



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

# INFORME

Nº 127

Setiembre, 1997

Crucero de evaluación  
hidroacústica de recursos pelágicos  
BIC SNP-1 9702-03 y BIC Humboldt 9704



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

Callao, Perú

**Asesor científico**

*Dr. Rómulo Jordán Sotelo*

**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+@amauta.rcp.net.pe](mailto:imarpe+@amauta.rcp.net.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: Captura de juveniles de anchoveta con red de arrastre.*

*Foto: Biólogo Andrés Chipollini.*

# RESUMEN EJECUTIVO SOBRE EL CRUCERO DE EVALUACION HIDROACUSTICA DE RECURSOS PELAGICOS BIC SNP-1 9702-03 Y BIC HUMBOLDT 9704

*Mariano Gutiérrez Torero*<sup>1</sup>

## RESUMEN

GUTIÉRREZ, M. 1997. Resumen Ejecutivo sobre el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos. BIC SNP-1 9702-03 y BIC Humboldt 9704. Inf. Inst. Mar Perú 127: 7-12.

El Crucero 9702-04 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos se desarrolló en dos etapas. Al sur, a bordo del BIC SNP-1 (Cr. 9702-03), y al norte, a bordo del BIC Humboldt (Cr. 9704). La prospección se desarrolló en un momento de rápida transición entre las condiciones frías imperantes desde la primavera de 1995, a las actualmente cálidas de 1997. Las anomalías térmicas, que en un principio eran sólo consideradas como un calentamiento, fueron identificadas como una fuerte intromisión de Aguas Ecuatoriales Superficiales, cuyo avance fue calificado luego como un fenómeno *El Niño* de intensidad moderada al momento de culminar el crucero.

Los ejemplares juveniles de anchoveta estuvieron ausentes en la zona norte. Se estimó que la población de anchoveta fluctuó, a fines de abril de 1997, entre 9 y 10 millones de toneladas. Se considera que el fenómeno puede afectar los procesos biológicos de desove y reclutamiento de los recursos pelágicos. Durante el crucero, la sardina mostró una clara proyección migratoria hacia el sur, mientras que el jurel y la caballa se dispersaron en gran parte del área de estudio.

PALABRAS CLAVE: recursos pelágicos, mar peruano, verano 1997, anchoveta peruana, ENSO, El Niño.

## ABSTRACT

GUTIÉRREZ, M. 1997. Abstract report about the Cruise on Pelagic Resources Hydroacoustical Evaluation, RV SNP-1 9702-03 and RV Humboldt 9704. Inf. Inst. Mar Peru 127: 7-12.

The hydroacoustical survey of pelagic resources was carried out from Callao to the south by the RV SNP-1 (Cr. 9702-03) and from Callao to the north by the RV Humboldt (Cr. 9704). Survey was conducted during transition from cold oceanographical conditions dominating since Spring 1995 to the 1997 warm conditions. Water Temperature anomalies were caused by an intromission of Surface Equatorial Waters considered, at the end of the cruise, as a moderate El Niño Event.

Peruvian anchoveta juveniles were not present in the nothern Peruvian Sea. ENSO Event was probably affecting spawning and recruitment of pelagic resources. Peruvian Pacific Sardine showed a southward migrant trend, while Southern Jack Mackerel and Pacific Chub Mackerel stocks were dispersed all around the study area.

KEY WORDS: Pelagic resources, Peruvian upwelling system, Summer 1997, Peruvian anchoveta, ENSO, El Niño.

## INTRODUCCION

Como parte de las actividades que periódicamente desarrolla el Instituto del Mar del Perú, se programó, para desarrollarse entre los meses de febrero a abril de 1997, un Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos con la finalidad de monitorear la distribución, biomasa y las condiciones biológicas en las que se encontraran los principales recursos pelágicos (anchoveta, sardina, jurel

y caballa), todo ello en función de las condiciones oceanográficas dominantes durante el verano de 1997.

El desarrollo del Crucero 9702-03 y su complemento, el Crucero 9704, se produce en un momento de rápida transición, entre las condiciones frías imperantes desde inicios de la primavera de 1995, al inicio de un evento cálido a mediados del verano de 1997, y que fue, luego de algunas semanas, identificado como un fenómeno *El Niño*.

1. Dirección de Tecnología de Detección. DGIP. IMARPE.

Dicho Crucero fue ejecutado a bordo del BIC SNP-1 del 13 de febrero al 13 de marzo de 1997, el cual cubrió la etapa sur de la prospección. Como principal resultado de dicha etapa se estimó una biomasa de  $6,4 \times 10^6$  t de anchoveta, población que tuvo un importante componente juvenil<sup>(1)</sup>.

Lamentablemente, habiendo completado cerca de la mitad de la etapa norte del crucero, el BIC SNP-1 fue presa de un siniestro que provocó su pérdida. Sólo hubo de lamentar la pérdida material y la de parte de la información recogida durante dicha etapa.

Se dispuso entonces la continuación del crucero, reiniciándose la etapa norte a bordo del BIC Humboldt, al cual se le dio la denominación de Crucero 9704 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos. Este se desarrolló, entre Callao y Paita, del 04 al 23 de abril de 1997.

Los objetivos principales de ambos cruceros fueron satisfactoriamente cubiertos. En función a ellos se han realizado estudios, a bordo y en los laboratorios de IMARPE, que han quedado plasmados, como informes, dentro del presente Volumen. Los principales objetivos de ambas prospecciones fueron los siguientes:

- Estimar las biomásas de las principales especies pelágicas en el área a evaluarse.
- Determinar los patrones de distribución y abundancia de las principales especies pelágicas según áreas isoparalitorales.
- Determinar la evolución del proceso reproductivo de las principales especies pelágicas.
- Conocer las características del ambiente marino a través de la medición de parámetros físicos, químicos y de productividad del mar.
- Conocer las interrelaciones entre los parámetros ambientales, el plancton y los recursos pelágicos.
- Estudiar las relaciones tróficas de las especies pelágicas y los niveles de predación y canibalismo sobre huevos y larvas.

## ANTECEDENTES

Durante el Crucero 9508-09 de Evaluación de la Biomasa Desovante, PIZARRO (1996) describió el predominio de anomalías ligeramente negativas en gran parte del área de estudio (Tambo de Mora-Paita). También se describió una fuerte intromisión de Aguas Subtropicales Superficiales entre el Callao y

Eten, la cual mantuvo replegada a la anchoveta sobre la zona litoral (GUTIÉRREZ, 1996).

Posteriormente, durante el Crucero 9512 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, se notó el ligero incremento de las anomalías negativas y la presencia de una especie sureña propia de aguas frías, la múnida (*Pleuroncodes monodon*)<sup>(2)</sup>. En esa ocasión se notó la tendencia, en el caso de la anchoveta, a distribuirse en zonas alejadas de la costa. Paralelamente, el seguimiento de la pesquería de anchoveta y sardina mostró que en el último trimestre de 1995, las zonas de pesca llegaron a alcanzar distancias hasta de 120 mn de la costa (SEGURA *et al.* 1996.)

Durante el verano de 1996, la anchoveta tuvo una distribución atípica para esa época del año. La distribución que presentó fue amplia, llegando a ser detectada hasta las 90 mn de la costa, debido a la continuación del proceso de enfriamiento que se iniciara el año anterior. En el informe del Crucero 9602-04 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, SEGURA *et al.* (*op. cit.*) especulan sobre el efecto benéfico que podrían tener esas condiciones sobre la población de anchoveta. La sardina, mostró nuevamente su tendencia a distribuirse sólo en la zona norte; el jurel y la caballa se distribuyeron intermitentemente a lo largo de la zona de estudio. También se detectó la presencia de la múnida, esta vez con concentraciones importantes, y se informó del inicio de una nueva pesquería, la del bacalao o bacalao del sur. Esa presencia extraña evidencia la intromisión de Aguas Templadas de la Sub-Antártica, que son las que alimentaron el proceso de enfriamiento (MORÓN, este informe).

Durante gran parte de 1996, los índices diarios de captura de anchoveta se mantuvieron en un nivel bajo. A partir del otoño, esa especie empezó a dispersarse sobre áreas mucho más extensas a medida que las Aguas Costeras Frías avanzaban hacia el oeste. Durante el Crucero 9608-09 de Evaluación de la Biomasa Desovante, la anchoveta fue detectada hasta 150 mn de la costa (CARDENAS *et al.* 1997), aunque se sabe que llegó a distribuirse hasta las 200 mn, de acuerdo a informaciones provenientes de la pesquería pelágica<sup>(3)</sup>. De otro lado, la sardina, el jurel y la caballa presentaron una distribución restringida a la zona norte y en áreas alejadas de la costa.

(1) SEGURA M. Distribución y biomasa de anchoveta durante el verano de 1997. Informe Interno DGIP. IMARPE.

(2) SEGURA M., y M. GUTIÉRREZ. 1996. Informe del Crucero de Evaluación Hidroacústica BIC SNP-1 9512, Huarmey-Chicama. Informe Interno DGIP. Enero 1996. IMARPE.

(3) Dirección de Recursos Pelágicos DGIRH-IMARPE

(1) SEGURA M. Distribución y biomasa de anchoveta durante el verano de 1997. Informe Interno DGIP. IMARPE.

Durante el Crucero 9611-12 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, efectuado a bordo del BIC SNP-1 entre noviembre y diciembre de 1996, se empieza a apreciar una tendencia hacia la normalización de las condiciones oceanográficas. La escasa presencia de munida, y el repliegue de la anchoveta, y la mayor presencia del jurel y la caballa, fueron indicios para esta presunción. GUTIÉRREZ *et al.* (1997a) describieron tres zonas: una aún fría de Callao a Tacna; una ligeramente fría de Callao a Salaverry; y una ligeramente cálida de Salaverry a Paita. En esas condiciones, la anchoveta se distribuyó hasta las 100 mn, la sardina fue únicamente detectada en las cercanías de Paita, y el jurel y la caballa fueron detectados en buena parte del área de estudio, con concentraciones importantes al norte de las Islas Lobos de Afuera. Mientras tanto, los informes provenientes de la pesquería pelágica describían un repunte notable de los índices de captura<sup>(4)</sup>, particularmente anchoveta, como producto del retorno masivo de esta especie.

El levantamiento de la veda, que regía para la anchoveta desde inicios de febrero de 1997, el día 11 de abril, permitió suponer, en base a los informes de desembarques, que se habría iniciado una migración de este recurso hacia el sur sin descartar la posibilidad de que la anchoveta se hubiera profundizado quedando fuera del alcance de las artes de pesca de cerco, a juzgar por la variación de los índices de captura, que disminuyeron en el norte y aumentaron progresivamente en el sur, particularmente en la zona de Pisco.

## ASPECTOS METODOLOGICOS

En el presente volumen se presentan dos informes oceanográficos; el primero corresponde a las condiciones observadas durante el Crucero 9702-03 y, el segundo, al Crucero 9704. Ello en razón de que existieron marcadas diferencias en cuanto a los parámetros oceanográficos observados entre uno y otro crucero. Ambos informes corresponden a dos *momentos* distintos, por lo que se creyó conveniente separarlos en sendos informes. Sin embargo, otros estudios incluidos en este volumen presentan sus resultados, para los dos cruceros, en un solo informe y señalándose en todos los casos las fuentes de los datos exhibidos con la finalidad de evitar confusiones.

Estos estudios comprenden aspectos tales como los hidroacústicos, biológico-pesqueros, alimenticios y reproductivos; de composición y distribución de fito y zooplancton; e, hidroquímicos.

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 Matarani, San Juan, Callao, Chimbote, Punta Aguja y Paita. En esta ocasión, y en mérito a la transición de las condiciones oceanográficas notadas desde finales de 1996, se creyó conveniente efectuar además los perfiles de Huacho, Bermejo (Paramonga), Chicama y Eten.

Así se pudo monitorear, con mayor detalle, los cambios que se venían produciendo. Como ejemplo, en el perfil Chimbote efectuado por el BIC SNP-1 en la última semana de marzo, no se encontraron mayores evidencias de una situación anómala. Sin embargo, quince días después, el BIC Humboldt encontró, al sur de Chimbote, en Bermejo, indicios de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell. Pocos días después, en el perfil Chimbote ya fue claro y evidente el inicio de un evento cálido tipo *El Niño* debido a la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales en una vasta zona a partir de las 40 mn de la costa.

La valiosa información obtenida gracias a los satélites meteorológicos y a las boyas oceanográficas ayudaron a comprender cabalmente el fenómeno. El incremento de las anomalías positivas mostrada por las imágenes de satélite fueron comprobadas *in situ* determinándose que este fenómeno no era un calentamiento propiamente dicho sino la intromisión de aguas cálidas de origen ecuatorial, característica primordial de un evento *El Niño*. Se recibió además información acerca de la velocidad de esta corriente, cuya magnitud explicó la rapidez del cambio de las condiciones oceanográficas.

Las bondades del equipo de eointegración empleado (una ecosonda-eointegrador Simrad EY-500) permitió conocer los índices de concentración de los recursos pelágicos. En el caso de la anchoveta, éste alcanzó un índice promedio muy alto, pocas veces observado (GUTIÉRREZ *et al.* 1997b este informe). También permitió conocer la magnitud del rápido desplazamiento hacia el sur del stock de sardina y la dispersión de los recursos jurel y caballa. La grilla de los trayectos ejecutados se aprecia en la figura 1 del informe presentado por GUTIÉRREZ *et al.* (1997b, este informe).

(4) Informativo FISA, Diciembre de 1996.

## RESULTADOS

El Crucero 9702-04 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, a bordo del BIC SNP-1, encontró un ambiente marino distinto al predominante desde la primavera de 1995. En su etapa sur no se encontraron ya concentraciones importantes de múnida, indicador biológico de condiciones frías. Por el contrario, se encontró una fuerte intromisión de Aguas Subtropicales Superficiales con temperaturas hasta de 27 °C a 20 mn de la costa entre Mollendo e Ilo (VÁSQUEZ, este informe). Influenciados por estas condiciones, los recursos pelágicos, y en especial el denominado stock sur de anchoveta, se habrían desplazado parcialmente al norte, encontrándose muy buenas concentraciones de esta especie, particularmente entre Camaná y San Juan.

Lo más significativo de la abundancia observada durante la ejecución de la etapa sur del crucero fue la presencia de un componente juvenil importante entre Callao y Camaná. Las especulaciones vertidas por SEGURA *et al.* en el verano de 1996, en el sentido de que cabría esperar un repunte en el nivel de biomasa de anchoveta como producto de las condiciones frías del mar, han sido sin duda confirmadas por medio de los relativamente altos estimados, acústico y de Análisis de Población Virtual (APV).

### Aspectos oceanográficos

En la etapa sur, las anomalías positivas encontradas correspondieron a una fuerte intromisión de Aguas Subtropicales Superficiales al sur de San Juan, mientras que al norte del Callao las condiciones se encontraban ligeramente cálidas. Esas condiciones en el norte comenzaron a cambiar rápidamente a principios de abril; las imágenes de satélite reflejaron anomalías térmicas positivas de la superficie del mar que cubrieron casi la totalidad del mar peruano, a excepción de una delgada franja en la cual se refugió la anchoveta.

En el plano subsuperficial, las condiciones oceánicas fueron coincidentes con las observadas con anterioridad a los eventos *El Niño* de 1987 y 1992, particularmente con el de 1987. La característica principal detectada durante el crucero fue el hundimiento de las isotermas dentro de las 60 mn de la costa en todas las secciones estudiadas, incluyendo el debilitamiento de la termoclina en el área norte. Las masas de Aguas Ecuatoriales Superficiales denotaron un relativo alto contenido de oxígeno, lo que

permitió asociar esta intromisión con la Extensión Sur de la Corriente de Cronwell (MORÓN, este informe). Al momento de culminar el crucero, el fenómeno podía ser considerado como *moderado*; en las semanas siguientes su intensidad se intensificó, por lo que se le pudo calificar como *fuerte*.

En las semanas subsiguientes a la prospección, la progresión de este fenómeno no mostró signos de debilitamiento. Por el contrario, el registro de las anomalías térmicas continuó incrementándose hasta llegar a +4.2°C, en promedio, a mediados de junio para la zona norte. Este fenómeno, por las consecuencias que podría traer para la pesquería, amerita un seguimiento cuidadoso e intensivo de sus características.

### Aspectos biológicos

Existen informes que refieren la profundización de los registros de anchoveta haciéndolos en muchos casos inaccesibles a los aparejos de pesca. El incremento de las tasas diarias de captura en los puertos situados entre Supe y Pisco, desde fines de abril y durante todo el mes de mayo, coincidiendo con la disminución progresiva de dichos índices para los puertos situados al norte de Supe, demuestran la sucesiva migración de la anchoveta hacia el sur<sup>(5)</sup> o la profundización de este recurso fuera del alcance de los aparejos de pesca. En cualquier caso, la progresión negativa de los índices de captura han sido provocados por la paulatina intromisión de aguas ecuatoriales desde el norte y de Aguas Subtropicales Superficiales en el sur.

Los indicadores biológicos de este fenómeno, tales como la migración paralela hacia el sur de la merluza; la ausencia de especies costeras en gran parte del litoral norte; la presencia de especies tropicales y de pelágicos superiores y los cambios climáticos provocados por este fenómeno reflejan la tropicalización ambiental y la magnitud de este evento. Biológicamente, es preocupante el efecto que pudiera tener este fenómeno sobre el desove de los recursos pelágicos y sobre sus procesos de reclutamiento

Los mecanismos biológicos de protección tales como la migración, la profundización de su habitat y, en último término, la adaptación, tienen que ser reflejados en las medidas de protección del recurso. Será necesaria la reducción de las cuotas de pesca, el número de embarcaciones o el establecimiento de una veda por un período prudencial.

(5) Dirección de Recursos Pelágicos DGIRH-IMARPE.

## Estimados de biomasa

El lapso transcurrido desde el inicio de la etapa norte (13 de marzo) del crucero ejecutado a bordo del BIC SNP-1, hasta el reinicio de dicha etapa a bordo del BIC Humboldt (4 de abril), representa un período de tiempo suficiente para que se lleven a cabo cambios importantes en la distribución de recursos. Al menos en el caso de la anchoveta, la fuerte intromisión subtropical en el sur redujo considerablemente las áreas disponibles para este recurso en esa zona, lo que lleva a suponer que parte del stock evaluado por el BIC Humboldt lo había sido antes por el BIC SNP-1.

SEGURA<sup>(6)</sup> estimó una biomasa de anchoveta de  $6,4 \times 10^6$  t para toda la zona sur, mientras que para la zona norte se estimó  $6,59 \times 10^6$  t (Gutiérrez *et al*, 1997b, este informe). De acuerdo al criterio expuesto en el párrafo anterior, ambos estimados no pueden ser sumados debido a que una fracción del stock habría sido doblemente evaluada. Como referencia se ha tomado el estimado del Análisis de Población Virtual (APV), el cual arrojó, a fines de abril, una biomasa de anchoveta fluctuante entre 9 y 10 millones de toneladas<sup>(7)</sup>. Así, la fracción doblemente evaluada puede haber estado situada entre 39 y 54% del total de la población.

El estimado de biomasa para la sardina ( $2,48 \times 10^6$  t; Gutiérrez *et al*, 1997b, este informe) obtenido durante el Crucero 9704, representa sólo la de la porción de la población de esta especie presente en la zona norte al momento de ejecutar el crucero. Paralelamente a dicha prospección se informó de importantes desembarques de sardina en Tambo de Mora y Pisco, zonas no evaluadas por el crucero, por lo que se estimó que la población de este recurso podría ser significativamente mayor.

Los estimados obtenidos durante el Crucero 9704 para el jurel y caballa ( $1,25 \times 10^6$  t y  $1,1 \times 10^6$  t, respectivamente; Gutiérrez, *et al*, 1997b este informe), también reflejan solamente una parte del stock. A estos se les detectó de manera predominantemente muy dispersa. Sin embargo, y dadas las características del actual evento cálido, estas especies, además de la sardina, seguramente se verán también concentradas en algún momento en zonas cercanas a la costa, y constituirán una alternativa a la pesca de anchoveta. Será entonces necesario un monitoreo

acústico de los stocks de estos recursos con la finalidad de tomar las medidas convenientes para su racional explotación.

## Agradecimientos

El autor desea dejar constancia de su agradecimiento, por la confianza depositada en el personal designado para desarrollar el crucero, a los ING. JORGE ZUZUNAGA Z. Y MARCELIANO SEGURA Z., Director Ejecutivo y Director General de Investigaciones en Pesca, respectivamente, del Instituto del Mar del Perú.

También, al personal científico participante en el crucero, por su eficiencia, profesionalismo y responsabilidad para el cumplimiento de las tareas encomendadas.

Del mismo modo, al C. de F. LUIS SUAZO M. y Tte. 2° JORGE PAZ A., comandantes de los BIC Humboldt y SNP-1, respectivamente, por el apoyo y colaboración, suyo y el de sus tripulaciones.

## Referencias

- CÁRDENAS G., L. ESCUDERO, A. ECHEVARRÍA, J. PELLÓN. 1997. Distribución, concentración y aspectos biológico pesqueros de los principales recursos pelágicos. Crucero BIC Humboldt 9608-09. Inf. Inst. Mar Perú 123: 28-37.
- CHIPOLLINI, A. 1997. Aspectos biológico pesqueros de los principales recursos pelágicos. Crucero de Evaluación Hidroacústica BIC Humboldt 9702-04. Etapa sur. Este informe.
- GUTIÉRREZ, M. 1996. Distribución y concentración de los principales recursos pelágicos durante el invierno de 1995. Crucero BIC Humboldt 9508-09. Inf. Inst. Mar Perú 119: 43-54.
- GUTIÉRREZ M., R. CASTILLO, A. CHIPOLLINI, L. VÁSQUEZ. 1997a. Distribución, concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos peruanos entre noviembre y diciembre de 1996. Crucero 9611-12 BIC SNP-1. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 65: 3-22.
- GUTIÉRREZ M., A. MORÓN, A. ECHEVARRÍA. 1997b. Distribución, concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos a principios del otoño de 1997. Crucero 9704 BIC Humboldt. Este informe.
- MORÓN A. 1997. Aspectos oceanográficos durante el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 9702-04 BIC Humboldt. Este informe.
- PIZARRO L. 1996. Condiciones físicas del mar peruano de Tambo de Mora a Paita durante agosto y setiembre de 1995. Inf. Inst. Mar Perú 119: 78-90.
- SEGURA M., M. GUTIÉRREZ, R. CASTILLO. 1996. Distribución, concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos durante el verano de 1996. Inf. Inst. Mar Perú 122: 9-26.
- VÁSQUEZ L. 1997. Condiciones oceanográficas durante los meses de febrero-marzo entre Callao y Tacna. Este informe.

(6) Segura M. Distribución y biomasa de anchoveta durante el verano de 1997. Informe Interno DGIP

(7) Informe Ejecutivo: Proyecciones de pesca de los recursos anchoveta y sardina en la costa peruana durante abril-setiembre 1997. DIRP-DGIRH-IMARPE.

### **Relación del personal participante a bordo del BIC SNP-1**

Jefe de Crucero	:	Ing. Marceliano Segura Zamudio
Jefe de Grupo de Acústica	:	Ing. Mariano Gutiérrez Torero (etapa sur) Ing. Ramiro Castillo Valderrama (etapa norte)
Jefe de Grupo de Oceanografía	:	Ing. Luis Vásquez Espinoza
Jefe de Grupo de Biología	:	Blgo. Andrés Chipollini Montenegro
Jefe de Grupo de Pesca	:	Ing. Francisco Ganoza Chozo
Oceanografía	:	Tco. Oscar Lozano Rubio Tco. Carlos Robles
Acústica	:	Ing. Ramiro Castillo Valderrama Ing. Luis Escudero Herrera (etapa norte) Bach. Salvador Peraltilla Neyra
Biología	:	Tco. Erasmo Díaz Tco. Alejandro Echevarría (etapa sur) Tco. Arturo Ventocilla (etapa norte)
Pesca	:	Tco. Jorge Pazos Fiestas Bach. Osvaldo Flores Huamán (Univ. Huacho)

### **Relación del personal participante a bordo del BIC Humboldt**

Jefe de Crucero	:	Ing. Mariano Gutiérrez Torero
Jefe de Grupo de Oceanografía	:	Ing. Octavio Morón Antonio
Jefe de Grupo de Acústica	:	Bach. Salvador Peraltilla Neyra
Jefe de Grupo de Biología	:	Blgo. Alejandro Echevarría Cazorla
Jefe de Grupo de Pesca	:	Bach. Patricia Molina Cáceres
Oceanografía	:	Tco. Carlos Robles Tco. Robert Marquina
Acústica	:	Tco. Jairo Calderón Martell Bach. Natalia Campó Bach. Dora Marín Sánchez
Biología	:	Tco. Erasmo Díaz Tco. Arturo Ventocilla
Pesca	:	Tco. Jorge Pazos Fiestas Bach. Carlos Arroyo Zúñiga