicos del evento El Niño. Esta afirmación se complementó con la información de las

secciones verticales de temperatura, las cuales, con una sola excepción (Paita), mostraron un ascenso de la isoterma de 15 °C hacia los 150 m de profundidad, en promedio en comparación a los meses inmediatamente anteriores al desarrollo del crucero. Una evidencia adicional la constituyó la ausencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, que sólo estuvo presente en el perfil Paita.

Estas evidencias permitieron comprobar la atenuación de los parámetros oceanográficos típicos del evento cálido El Niño, aunque se esperó un repunte de las anomalías, las cuales se dieron hacia finales de 1997 (GUTIÉRREZ *et al*, este informe)

Condiciones hidroquímicas

Bajo condiciones normales, en la época en que se realizó el crucero, se tienen vastas zonas de afloramiento a lo largo de toda la costa, en las cuales se encuentran usualmente altos contenidos de sales inorgánicas que constituyen los nutrientes para la productividad primaria del mar, es decir, se tiene en esas áreas una alta actividad fotosintética. Sin embargo, las condiciones oceanográficas imperantes durante el crucero alteraron esta normalidad.

En general, las concentraciones de nutrientes fueron pobres, a excepción de algunos pequeños núcleos de afloramiento hallados en Punta Caballas, Pisco, Callao, Salaverry, Chicama, Pimentel y Punta Aguja (CÓRDOVA, este informe). De otro lado, la actividad fotosintética indicadora de la biomasa de fitoplancton apareció disminuida durante el cruce-ro, aunque uniforme, a excepción de dos núcleos (Huacho-Chancay y Atico) los cuales tuvieron valores de concentración mayores de 3,0 µg/L.

El plancton

Con relación a los meses de marzo a agosto, la dominancia del fitoplancton frente al total de organismos planctónicos fue menor a la encontrada durante el crucero, lo que evidencia una recuperación del medio respecto a los valores normales, tal como fue también evidente por medio de los estudios oceanográficos físicos y químicos (DELGADO y VILLANUEVA, este informe). Sin embargo, la mayor diversidad de organismos dinoflagelados típicos de eventos como El Niño, corroboraron también la persistencia del fenómeno por medio de fuertes intromisiones de aguas tanto ecuatoriales como subtropicales.

Distribución y biomasa de recursos pelágicos

A diferencia del Crucero 9704 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos durante cuyo desarrollo se tuvo la intromisión de Aguas Ecuatoriales Superficiales en gran parte de la zona norte, en esta ocasión el factor determinante para la distribución costera de la anchoveta la constituyó la intromisión de Aguas Subtropicales Superficiales. En ambas ocasiones, la anchoveta se replegó y concentró sobre la franja litoral, lo que se tradujo en altas tasas de captura de este recurso por parte de la flota industrial. Durante los meses anteriores al levantamiento de la veda de anchoveta (entre julio y setiembre), éste recurso había tenido un comportamiento anómalo aunque acorde con las condiciones impuestas por El Niño al haberse profundizado en gran parte del área típica de distribución, fuera del alcance de las artes de pesca de cerco. Se estimó que este recurso volvería a mostrar un comportamiento similar una vez que el evento mostrara un repunte en su intensidad, que fue lo que finalmente ocurrió, tal como se describe en GUTIÉRREZ (1997b).

A juzgar por la biomasa de 5 841 413 t calculada acústicamente para la anchoveta, el evento El Niño, al menos hasta la culminación del estudio, no parece haber tenido un efecto evidentemente negativo sobre la población adulta. Aun cuando será necesario efectuar, a lo largo de 1998, estudios específicos acerca del efecto del fenómeno sobre la fracción juvenil de la población y sobre los procesos biológicos de desove, existen evidencias de que, al menos el *primer pico* del evento no parece haber tenido un efecto demasiado nocivo sobre los juveniles. Durante el Crucero de Evaluación Acústica efectuado a mediados de noviembre de 1997 (GUTIÉRREZ *et al.*, 1997) se detectaron y obtuvieron muestras significativas de individuos juveniles entre Casma y Salaverry (dicho crucero se efectuó entre Huacho y Chicama) con capturas que arrojaron modas de 6,0 y 8,5 cm que no fueron colectadas durante el crucero motivo de este informe, apenas un mes antes.

En la primera etapa o etapa sur del crucero, no se cubrieron áreas muy alejadas de la costa. La ausencia de los recursos sardina y jurel en la zona norte, en donde se efectuaron perfiles acústicos más extensos, permiten suponer que estos recursos se habrían distribuido principalmente en la zona sur más allá de la cobertura del crucero, lo que

explicaría los relativos bajos índices de abundancia para estas especies (1 102 841 t y 1 892 286 t para sardina y jurel, respectivamente). Las razones evidentes para la ausencia parcial de estas especies en la zona norte han sido la carencia de alimento en cantidad suficiente, o las condiciones oceánicas anómalas.

El caso de la caballa es inusual. El estimado de biomasa de esta especie (2 526 076 t) es el más alto que se le ha calculado históricamente, lo que podría explicarse por el hecho de que esta especie cubrió el espacio dejado en la cadena trófica por parte de la sardina y el jurel, aunque se estimó que hacia inicios del verano se apreciaría un repunte en la abundancia de las otras dos especies en la zona costera, lo que efectivamente ocurrió.

Aspectos alimentarios de la anchoveta y otros recursos pelágicos

Durante eventos cálidos como El Niño, uno de los efectos colaterales es la disminución de la intensidad de los procesos de afloramiento y, consecuentemente, una merma en los volúmenes de sales inorgánicas que por fotosíntesis constituyen lo que se denomina Productividad Primaria de la cadena trófica marina. Al existir una reducción en la producción del fitoplancton, los peces filtradores como la anchoveta compensan la falta de alimento ingiriendo organismos del zooplancton, lo cual incluye a sus propios huevos.

Del análisis de las muestras estomacales colectadas durante el crucero, y que son descritas por ALAMO Y ESPINOZA (este informe) se ha podido determinar una disminución del 21,88% en la ración alimentaria diaria de anchoveta. Además, la composición de la dieta de esta especie no ha sido casi totalmente compuesta de fitoplancton, como lo es bajo condiciones normales, sino de organismos del zooplancton tales como eufáusidos, anfípodos, ostrácosos etc., lo que se traduce en una disminución en el denominado «factor de condición», esto es, la pérdida de peso corporal.

Para jurel y caballa se determinó una alimentación prácticamente similar a la observada durante el verano de 1997, la cual se basó en la ingestión de crustáceos planctónicos con dominancia de Euphausiacea. En el caso de la sardina no ha sido posible colectar una muestra representativa, motivo por el cual los resultados para esta especie han sido omitidos.

Aspectos reproductivos de la anchoveta

A menudo, la determinación del estadio reproductivo de la anchoveta se basa en el análisis tanto del Índice Gonadosomático (IG) como de la variación de los estadios de madurez según una escala macroscópica y el cálculo de la fracción desovante (hembras con folículos post-ovulatorios). De estos análisis, que están descritos en BUITRÓN *et al.* (este informe), se desprende que la fecundidad parcial fue menor en 31,8% respecto al año anterior.

Esta disminución puede ser explicada como la estrategia biológica de la anchoveta ante condiciones adversas del ambiente respecto a ella, en este caso, El Niño. Al ver disminuida su capacidad para vitelar los huevos y al verse alterado el desarrollo embrionario y larval, la anchoveta prolonga el desove como un mecanismo de protección de la especie, lo que seguramente continuará hasta la atenuación del evento cálido.

Zooplankton e ictioplankton

Habiendo sido dominantes, durante el crucero, las condiciones cálidas de El Niño por medio de una fuerte intrusión subtropical a lo largo de prácticamente toda la zona litoral, a excepción de la zona al norte de Paita en donde predominó la presencia de aguas ecuatoriales, fue también dominante la presencia de organismos característicos de dichas masas de aguas. En este caso, han sido los copépodos las especies más frecuentes del zooplankton subtropical. Los copépodos propios de aguas frías estuvieron distribuidos, en cambio, en áreas limitadas por los débiles afloramientos costeros a lo largo del litoral.

Respecto al ictioplankton, los huevos de anchoveta se distribuyeron a lo largo de prácticamente toda el área evaluada, pero sólo hasta las 30 mn de la costa, en promedio, y con escasos núcleos de alta concentración. Las larvas de anchoveta también tuvieron una distribución longitudinal y un poco más amplia que la de los huevos, habiendo llegado a ser colectadas hasta 70 mn de la costa. De otro lado, los huevos y larvas de sardina fueron escasos, mientras que las de caballa fueron más abundantes que lo usual (GIRÓN, este informe).

Sin lugar a dudas, las duras condiciones impuestas por un evento El Niño habrán de afectar la abundancia de los principales recursos pelágicos, estando la mayor preocupación centrada en la an-

choveta. Sin embargo, los datos colectados durante el crucero son alentadores respecto a la supervivencia de los ejemplares más jóvenes ya que la presencia de huevos y larvas de esta especie, si bien fueron menores a lo usual, es cierto también que la frecuencia e intensidad del desove ha disminuido, de acuerdo a lo descrito por BUITRÓN *et al.* (este informe). Se deberá, en todo caso, realizar un monitoreo frecuente a fin de conocer la evolución del efecto que el ambiente tiene sobre los huevos y larvas.

Mamíferos marinos

Durante los cruceros de investigación recientes (nueve al momento) se ha realizado el avistamiento de 17 especies de mamíferos marinos, sin considerar la frecuencia con que se han realizado estas observaciones. En el caso del presente crucero, se avistaron tres especies que no habían sido registradas antes, durante los cruceros recientes de IMARPE. Para el Perú se ha descrito la presencia de 31 especies de mamíferos, todo lo cual aparece reseñado en BELLO *et al.* (este informe).

Considerando el presente crucero y los ocho anteriores, la especie más frecuente fue *Tursiops truncatus*; siguen en relación con el mayor número de observaciones: *Delphinus capensis*, *Lagenorhynchus obscurus*, *Globicephala* sp., *Megaptera novaeangliae*, *Balaenoptera* sp., *Delphinus delphis*, etc.

Es interesante el hecho de que el presente crucero es en el que más avistamientos han sido consignados, a causa, probablemente, a una tendencia hacia la distribución en zonas más cercanas a la costa, debido al fenómeno del Niño. En efecto, en el presente crucero, por ejemplo, se observó que las mayores concentraciones de odontocetos se presentaron a partir de los 11° S y hacia el sur, con proyección hacia las aguas más frías. También, los bufeos o delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) tuvieron su límite septentrional de distribución los 9°39'S, cuando normalmente se distribuyen a lo largo de toda la costa.

Referencias

- ALAMO, A. y P. ESPINOZA. 1998. Variaciones alimentarias en *Engraulis ringens* y otros recursos pelágicos durante el invierno-primavera de 1997. Este informe: 45-52.
- BELLO, R., M. ARIAS-SCHREIBER y R. SÁNCHEZ. 1998. Distribución y abundancia relativa de cetáceos durante el Crucero BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita. Este informe: 78-85.

- BUITRÓN, B., A. PEREA y S. ALVARADO. 1998. Fecundidad y frecuencia de desove de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en la costa peruana durante la primavera de 1997. Este informe: 65-69.
- CÓRDOVA, J. 1998. Condiciones hidroquímicas del mar peruano durante el Crucero BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita. Este informe: 58-64.
- GIRÓN, M. 1998. Zooplancton e ictioplancton durante el Crucero BIC Humboldt 9709-10 de Matarani a Paita. Este informe: 70-77.
- DELGADO, E. y P. VILLANUEVA. 1998. Estructura comunitaria del fitoplancton durante el Crucero BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita. Este informe: 53-57.
- GUTIÉRREZ, M. 1997a. Informe del Crucero Bio-oceanográfico 9707-08. Informe Interno DGIP-IMARPE.
- GUTIÉRREZ, M. 1997b. Prospección Acústica 9712. Informe Interno DGIP-IMARPE.
- GUTIÉRREZ, M., CASTILLO R., ARRIETA S. y DOMÍNGUEZ N. 1997. Distribución, concentración y biomasa de anchoveta y otros recursos pelágicos durante la primavera de 1997. En prensa. Informe del Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 9711 a bordo del BIC Humboldt.
- GUTIÉRREZ, M., L. VÁSQUEZ, R. CASTILLO, J. MORI, T. DIOSOS y M. PEREA. 1998. Distribución, concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos a finales del invierno e inicios de la primavera de 1997. Este informe: 13-44.
- MORÓN, A. 1997. Aspectos oceanográficos del Mar Peruano desde Callao a Paita. Inf. Inst. Mar Perú, 127: 31-40.
- VÁSQUEZ, L. 1997. Condiciones oceanográficas desde Callao a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú, 127: 24-31-40.

Personal participante en el Crucero

PRIMERA ETAPA:

Jefe de Crucero: Ing. Marceliano Segura Z.

Grupo de Acústica y Pesca: Ing. Luis Escudero H. (Jefe)
Ing. Roberto Vargas R.
Bach. Anibal Aliaga R.
Tec. Jorge Pazos F.

Grupo de Oceanografía: Ing. Enrique Tello A. (Jefe)
Ing. José Córdova G.
Tco. Roberto Quesquén

Grupo de Biología: Blga. Sonia Arrieta (Jefe)
Blgo. Miguel Perea
Blga. Hilda Caramantín S.
Blga. Maritza Asmat
Tco. Alejandro Echevarría C.

L/P Imarpe IV: Blgo. Jaime Cisneros (Jefe de Grupo)
Bach. David Ylla C.
Bach. Jorge Caramantín S.
Tco. Christian Bustamante
Blgo. Iván Muñoz

L/P Imarpe VI: Blgo. José Castillo (Jefe de Grupo)
Blgo. Antonio Salas
Bach. José Vásquez R.
Bach. Carlos Arroyo Z.
Tco. Erasmo Díaz

SEGUNDA ETAPA:

Jefe de Crucero: Ing. Mariano Gutiérrez Torero

Grupo de Acústica y Pesca: Ing. Ramiro Castillo V. (Jefe)
Ing. Francisco Ganoza Ch.
Bach. Anibal Aliaga R.
Bach. Salvador Peraltilla N.
Bach. Naldi Herrera A.

Grupo de Oceanografía: Ing. Luis Vásquez E.
Ing. José Córdova G.
Tco. Carlos Robles

Grupo de Biología: Blgo. Teobaldo Dioses R. (Jefe)
Blgo. Miguel Perea
Blga. Patricia Moquillaza
Tco. Erasmo Díaz
Tco. Arturo Ventocilla

L/P Imarpe IV: Blgo. Julio Mori (Jefe de Grupo)
Bach. David Ylla C.
Bach. Jorge Caramantín S.
Tco. Christian Bustamante
Blgo. Iván Muñoz

L/P Imarpe VI: Blgo. José Castillo (Jefe de Grupo)
Blgo. Antonio Salas
Bach. José Vásquez R.
Bach. Carlos Arroyo Z.
Tco. Erasmo Díaz