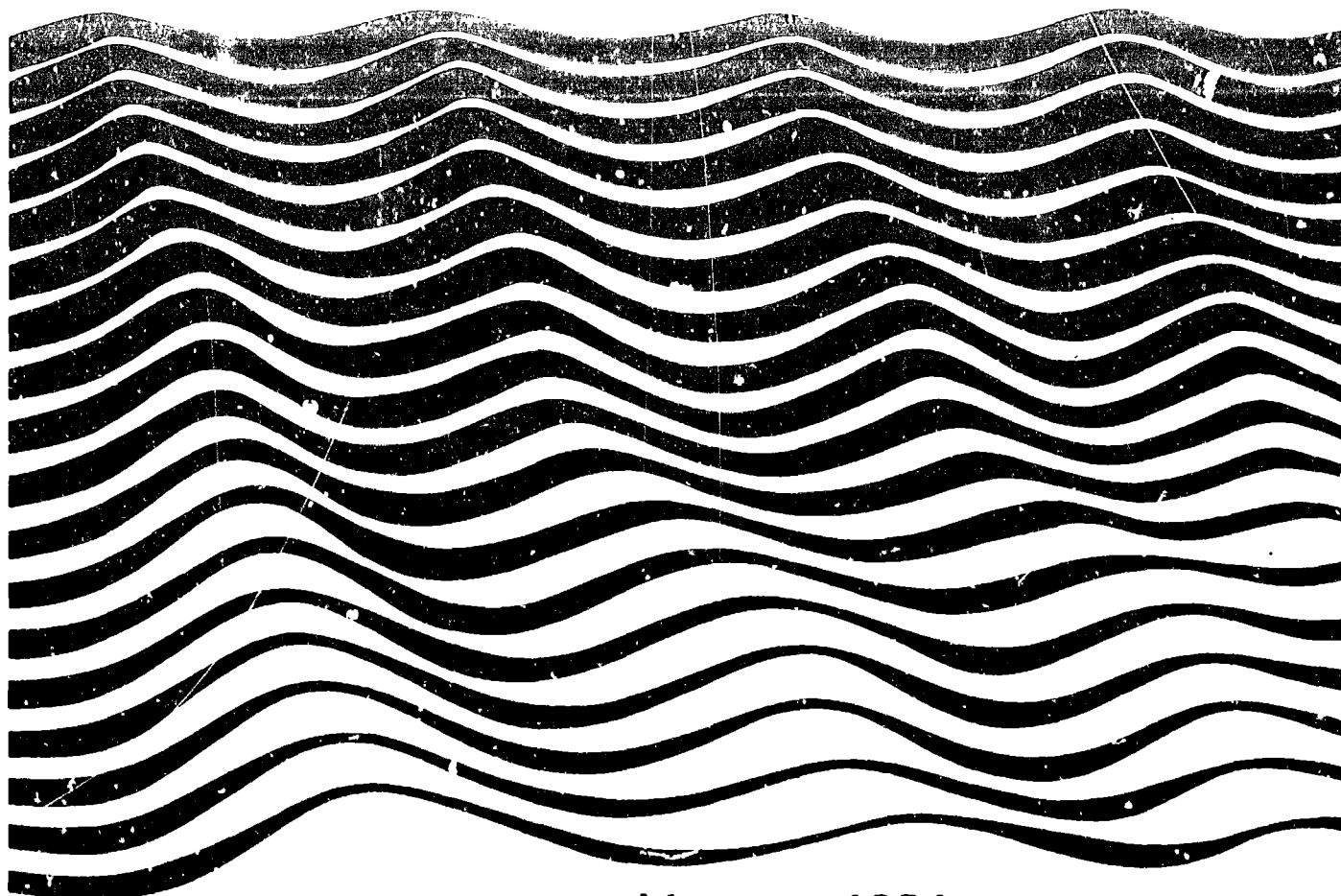


Programa de plancton para el Pacífico Oriental

**Informe final del
Seminario-Taller realizado
en el Instituto del
Mar del Perú,
El Callao, Perú**

8-11 de setiembre de 1980



Informes de la Unesco
sobre ciencias del mar 11

Programa de plancton para el Pacífico Oriental

Informe final del
Seminario-Taller realizado
en el Instituto del
Mar del Perú,
El Callao, Perú

8-11 de setiembre de 1980

Unesco

PREFACIO

La división de Ciencias del Mar de la Unesco publica los Informes de la Unesco sobre Ciencias del Mar. Esta colección comprende documentos destinados a satisfacer las necesidades de determinados programas y a informar sobre la ejecución de proyectos. También están representadas en la serie las actividades realizadas en colaboración por la División y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, particularmente en la esfera de la capacitación y la educación.

Destinados a servir de complemento a la colección Documentos Técnicos de la Unesco sobre Ciencias del Mar, los Informes se distribuyen con arreglo al tema de cada título y con un propósito particular. Las peticiones de títulos de la colección pueden enviarse a:

División de Ciencias del Mar,
Unesco
Place de Fontenoy
75700 París, France

Oficina Regional de Ciencia
y Tecnología de la Unesco
para América Latina y el
Caribe, Casilla de Correo
859, Montevideo, Uruguay

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	
1.1 Antecedentes	1
1.2 Problemática común de los países de la región	1
1.3 Objetivos del Seminario-Taller	2
1.4 Realización del Seminario-Taller	2
2. SEMINARIO SOBRE INDICADORES BIOLOGICOS	3
3.1 Receptividad ante la propuesta de creación de un Centro/Programa y realización de un Taller de Trabajo	3
3.2 Plan de trabajo	5
3.3 Organización	6
4. CONCLUSIONES	7
5. RECOMENDACIONES DEL SEMINARIO SOBRE INDICADORES BIOLOGICOS	8
6. RECOMENDACIONES SOBRE EL PROGRAMA DE PLANCTON	9
 ANEXO I - Programa del Seminario-Taller	 11
ANEXO II - Resúmenes de los trabajos presentados	13
ANEXO III- Lista de participantes	18
ANEXO IV - Informe sobre metodología	19
ANEXO V - Lista de especialistas de los países participantes	31
ANEXO VI - Bibliografía en plancton de los países participantes	34
ANEXO VII- Infraestructura por países para las investigaciones de plancton	41

* * *

Impreso en la Oficina Regional
de Ciencia y Tecnología de la
Unesco para América Latina y
el Caribe (Montevideo), marzo,
de 1981.

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

Durante la Reunión del Panel de Asesoramiento para Centros Internacionales de Biología Marina, realizada en Cochin (India) del 21 al 23 de octubre de 1976, se expresó el interés por la creación de un Centro Regional de Zooplancton en el Area del Pacífico.

Durante la X Reunión de la Asamblea de la COI en París, 1977, se tomó contacto con la División de Ciencias del Mar de la Unesco, solicitándose el envío de un especialista para analizar la posibilidad de crear un centro de investigaciones planctonológicas en el Perú.

Del 6 al 9 de diciembre de 1977, el Dr. Enrique Boschi, experto de Unesco en Biología Marina, realizó un estudio con miembros de IMARPE llegando a formular una "Propuesta para la creación de un Centro Regional de Estudios del Plancton".

En agosto de 1978, el especialista de Programa en Ciencias del Mar de Unesco-Montevideo, visitó el Instituto del Mar del Perú (IMARPE). En esa ocasión, se habló sobre diferentes aspectos relacionados con investigaciones cooperativas y la necesidad de implementar las propuestas formuladas anteriormente. Era necesario buscar la participación de instituciones de investigación del Pacífico Sur como receptoras del apoyo que Unesco pudiera brindar a las investigaciones de plancton.

Luego de haberse intercambiado correspondencia entre la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe y autoridades de IMARPE, el Dr. Rómulo Jordán S. fue designado para cumplir una misión en Colombia, Ecuador, Perú y Chile en relación con los estudios de plancton en el Pacífico Sudoriental.

La misión encomendada por Unesco tuvo por finalidad: a) Auscultar las necesidades y apoyo para la creación de un Centro o un Programa de Investigaciones de Plancton y b) Plantear la realización de un Taller de Trabajo sobre un tema específico. Esta misión se cumplió en octubre y noviembre de 1979, dando lugar a un informe del consultor (ver MARINF/33).

1.2 Problemática común de los países de la región

La existencia de comunidades planctónicas ligadas a procesos intensos de afloramiento, a masas de agua de procedencia tropical y a los diversos componentes del complejo sistema de corrientes del Pacífico Oriental, así como a fenómenos recurrentes denominados El Niño que afectan profundamente la composición cuantitativa y cualitativa de esas comunidades y por ende de toda la cadena trófica, constituyen objetivos del más alto interés científico y práctico, frente a la costa oeste de América del Sur.

A este interés, que atrae regularmente expediciones científicas bien equipadas desde fuera de la región, se agrega otro que se refiere a los procesos de compensación o tal vez sustitución de especies planctívoras como la sardina, *Sardinops sagax* y el jurel *Trachurus symmetricus murphyi* que han incrementado sus poblaciones paralelamente al decrecimiento de la anchoveta *Engraulis ringens* y al parecer también de las tasas de productividad primaria.

Los cambios en las comunidades tanto planctónicas como de otros niveles, así como su estrecha relación con la supervivencia de larvas y los procesos de transferencia de energía, son temas que interesan por igual a la ciencia y a su aplicación en el manejo de pesquerías.

Desde hace varias décadas los países de la región mantienen laboratorios costeros que, entre otros objetivos, estudian la composición cualitativa y cuantitativa del plancton pero todavía en forma limitada, los procesos interactuantes con el medio marino y con las comunidades de los diferentes niveles.

La naturaleza compleja del problema y la dinámica de los cambios requieren un esfuerzo coordinado y cooperativo y una creciente capacidad científica para profundizar las investigaciones que permitan la formulación de modelos predictivos y la comprensión de los procesos trofodinámicos del área.

1.3 Objetivos del Seminario-Taller

Se ha podido identificar algunas de las necesidades compartidas por las instituciones científicas de la región y que es necesario afrontar:

- a. Establecimiento de programas coordinados de interés común
- b. Estandarización de métodos
- c. Capacitación de personal
- d. Asesoramiento de especialistas
- e. Bibliografía especializada y
- f. Oportunidades para discutir resultados.

El apoyo internacional para estudios básicos es valioso, pero este sólo se produce en forma circunstancial y la información obtenida es regularmente procesada afuera, lo que hace necesario que los países interesados hagan un esfuerzo adecuado para organizar un mecanismo de coordinación y apoyo regional, bajo el patrocinio de algún organismo internacional.

Actualmente los países del Pacífico Sur, Colombia, Ecuador, Perú y Chile son copartícipes del Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN), que tiene componentes de Oceanografía (Física y Química), Meteorología y Biología. Un impulso de las investigaciones de plancton serviría en consecuencia de apoyo a este propósito común.

Por otra parte, teniendo en cuenta que hay una interacción entre las corrientes ecuatoriales y sudorientales, parece importante ampliar la acción coordinada a una zona más septentrional y mantener una vigilancia constante de las variaciones poblacionales del plancton en todo el Pacífico Oriental.

En cuanto se refiere a la proposición de realizar un seminario sobre indicadores biológicos, a realizarse en IMARPE a mediados de 1980, ésta recibió el más amplio respaldo. El interés despertado en los diferentes países se puede comprobar en el hecho de que se inscribieron 20 títulos tentativos de trabajos que podrían ser presentados a la reunión. Algunos científicos de Colombia, Chile y Ecuador sugirieron como meses apropiados, agosto o setiembre. Por limitaciones del presupuesto no se pudo invitar a todos los especialistas que propusieron un tema para este seminario.

1.4 Realización del Seminario-Taller

Siendo las 10 am. del día 8 de setiembre de 1980, se celebró la sesión inaugural, que fue presidida por el Dr. Felipe Ancieta, Director General Científico del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), la cual tuvo lugar en el salón de actos de dicho instituto. Durante esa sesión el Dr. Manuel Vegas Vélez, Especialista en Ciencias del Mar de la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe hizo una exposición sobre los antecedentes y finalidades de la reunión y agradeció la participación de los especialistas presentes (ver lista en el Anexo III), haciendo notar que la Organización apoyaba este esfuerzo de los países del Pacífico, en base a solicitudes recibidas de científicos e instituciones del área. Al mismo tiempo recalcó que era fundamental contar con la aprobación de los respectivos gobiernos para el establecimiento de cualquier programa regional y que esto se facilitaría con los documentos que aparecerían como resultado del Seminario-Taller que se estaba inaugurando. Finalmente, pidió una participación activa de los asistentes y les recordó que habían sido invitados a título personal, como especialistas de plancton, de manera que las opiniones debían hacerse en tal calidad y con el afán de proponer un sistema de cooperación realista y adecuado, dejando un poco de lado la representatividad de instituciones o países.

Enseguida, el Dr. Felipe Ancieta dio la bienvenida a los participantes e inauguró la reunión, expresando el interés del IMARPE por el futuro de los estudios de plancton y poniendo a disposición del centro o programa que se organice, todas las facilidades del Instituto. Finalmente, a nombre del Presidente del Directorio del IMARPE, declaró inaugurada la reunión.

A continuación se eligió como Director de Debates del Seminario-taller a la Srta. Haydée Santander; como Relator del Seminario sobre Indicadores Biológicos, al Dr. Iván Sepúlveda y como Relator del Taller sobre el Centro/Programa de Plancton, al Dr. Francisco Pineda. El representante de Unesco cumpliría la labor de Secretario Técnico de la reunión.

Posteriormente, se revisó y aprobó el programa del Seminario-taller (ver Anexo I), desarrollándose primero las sesiones sobre indicadores biológicos, con exposición de los trabajos y consideración crítica de los mismos. Luego se discutió en mesa redonda los requerimientos para la formulación de un programa de plancton para el área del Pacífico Oriental.

2. SEMINARIO SOBRE INDICADORES BIOLOGICOS

Los trabajos fueron presentados por los especialistas, de acuerdo al programa ya señalado (Anexo I). En el Anexo II se incluyen los resúmenes de dichos trabajos.

Durante las discusiones se hicieron resaltar los siguientes temas, varios de los cuales dieron lugar a recomendaciones apropiadas. El primer asunto destacado fue el de los métodos de colección, habiéndose recomendado el uso de botellas van Dorn para tomar muestras a varias profundidades y tener una idea más completa de la comunidad existente en un momento dado y en todos sus estratos. De allí quedó la idea que uno de los temas que debe ser tratado en un próximo seminario debería ser el de la estandarización de los métodos de colección y análisis.

Al tratar de la utilización de la estadística, se convino en que debería insistirse en usar, además de los métodos más usuales (correlación, regresión, etc.) los análisis de componentes principales y los de correlación canónica y discriminante.

Al terminar con una mesa redonda sobre indicadores biológicos, se hace notar que puede haber varios tipos de indicadores: hidrológicos o de masas de agua, indicadores de productividad, de contaminación y de pesca, pasándose luego a definir las características de los indicadores, como organismos altamente sensibles a las condiciones del medio ambiente, que dependen de éstas para su migración y cuya densidad disminuye, cuando las condiciones ecológicas han cambiado o cuando su etapa biológica ha terminado. Se destacó, asimismo, la importancia de desarrollar en la región un estudio de indicadores biológicos, como un elemento útil para el diagnóstico temprano de anomalías oceanográficas.

Finalmente, se convino en que los organismos del plancton no sólo deben ser estudiados en su taxonomía y distribución, sino que debía tenerse un conocimiento adecuado de la dinámica de sus poblaciones, de la biología y fisiología de los más importantes, de la producción a que pueden dar lugar y de su función en las cadenas tróficas. Igualmente, se llegó a la conclusión de que los fito y zooplanctólogos deberían trabajar aunadamente y tener siempre en cuenta los datos de la oceanografía física y química.

3. CONSIDERACION DEL CENTRO/PROGRAMA DE PLANCTON

3.1 Receptividad ante la propuesta de creación de un Centro/Programa y realización de un Taller de Trabajo

Durante la misión preparatoria al Seminario-taller se captó concordancia plena en la necesidad de desarrollar las investigaciones de plancton en la región. En este sentido se manifestó que sería altamente provechoso el patrocinio de Unesco para una coordinación de las investigaciones.

No obstante lo anterior, la propuesta de un Centro de Investigaciones de Plancton para afrontar los requerimientos indicados, encontró en principio una especie de predisposición cautelosa, al parecer por una asociación de ideas entre "centro" y "periferia".

- a. En Colombia los científicos y autoridades entrevistados al final de las reuniones, manifestaron extraoficialmente su intención de apoyar la creación de un Centro con sede en IMARPE.

- b. En Ecuador, en las reuniones de científicos se manifestó que verían con agrado un "centro rotativo" si no podía establecerse otra modalidad más apropiada como un programa cooperativo.
- c. En Perú se apoyó la posible creación de un centro de plancton, si éste fuera de beneficio común, u otro mecanismo útil para los propósitos de una coordinación efectiva de las investigaciones regionales. IMARPE ofreció todas las facilidades a su disposición (locales, laboratorios, barcos de investigación, personal capacitado), para el mejor éxito de estas iniciativas.
- d. En Chile los directivos y científicos no están de acuerdo con la creación de un centro como solución a nivel regional y al plantear alternativas se mencionó la idea de centros nacionales o la formación de grupos de trabajo especializados.

Después de considerar estas opiniones y de escuchar las que explicaron oralmente los participantes, el grupo de trabajo acordó crear un *Programa de Plancton del Pacífico Oriental* y desechar la idea de un centro de plancton. La decisión será explicada a los otros especialistas de los países hechos presentes en el Seminario-Taller, así como a las instituciones y representantes gubernamentales de todos los países del área que podrían tener interés en el Programa.

Se desestimó, igualmente, una actividad coordinada de pre-clasificación, por cuanto es un sistema de trabajo que no ha dado buenos resultados en otros países y porque en el caso del área del Pacífico, cada país tiene sus propias facilidades de clasificación. Se sugirió en cambio, la conveniencia de propugnar la formación intra-regional de jóvenes que se inician en la investigación, a los centros más adelantados para cada grupo de planctontes, con el objeto de renovar permanentemente el conocimiento taxonómico y la metodología de estudio.

Acto seguido se invitó al representante de Unesco a explicar las posibilidades de organización de un programa cooperativo como el propuesto. El Dr. Vegas hizo alusión, en forma especial, al Programa de Postgrado en Ciencias Biológicas (RLA/78/024) que viene funcionando desde 1975 y cuya organización, con comisiones nacionales, una comisión regional y una pequeña oficina regional de coordinación, podría ser adaptada. El expositor subrayó además, la importancia de la decisión de los especialistas presentes de dar todos los pasos necesarios para que la propuesta del Programa sea conocida en sus propios países y en otros del Pacífico Oriental y para lograr que los gobiernos lo aprueben y apoyen las gestiones necesarias para ponerlo en marcha. Se explicó nuevamente el papel de la Unesco, que actúa como un organismo catalizador, facilitando que los científicos se reúnan para discutir problemas como el actual, pero que eran los países miembros los que debían decidir sobre la conveniencia de poner en marcha un programa como el propuesto y sobre los organismos de financiación que podrían apoyarlo. Se hizo alusión igualmente a los fondos del PNUD y a los mecanismos para su utilización.

Posteriormente, se pidió al Dr. Luis Arriaga, delegado de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), que expusiera sus puntos de vista sobre el programa que se acababa de proponer y sobre las relaciones que podría tener el mismo con la Comisión que él representa y con el Proyecto ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño) que dicha Comisión coordina. Se explicó que el Proyecto se comenzó a preparar en 1974, alcanzando su formulación oficial tres años más tarde e iniciando sus actividades en 1978, por decisión de los países miembros de la CPPS y con la colaboración de otros países interesados en el problema (Canadá, Estados Unidos de América, Francia, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas). Los límites geográficos señalados son los 5°N y los 40°S y los aspectos fundamentales del proyecto comprenden: diseño de sistemas de vigilancia, recopilación de parámetros básicos de oceanografía, mejora de los conocimientos sobre los procesos biológicos y su predicción, modelos de simulación, acopio de datos que permitan predecir el fenómeno.

Después de escuchar al Dr. Arriaga, el grupo de trabajo arribó a la conclusión de que existe concordancia entre las investigaciones que propone el Seminario-Taller y las actividades previstas en el ERFEN, particularmente en lo que se refiere a los niveles tróficos primario y secundario del mismo, necesitando éstos un mayor impulso a través de un programa especializado, ya que el Proyecto ERFEN hace énfasis en la meteorología y en la oceanografía física. Teniendo en cuenta estas situaciones, se acordó mantener estrecha relación con el

Comité Científico del Proyecto ERFEN y manifestar a la CPPS que se espera su apoyo para lograr la aprobación del Programa Regional de Plancton del Pacífico Oriental, por parte de los países miembros de la misma.

3.2 Plan de Trabajo

Después de conocer la metodología de trabajo empleada en cada país y los adelantos de las investigaciones realizadas, se aprobaron los objetivos del Programa y un plan de trabajo para los tres próximos años (1981-1983)

Se fijó como objetivo fundamental del programa fortalecer la investigación de la biología del plancton del Pacífico Oriental, a través de estudios cooperativos, de formación de recursos humanos y de actividades diversas de orden intra-regional (cursos, seminarios, intercambio de especialistas, publicaciones).

Entre los estudios cooperativos se propuso los siguientes:

1. Completar el estudio de la flora y fauna planctónicas, incluyendo el ictio-plancton, por medio de:
 - a) diseño de fichas de identificación para el intercambio de información taxonómica;
 - b) desarrollo de colecciones de referencia e intercambio de muestras;
 - c) proponer un retículo estandar para el Pacífico Oriental, para facilitar las indicaciones geográficas;
 - d) estimular el intercambio de especialistas en la región;
 - e) diseñar programas de muestreo estratificados y simultáneos, que provean la información necesaria para la identificación de especies y comunidades indicadoras, mediante la estandarización de métodos;
2. Tratar de entender las relaciones trofodinámicas que se desarrollan dentro de las comunidades planctónicas identificadas, mediante:
 - a) estudio de las relaciones fito-zooplancton;
 - b) estudiar la producción en las especies de zooplancton consideradas ecológicamente importantes;
 - c) estudiar la disponibilidad de alimento para las larvas y adultos económicamente importantes;
3. Formulación de modelos conceptuales sobre procesos trofodinámicos

En lo que se refiere a actividades próximas, el grupo de trabajo aprobó la realización de un II Seminario-Taller durante el segundo semestre de 1981, si es posible en fechas inmediatamente anteriores o posteriores a la reunión del Comité Científico del ERFEN y solicitó la cooperación de Unesco y, en especial de ROSTLAC, para la organización del mismo. Dicho Seminario-Taller tendría dos objetivos: a) taller de trabajo sobre estandarización de métodos para los muestreos, la separación y el análisis de muestras y el estudio estadístico de las mismas (se citó como ejemplos el Manual N°6 de la Unesco, para fitoplancton y el método de análisis rápido de zooplancton del ORSTOM); b) seminario sobre mareas rojas en el área, donde se presentarían y discutirían algunos trabajos sobre el tema.

En este mismo aspecto, de reuniones científicas, se propuso y aprobó, en principio y para posterior confirmación, un seminario-taller sobre los métodos de estudio utilizados para la productividad secundaria (1982); y otro sobre modelos conceptuales de procesos trofodinámicos (1983).

En lo que se refiere a cursos que podrían ser ofrecidos por los países representados en ese momento, se señaló los siguientes:

Colombia: gracias al Programa de Postgrado en Ciencias Biológicas se ofrecerá un curso sobre productividad primaria y secundaria en 1981, para el cual podría ampliarse el número de vacantes, si se consiguiera fondos adicionales. Este mismo curso podría repetirse más adelante, una vez aprobado el Programa de Plancton.

Chile: Se señaló, en forma tentativa, la posibilidad de dictar los siguientes cursos:

- a) zooplancton e ictioplancton;
- b) estructura de comunidades planctónicas;
- c) ecología del fitoplancton;
- d) análisis multivariante.

Ecuador: Se podría ofrecer un curso sobre fitoplancton (muestreo, taxonomía, métodos de análisis en el laboratorio).

Perú: Podría ofrecer un curso sobre ictioplancton

En lo que se refiere a becas, se señalaron, en principio, las siguientes necesidades, pero con cargo a hacer las consultas pertinentes:

Colombia: requeriría 3 becas para asistir a cursos cortos y una para obtener una maestría.

Chile: dos becas cortas para el curso de productividad secundaria y becas de mediano plazo para que investigadores de este país viajen a trabajar con investigadores de otros países.

Ecuador: dos becas cortas y una beca de largo plazo

Panamá: necesitaría dos becas para el curso de productividad secundaria, una o dos para el curso de análisis multivariante y dos becas para formación postgraduada.

Perú: una beca para obtener una maestría y 4 becas cortas para asistir a cursos en la región.

3.3 Organización

El grupo de trabajo acordó elegir un Comité Interino de Coordinación que tendría a su cargo promover el conocimiento del Programa de Plancton del Pacífico Oriental, tal como se ha propuesto, tanto en los propios medios nacionales como internacionales. Este mismo comité se mantendría en contacto con todos los especialistas de plancton del área y con Unesco/ROSTLAC, a efecto de ir acopiando datos para preparar el proyecto de desarrollo del programa. El comité quedó conformado por los señores: R. Jiménez, F. Pineda, H. Santander, I. Sepúlveda y A. Soler.

Como primera medida, el comité hará conocer los planes de creación del Programa de Plancton del Pacífico Oriental a los asistentes a la reunión del Comité Científico del ERFEN, que tendrá lugar en Guayaquil, el próximo mes de noviembre. Se pidió al Dr. R. Jiménez que se hiciera cargo de esta tarea, ya que él forma parte del comité antecesor de la mencionada reunión, lo cual fue acordado por unanimidad.

En cuanto a la organización futura del Programa de Plancton, se adoptó en principio y con cargo a perfeccionarla más adelante si hubiera menester, la organización explicada en el párrafo 3.1 y que incluye comités nacionales que recibirían la información sobre las necesidades y sobre las ofertas a hacer por parte de cada país; por un comité regional, que programaría anualmente las actividades y la distribución de fondos; y por una pequeña oficina ejecutiva, que facilitaría el cumplimiento del plan anual de actividades. A estos comités básicos podrían agregarse, según las necesidades, comités de becas y de investigación y, tal como lo requieren generalmente los organismos internacionales de apoyo, un comité de evaluación periódica.

4. CONCLUSIONES

Habiéndose reconocido la importancia del estudio del plancton en el Pacífico Oriental, debido al complejo sistema de corrientes que allí se presentan y, en consecuencia, haciéndose indispensable el intercambio permanente de científicos y el conocimiento mutuo de los resultados de las investigaciones para lograr un trabajo coordinado que permita profundizar cada vez más en el conocimiento del área señalada, se acordó:

1. Crear el Programa Regional de Plancton del Pacífico Oriental, e invitar a otros países del área a integrar el Programa.
2. Que el objetivo primordial del Programa será fortalecer la investigación cooperativa de la biología del plancton del Pacífico Oriental.
3. Que los objetivos específicos del Programa serán:
 - a) investigación cooperativa del plancton
 - b) capacitación de recursos humanos en plancton
 - c) cooperación intra-regional
4. Que entre los objetivos de investigación cooperativa son fundamentales los siguientes:
 - a) completar el conocimiento de la flora y fauna planctónica, incluyendo el ictioplancton y en particular los indicadores biológicos.
 - b) entender las relaciones trofodinámicas que se desarrollan dentro de las comunidades
 - c) formular modelos conceptuales sobre procesos trofodinámicos
5. Que el objetivo de capacitación de recursos humanos se logrará mediante las siguientes acciones:
 - a) cursos de entrenamiento
 - b) visitas y asistencia técnica de especialistas de la región y de otras regiones
 - c) participación de investigadores de un país en las actividades programadas por los otros países de la región y de otros países
 - d) organización de seminarios regionales
6. Que la cooperación intra-regional se logrará mediante el intercambio de material de trabajo y bibliográfico, así como con el desarrollo de programas de investigación cooperativos entre dos o más especialistas de la región.
7. Que en concordancia con las características y alcances del Proyecto ERFEN, se considera necesario que el Programa mantenga una estrecha relación con dicho Proyecto y en especial, con su Comité Científico, estableciendo algún mecanismo de coordinación, pero manteniendo su independencia, ya que el programa propuesto abarca una región más amplia y permitirá desarrollar estudios de mayor amplitud y profundidad.
8. Crear un Comité Coordinador Provisional del Programa, para facilitar las tareas iniciales del mismo. Este Comité tendrá mandato hasta la próxima reunión del grupo de trabajo.

5. RECOMENDACIONES DEL SEMINARIO SOBRE INDICADORES BIOLOGICOS

Considerando: Que el estudio de las especies indicadoras ha mostrado su importancia en la identificación de las masas de agua, particularmente en la región del Pacífico Oriental;

Que, por tal razón, es conveniente intensificar los estudios de los organismos y/o comunidades del plancton considerados como indicadores;

Que, para obtener mejores resultados, se hace indispensable el trabajo integrado de planctonólogos y especialistas en oceanografía física y química;

Que es conveniente que los estudios cooperativos de plancton se realicen de acuerdo a métodos estandarizados;

Se recomienda:

1. Dar énfasis especial a la determinación de las especies fitoplanctónicas que normalmente habitan las diferentes masas de agua.
2. El trabajo integrado de fitoplanctólogos, zooplanctólogos y oceanógrafos.
3. Proponer al programa ERFEN la posibilidad de fijar un retículo de muestreo estable para el Pacífico-Oriental, de modo que las acciones particulares en cada país puedan organizarse para lograr la repetición en el tiempo, de observaciones biológicas y oceanográficas, especialmente en áreas de interés regional.
4. Establecer una estandarización de la metodología de investigación en fitoplancton, así como dar prioridad a las comunidades típicas de cada masa de agua con especial énfasis en las aguas ecuatoriales para buscar las que podrían ser indicativas de procesos ambientales a mayor escala.
5. Que los esfuerzos se orienten a definir grupos de especies recurrentes como indicadores, sin desconocer el valor de las relaciones con los parámetros abióticos y fisiología del zooplancton hervívoro.
6. Intensificar los estudios sobre larvas de crustáceos, llevándolos a cabo en forma más prolongada y con mayor intensidad de muestreo. Propender a una actividad cooperativa entre Perú y Ecuador en este problema particular del reconocimiento de larvas y juveniles de crustáceos.
7. Que las investigaciones futuras consideren como objetivos:
 - a) entender mejor las relaciones entre el plancton y el medio ambiente con énfasis en las especies o comunidades indicadoras;
 - b) estudiar la dinámica poblacional;
 - c) evaluar la energía canalizada a niveles tróficos superiores;

6. RECOMENDACIONES SOBRE EL PROGRAMA DE PLANCTON

Considerando: Que en la región del Pacífico Sud-Oriental existe un proyecto bio-oceanográfico orientado principalmente a definir las características de fenómenos tales como "El Niño", entre cuyas componentes se considera cierto tipo de estudios de plancton;

Que dicho proyecto, bajo la denominación de Proyecto Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN), se desarrolla con la coordinación de la COI, OMM y la CPPS;

Que los estudios del plancton requieren mayor amplitud e intensidad para comprender mejor la producción a nivel primario y secundario, y no han recibido aún apoyo técnico y financiero específicos;

Que el conocimiento de la producción citada sería más comprensible ampliándolo a todo el Pacífico Oriental, cuyo sistema de corrientes influye en forma definida en este proceso;

Que para cumplir con dicha tarea es conveniente promover la cooperación entre los especialistas de los diferentes países situados en el área nombrada;

Que los productos de dichas investigaciones cooperativas fortalecerán al Proyecto ERFEN y otros estudios que se realizan en el área;

Que el establecimiento de un grupo de trabajo de plancton del Pacífico Oriental facilitará el cumplimiento de los anhelos de cooperación enunciados.

Se recomienda:

1. Crear un programa para las investigaciones de plancton, en el Pacífico Oriental.
2. Proponer a Unesco, como una primera actividad del Programa de Plancton, la realización del segundo Seminario-Taller para 1981, cuyos temas serán Mareas Rojas y Estandarización de Métodos de Colección y Técnicas de Análisis.
3. Una vez puesto en marcha el programa de plancton, se sugiere para el Seminario de 1982, el análisis de la metodología utilizada en estudios de productividad secundaria y para el de 1983, los modelos conceptuales sobre procesos trofodinámicos.
4. Que las instituciones se comprometan a trabajar y cooperar, en una primera fase que incluya:
 - a) difusión del proyecto en todos los países del área y estudio más detallado de las necesidades;
 - b) solicitud a Unesco para que apoye la continuación de este esfuerzo con un consultor que diseñe el documento de proyecto para el programa de plancton del Pacífico Sud Oriental;
 - c) preparación del segundo seminario taller para 1981.
5. Como tarea inmediata, la preparación de fichas de identificación que ayuden a conformar un atlas de plancton del Pacífico Oriental.
6. Apoyar el curso sobre productividad primaria y secundaria, a realizarse en Colombia a mediados de 1981 y proponer la realización de un curso sobre fitoplancton en Ecuador, un curso de ictioplancton en IMARPE-Perú, un curso sobre zooplancton e ictioplancton, otro curso de ecología de fitoplancton y estructura de comunidades y un curso de análisis multivariante en Chile.
7. Que Unesco, a través de la Oficina Regional, agilice el envío de información sobre cruceros oceanográficos organizados por países de fuera de la región, a los países integrantes del Programa, para lograr una mayor participación de éstos.

8. Estimular la participación de los investigadores de un país en los cruceros programados por otros, incluyendo un rubro de presupuesto donde se provea el dinero necesario para gastos de viaje cuando esto sea necesario.
9. Que el programa ayude a fortalecer las colecciones bibliográficas que se tienen actualmente y que provea fondos para fortalecer el intercambio de información entre los especialistas de la región y la adquisición de fotocopias de los trabajos ya publicados.
10. Que el programa dedique esfuerzos a preparar manuales, memorias de los seminarios y fichas taxonómicas.

* * *

ANEXO I
PROGRAMA DEL SEMINARIO-TALLER

Día lunes 8

- 09:30-10:00 Inauguración
Palabras del Representante de Unesco
Palabras del Presidente del Directorio del Instituto del Mar
- 10:30-11:30 Seminario sobre Indicadores Biológicos
Heterogeneidad del fitoplancton en el mar de las Islas Galápagos: R. Jiménez.
- 11:30-12:00 Dinoflagelados durante el Fenómeno El Niño de 1972: N. Ochoa.
- 12:00-12:30 Análisis multivariable aplicado al problema de la identificación de masas de agua: I. Sepúlveda
- 14:00-17:00 Mesa redonda sobre los fitoplanctones como indicadores biológicos. Estudios futuros.
- 17:00-17:15 Resumen del informe de consultas por países para desarrollo futuro.

Día martes 9

- 09:00-09:30 Sifonóforos como posibles indicadores biológicos: M. Veliz
- 09:30-10:00 Un análisis de componentes principales de los Chaetognatos encontrados durante el Crucero "Acento-2" en la Ensenada de Panamá: F. Pineda.
- 10:00-10:30 Anfípodos y su relación con agujeros: S. Carrasco
- 10:30-11:00 Distribución y evaluación de decápodos principalmente *Penaeus* en relación con su ambiente: L. Cajas.
- 11:00-11:30 Algunos indicadores biológicos del ictioplancton: H. Santander
- 14:00-17:00 Mesa Redonda - Zooplancton e ictioplancton como indicadores biológicos. Posibilidades de desarrollo futuro.

Día miércoles 10

- Taller sobre el programa/centro de plancton
- 09:00-09:15 Lineamientos generales sobre posibilidades de apoyo de la Unesco
- 09:15-12:30 Identificación de investigaciones prioritarias para desarrollo futuro. Requerimientos por países.
- 14:00-15:00 Análisis de la infraestructura por países. Ofrecimiento de cursos y becas.
- 15:00-16:00 Requerimientos de pre-clasificación de acuerdo con especialistas que cada país pueda ofrecer. Organización de seminarios científicos.
- 16:00-17:00 Requerimientos de investigaciones cooperativas de plancton en la región.

Día jueves 11

- 09:00-11:00 Discusión sobre la creación de un Programa/Centro de Investigaciones de Plancton

11:00-12:30	Estructuración de un Programa/Centro
14:00-16:00	Estructuración de un Programa/Centro
16:00-16:30	Discusión y aprobación de los acuerdos
16:30	Clausura de la Reunión

* * *

ANEXO II

RESUMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS

CAJAS, Leonor de: Distribución y evaluación de decápodos "principalmente *Penaeus*" en relación con su ambiente

Resumen: Los resultados presentados en este trabajo son preliminares y corresponden al estudio de los estadios larvarios de camarones peneidos en el plancton, recolectado en el Golfo de Guayaquil por el B/I Tohalli, del Instituto Nacional de Pesca, al inicio de esta estación seca, 15 de junio de 1978.

Este estudio revela la existencia de dos zonas de abundancia mesoplanctónica.

La primera al sur de la isla Pumá donde se encuentran los estadios II de protozoos y mysis del género *Penaeus* y *Trachypenaeus*. La presencia de estos estadios larvarios en la parte estuarina, posiblemente se deba a una subida de agua marina que se produce al nivel de su encuentro con las que vienen del río Guayas.

La segunda zona de productividad mesoplanctónica de larvas de *Penaeus* se encuentra en la zona norte del golfo, estación N°12 y que corresponde al estuario exterior.

En las estaciones estuarinas se presentan condiciones abióticas favorables para la proliferación del fito y zooplancton por la riqueza de sales nutricionales.

Se registra en el área temperaturas de 23°C a 25°C, salinidades de 28 ‰ hasta 35 ‰, oxígeno de 6 ml/l a 2 ml/l y fosfatos de 1.5-0.25 ug - at PO₄p/l.

JIMENEZ, Roberto: El fitoplancton como indicador del afloramiento de la subcorriente ecuatorial (Corriente de Cromwell) al oeste de las Islas Galápagos

Resumen: En noviembre de 1976, las observaciones hidrográficas al oeste de Galápagos revelaron que no existió el afloramiento originado por la Subcorriente Ecuatorial, esta corriente submarina se la detectó al sur del Ecuador caracterizada por el núcleo de máxima salinidad y el termoclin Ecuatorial bajo los 90 m. de profundidad.

Por el contrario, en noviembre de 1978, las condiciones hidrográficas mostraron la emergencia en la superficie de la subcorriente desde la superficie hasta los 300m. de profundidad ligadas estas aguas a bajas temperaturas (19.0° C), alta salinidad y una capa de mezcla que llegaba a la superficie.

Los cambios de los niveles de poblaciones de fitoplancton encontrados para los dos años revelaron cambios significativos en las concentraciones de fitoplancton, mientras en 1976 el fitoplancton fue escaso, con predominancia de cocolitofóridos y microflagelados y bajas concentraciones de diatomeas y dinoflagelados; en 1978 el fitoplancton fue abundante con predominancia de diatomeas. También en 1976 las máximas concentraciones celulares permanecen en los niveles subsuperficiales, hundidos, mientras en 1978, estos máximos aparecen en la superficie y concentrados en la periferia del centro de la cúpula del afloramiento, especialmente hacia el sur del Ecuador, mientras en el núcleo del agua recién aflorada disminuye en forma significativa las concentraciones celulares.

La asociación de especies de diatomeas como *Thalassiosira* spp. y las especies *Nitzschia "delicatissima"*, *Pseudoeunotia dollolus*, *Stauroneis membranacea* y *Planktoniella sol*, presentan características particulares como cambios de niveles de población, distribución y presencia-ausencia, para indicar condiciones oceanográficas opuestas.

También los cocolitofóridos *Emiliana huxleyi* y *Ciclococcolithus fragilis* y los dinoflagelados *Oxytoxum* spp. presentan cambios de distribución y concentración que tipifican bastante bien el afloramiento de la Subcorriente Ecuatorial al oeste de las islas Galápagos.

LUYO, Sulma Carrasco de: Anfípodos y su relación con mareas rojas

Resumen: El presente trabajo trata de establecer la relación existente entre un anfípodo del género *Hyperia* y un fitoplanctonte productor de mareas rojas.

El área de estudio se ha limitado entre el puerto del Callao (12°11' L.S.) hasta el puerto San Juan (15°20' L.S.) que incluye el área de afloramiento más importante de la costa Sur del Pacífico y el material analizado corresponde a 159 muestras de cruceros de los 10 últimos años 1968-1978.

Se encontró que el anfípodo *Hyperia medusarum* está relacionado con las mareas rojas producidas por la proliferación del fitoplanctonte *Gymnodinium splendens* como consecuencia de la coincidencia de condiciones características: Temperaturas que oscilan entre 17° y 22°C y salinidades de 34.8 ‰ a 35.1 ‰ durante los meses cálidos (diciembre-abril).

Los zooplanctones acompañantes, dominantes en esta área fueron los copépodos. *Acartia tonsa*, *Eucalanus inermis*, *Centropages brachiatus*, así como Eufausidos juveniles.

PINEDA, Francisco: Un análisis de componentes principales de los chaetognatos encontrados durante el crucero Acento-2 en la ensenada de Panamá

Resumen: Con el objeto de identificar los factores que controlan los patrones de distribución y abundancia de trece especies de chaetognatos encontrados en muestras de zooplancton pertenecientes al crucero Acento 2 (19-30 agosto, 1965), se utilizó el análisis de componentes principales. Los primeros cuatro autovectores extraídos representaron 79% de la variancia total. El primer eje representa probablemente al factor profundidad o a un conjunto complejo de factores responsables de la discriminación que existe entre comunidades epiplanctónicas y mesoplanctónicas. El segundo eje se identifica con el gradiente de dilución y productividad que se produce en dirección Oeste-Este; por otra parte, el eje 3 probablemente representa el gradiente salino que se produce entre la costa y el mar abierto. El cuarto eje posiblemente representa diferencias inherentes a las condiciones medioambientales de los primeros 140 m de la columna de agua. El primer componente (C_1) presenta una tendencia muy marcada en el sentido Este-Oeste, lo cual sugiere que representa el gradiente de dilución que se produce debido a las descargas fluviales. El segundo componente (C_2) es probablemente un conjunto complejo de interacciones asociadas con la alta productividad encontrada a la entrada del Golfo de Panamá. Los grupos de especies encontrados concuerdan con análisis anteriores basados en la distribución horizontal y las tendencias observadas en la distribución vertical. *S. enflata* y *S. bedoti* son miembros del grupo seminerítico en una forma consistente. *S. pacifica*, *S. minima* y *S. blérii*, miembros del grupo semioceánico, aparecen también estrechamente asociados.

ROJAS DE MENDIOLA, Blanca; OCHOA, Noemí; GOMEZ, Olga: Los dinoflagelados como indicadores biológicos de masas de agua - Fenómeno El Niño 1972.

Resumen: El fenómeno El Niño que se observó en nuestras costas durante 1972-73 fue catalogado como un fenómeno de gran intensidad que produjo cambios en la biota y afectó negativamente la producción marina.

Con el fin de seleccionar algunas especies de Dinoflagelados como posibles indicadores biológicos de este fenómeno, se hizo un estudio taxonómico de los dinoflagelados y se les relacionó con las masas de agua presentes durante este fenómeno El Niño 1972-1973.

Durante los meses de marzo, abril y diciembre de 1972 se colectaron 47 muestras de fitoplancton en el área comprendida entre los 05°S y 14°S, para su análisis cuantitativo y cualitativo.

Se identificaron 77 especies de Dinoflagelados habiéndose registrado en una sola estación de muestreo, hasta 40 especies.

Al relacionar la densidad y variedad de las especies de Dinoflagelados con las masas de agua presentes durante el fenómeno El Niño 1972-73 se encontró que las mayores densidades se presentaban en las áreas con aguas de mezcla y que un alto índice de diversidad (>3) sería indicador de la intromisión de aguas cálidas en nuestras costas.

Alrededor del 80% de los Dinoflagelados identificados son registrados en la literatura como propios de aguas cálidas y entre ellos podemos mencionar a *Ceratium lunula*; *C. gravidum*; *C. ranipes*; *C. carnegie*, *C. inflatum*, *Pyrophacus horologicum*; *Gonodoma polyedricum*, etc.

Muy pocas especies han podido considerarse como indicadoras de determinada masa de agua por lo que sujeto a confirmación con posteriores investigaciones se seleccionaron como indicadoras de aguas tropicales superficiales a *Amphisolenia bispinosa*; *A. palaeotheroides* y *Ornithocercus quadratus*. De aguas ecuatoriales superficiales a *Ceratium breve* var. *Schmidtii* $>$ *parallelum*, *C. candelabrum*, *C. longirostrum* y *C. tripos* subsp. *semipulchellum*; esta última de influencia tropical.

Entre las muchas especies encontradas en aguas subtropicales superficiales podemos mencionar *Ceratium gibberum* f. *dispar*, *Protoperidinium crassipes*; *Protoperidinium globulus*, *Dinophysis argus* y *Podolampas palmipes*.

SANTANDER, Haydée y CASTILLO, Olinda S. de: Algunos indicadores biológicos del ictioplancton

Resumen: De 1966 a 1979 las condiciones ambientales en la capa superficial hasta 100 metros han presentado diferentes características.

En relación a estos cambios, se han analizado la composición y fluctuaciones del Ictioplancton en este período.

Las especies "anchoveta" *Engraulis ringens* principalmente y "sardina" *Sardinops sagax* dominantes en el ecosistema, han sido afectadas directamente por el Fenómeno "El Niño" 1972-73, en diferentes formas, reduciendo y ampliando su área de distribución respectivamente y alterando el patrón usual del ciclo de desove. Las interacciones de

las aguas sub-tropicales superficiales y aguas costeras frías son las que principalmente rigen los cambios distribucionales de estas dos especies.

La "merluza" *Merluccius gayi* en sus fases planctónicas, muestra cambios en su distribución e incrementos en densidad, favorecidos al parecer por cambios en el régimen hidrográfico y el decrecimiento del nivel poblacional de anchoveta.

La "caballa" *Scomber japonicus peruanus*, especie desovadora de verano concorde con las características ambientales de esta estación está asociada con aguas sub-tropicales superficiales y experimenta incrementos considerables en la distribución del desove y larval con el avance de estas aguas.

El "jurel" *Trachurus symmetricus murphyi*, está relacionado con las aguas procedentes de los bordes de afloramientos; intensifican su presencia cuando éstos son muy notables.

Otras especies con ciertas características definidas en el régimen de corrientes superficiales, requieren de un período observacional mayor, integrando esfuerzos conjuntos con aspectos oceanográficos.

SEPULVEDA VIDAL, José Iván: Análisis multivariante aplicado a problemas de identificación de masas de agua

Resumen: Esta presentación muestra algunos elementos básicos de una metodología de análisis espacio-temporal basada en métodos estadísticos que tienen el mérito de descomponer la varianza total observada, en términos linealmente independientes, que se relacionan respectivamente a direcciones de espacio y tiempo. Aplicados a problemas de identificación de determinadas características propias del medio para asociarlas a sus componentes biológicos permiten al investigador orientar su interpretación: las variables presentan gradientes frente a frente con las direcciones preferenciales del muestreo, o tendencias regionales o bien reparticiones uniformes.

El análisis permite el estudio de grupos de variables de la misma tendencia (análisis factorial u otros tratamientos lineales), vinculado con variables físico-químicas de igual gradiente, cuyo fin es finalmente una visualización de estructuras.

Se presentan ejemplos de análisis de coordenadas principales y de correlación canónica destacándose los principios operatorios en que se basa el análisis, su interpretación y limitaciones.

VELIZ G., María: Sifonóforos como posibles indicadores biológicos

Resumen: Diez especies de Sifonóforos fueron identificadas en el área de 05°47' S y 09°13' S hasta 140 millas de la costa, durante 4 cruceros estacionales de 1973, en la fase final del que se ha considerado uno de los fenómenos "El Niño" de mayores repercusiones.

Muggiaea atlántica, por la frecuencia de su hallazgo en la zona costera debe ser considerada una especie nerítica, de las aguas frías, costeras.

Tanto *Bassia bassensis* como *Lensia subtiloides*, están asociadas con las aguas sub-tropicales superficiales.

Diphyopsis mitra de gran afinidad con el borde frío de las aguas de mezcla de las aguas costeras y aguas subtropicales superficiales.

Chelopyes appendiculata por la amplitud en su distribución es considerada cosmopolita y las otras 5 especies requieren de un mayor número de observaciones, para una mejor determinación.

* * *

ANEXO III

LISTA DE PARTICIPANTES

Sra. Leonor de CAJAS
Instituto Nacional de Pesca
Casilla 5918
Guayaquil, Ecuador

Sra. Sulma CARRASCO de LUYO
IMARPE
Apartado 22
Callao, Perú

Sr. Roberto JIMENEZ
Instituto Nacional de Pesca
Casilla 5918
Guayaquil, Ecuador

Srta. Noemí OCHOA
IMARPE
Apartado 11
Callao, Perú

Sr. Francisco PINEDA
Departamento de Biología
Universidad del Valle
Apartado Aéreo 2188
Cali, Colombia

Srta. Haydée SANTANDER
IMARPE
Apartado 22
Callao, Perú

Sr. José Ivan SEPULVEDA
Jefe, Departamento de Oceanografía
Universidad Católica de Valparaíso
Casilla 4059
Valparaíso, Chile

Sr. Alfredo SOLER
Decano, Facultad de Ciencias y Farmacia
Universidad de Panamá
Apartado 3368
Panamá, Panamá

Sra. María VELIZ
IMARPE
Apartado 22
Callao, Perú

Sr. Luis ARRIAGA
Comisión Permanente de Pacífico Sur
Vanderghen 590
Lima 27, Perú

UNESCO
Sr. Manuel VEGAS VELEZ
Oficina Regional de Ciencia y
Tecnología para América Latina y el
Caribe - ROSTLAC
Bulevar Artigas 1320
Montevideo, Uruguay

ANEXO IV
INFORME SOBRE METODOLOGIA

1. METODOS EMPLEADOS EN COLECCION Y ANALISIS DE MUESTRAS DE PLANCTON EN LA UNIVERSIDAD DEL VALLE (Cali, Colombia) (*)

1.1 Muestras cualitativas

Se realizan con el objeto de completar el conocimiento de la fauna planctónica en la Bahía de Buenaventura, especialmente lo relacionado con larvas de crustáceos decápodos e ictioplancton.

Red utilizada: Standard, 50 cm de boca, tirantes de nylon, 80 mallas/cm.

Colector: PVC con aberturas laterales

Duración: 15 minutos

Tiempo de muestreo: horizontal de superficie

Velocidad del barco: 1, 5-2.0 nudos/hora

Sitios de muestreo: estuario de Buenaventura

Tratamiento de muestras: formol 5% neutralizado con borax CaCO_3 .

Tratamiento en laboratorio: estudio cualitativo para identificar larvas de crustáceos y peces.

1.2 Muestras cuantitativas

Se realizan para obtener idea cuantitativa aproximada de abundancia de larvas de crustáceos decápodos y larvas de peces.

Red utilizada: Standard, 50 cm de boca, 80 mallas /cm.

Colector: : PVC con ventanas laterales

Contador de volumen: TSK

Mecanismo de abertura y cierre: no se utiliza

Duración: 15 minutos

Tipo de muestreo: horizontal de superficie

Velocidad del barco: 1,5 -2.0 nudos

Sitio de muestreo: estuario de Buenaventura

Tratamiento de muestras: formol 5% neutralizado con Borax ó CaCO_3

Tratamiento de laboratorio: submuestreo utilizando plancton splitter; -cálculo de volumen filtrado usando revoluciones del contador;
- expresión de densidad relativa de organismos (indiv/ m^3).

(*) Informe preparado por Francisco Pineda, Ph.D.

2. METODO PARA EL ANALISIS DE FITOPLANKTON EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA (INP) DE GUAYAQUIL (Ecuador) (*)

El análisis de los organismos fitoplanctónicos se realiza mediante 2 métodos: Cualitativo y cuantitativo:

2.1 Método cualitativo

En el mar:

Para la recolección del material se utiliza una red que tiene de boca 50 cm. de diámetro, una longitud total de 2 metros y una malla filtrante de 55 μ (Nytex) de poro. Los lances efectuados son a superficie, 2 nudos y 5 minutos. La muestra se vacía del cubilete a un frasco de plástico con tapa hermética, fijándose con formol al 4%, neutralizado con tetraborato de sodio. Cada muestra es etiquetada con sus respectivos datos:

INP - BIOLOGIA

Fitoplancton

Cr.	Fecha
Est.	Hora inicio
Lat.	Hora término
Long.	Veloc. Buque
Perfil	Temp. sup.
Colector	Observ.
.....	

En el laboratorio:

Se toma la muestra y se homogeniza y con micropipetas se extrae 6 gotas como alicuota, se coloca en un porta objeto con cubre-objeto de 24 x 40 mm. Se examina toda el área del cubre objeto.

Para identificar se utiliza claves o dibujos de los autores citados más adelante.

(*) Informe preparado por Leonor de Cajas.

2.2 Método cuantitativo

En el mar:

Para la colecta se utiliza botellas tipo Nansen, lanzadas a profundidades programadas. Luego se transfieren a frascos plásticos de 1/2 litro y para su preservación se utiliza la solución de Lugol.

Cada muestra es etiquetada como se menciona arriba

En el laboratorio:

Se homogeniza la muestra y una alícuota de la misma se deja sedimentar por 48 horas en cilindros de 10, 25, 50 o 100 ml.

Para la observación se utiliza microscopio invertido LEITZ Utermohl (ver Manual Unesco N°6, Serie Monograph on Oceanographic Methodology, 1978).

Para calcular el volumen de agua filtrada por la red se toma el área, distancia y coeficiente.

2.3 Metodología empleada para pigmentos clorofílicos

En el mar:

La muestra de agua para el estudio de los pigmentos clorofílicos es colectada con botella tipo Van-Dorn a diferentes niveles de profundidad (0, 5, 10, 15, 20 y 30 m) y utilizando el disco de Secchi, de conformidad con las instrucciones de la tabla de Strickland y Parson (1972).

Muestra de un litro de agua se filtra a través de filtros millipore Ha, utilizando porta-filtros metálicos. El vacío empleado durante la filtración es inferior a 5" - Hg.

Los filtros con el material recogido son protegidos con cubierta de papel Whatman y aluminio y colocados en un desecador a 20°C y pasados luego a un congelador hasta su debido análisis.

En el laboratorio:

La determinación de pigmentos clorofílicos se realiza siguiendo el procedimiento espectrofotométrico de UNESCO (1966) y las fórmulas de Strickland y Parson (1972).

2.4 Lista de publicaciones utilizadas para la identificación

Manual de Planctologie Méditerranéenne. Maurice ROSE

Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. Easter E. CUPP.

Diatomées Marines de France. M. PERAGALLO.

Nordisches Plankton. K. BRANDT y C. APSTEIN

An introductory account of the smaller algae of British Coastal Water.
N. Ingram HENDEY.

Dinoflagellates in the Australian Region. E.J.F. WOOD.

Le Phytoplancton de la Baie des Chaleurs. Jules BRUNEL

Generalidades del Plancton Marino. M. MASSUTI

Fitoplancton Marino. Enrique BALECH y H. FERRANDO

Ecología Marina. R. MARGALEF.

2.5 Metodología empleada en el estudio del zooplancton

Comprende tres aspectos:

- La toma de la muestra (trabajo de campo)
- Análisis cuantitativo y cualitativo (trabajo de laboratorio)
- Tratamiento de datos (Evaluación)

Las estaciones bio-oceanográficas están localizadas en retículos de muestreo entre cada una de estas hay una distancia de 8 a 15 millas. Dentro del retículo las estaciones fijas son programadas (dos por lo menos) en dos puntos claves de interés. Las estaciones fijas se efectúan durante 24 horas incluyendo dos, tres o cuatro niveles y el intervalo de tiempo entre una y otra toma es de cuatro horas.

En todas las estaciones bio-oceanográficas se recolecta zooplancton a diferentes niveles utilizando red con mecanismo de cierre.

El tipo de arrastre utilizado es oblicuo u horizontal. La apertura de la malla depende del tipo de plancton que se desee atrapar: 200 micrones por lo general y más específico, para ictioplancton, 500 μ .

Toma de la muestra

Antes de realizar la colecta se coloca un depresor o peso en la red.

Se hace descender la red hasta la profundidad deseada y se procede a realizar el arrastre horizontal con el buque en movimiento. Se utiliza red cónica de 0.70 m de diámetro de boca, con malla como se señaló arriba y mecanismo de cierre tipo Nansen.

En la planilla de zooplancton se anotan los siguientes datos:

Contador, longitud de cable, profundidad, ángulo, velocidad de desplazamiento (fija y programada), ángulo de 60°, registrado al inicio y al finalizar la colecta; velocidad de desplazamiento de la embarcación: 2 nudos, (lo que corresponde a 1 metro por segundo); tiempo de colecta: 5 minutos; y otros datos hidrográficos.

Después de la colecta se iza la red y se vierte el contenido del material planctónico del cubilete al frasco.

La muestra es fijada con formol al 4%, neutralizada con tetraborato de sodio, así mismo, se coloca una etiqueta con los datos respectivos;

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA - INP
COLECCION ZOOPLANKTON

Barco	Cruceiro
Fecha	Hora Inicio - Final
ESTACION	No. de Muestra
Pro. arrastre	metros cable filado
Red y Malla	Horiz., Obliq., o Vert.
Observaciones	
Colector	

Análisis cuantitativo y cualitativo del material - Trabajo de laboratorio

El trabajo preliminar que se realiza para el estudio del zooplancton es el siguiente:

- a) Estimar la profundidad de colecta por el Coseno del ángulo de cable y por los metros de cable filado, menos el largo de cable desde el contador hasta el límite superficial del mar.
- b) Se realiza la corrección de datos según la variación del ángulo de cable, velocidad y tiempo de arrastre de la red y se obtiene coeficiente de corrección para cada uno de los arrastres.
- c) Se determina el volumen de agua filtrada por 100 metros cúbicos.
- d) Se obtiene el volumen de agua filtrada por la red mediante el siguiente cálculo:

$$A \times D \times X$$

A = área de la boca de la red

D = distancia de arrastre de la red

C = factor de corrección de la red

- f) Se determina la biomasa del zooplancton expresada en medida de biovolumen, empleando alícuotas y aplicando el método de Bolkov.
Se determina peso seco, luego de pasar la estufa a 60°C. Tiempo empleado 16 horas. El peso debe calcularse en la muestra que la muestra es sacada de la estufa.
- g) Para el análisis cuantitativo de los grupos zooplanctónicos se realizan submuestras, empleando el aparato de Folsom o una pera de goma, y también la cubeta de Dollfus. Cuando la muestra recolectada es muy densa, se cuentan los organismos de los cuadrados sobre una o dos diagonales de la cubeta.

Quando los grupos son poco abundantes se cuentan todos los organismos, principalmente cuando la selección es específica.

- h) Se determina la captura por unidad de volumen de agua filtrada por la red, mediante la relación:

$$V = \frac{x}{w}$$

x = cantidad de plancton en la muestra

w = volumen de agua filtrada por la red

V = biomasa (mg/m³) del zooplancton

Tratamiento de los datos

Los resultados son calculados para el volumen de agua filtrada para un arrastre standard y expresado según lo aconseja Frontier, 1969.

Se estima la abundancia media de los organismos encontrados en dos, tres o cuatro niveles, mediante la fórmula de la superficie del trapecio

$$\frac{(A_1 + A_2)}{2} = (Z_2 + Z_1)$$

En las estaciones fijas, se realiza la corrección de datos entre las poblaciones migratorias mediante la abundancia media diurna y nocturna.

Para análisis cualitativo, se utilizan claves, figuras y material bibliográfico para identificación de familias, géneros y especies. Igualmente, confección de mapas de distribución geográfica, de abundancia media, de biomasa de migraciones nictemerales, correlaciones de los organismos con los parámetros ambientales, etc.

3. METODOLOGIA USADA EN EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU PARA LA COLECCION Y ANALISIS DE MUESTRAS DE FITOPLANCTON (*)

3.1 Muestras de agua

3.1.1 Se colecta la muestra con botella Nansen, Niskin o Van Dorn a 0, 10, 20, 30, 50, 75 y 100 m de profundidad y a 100, 50, 25, 10 y 1% de luz.

Se completan 200 ml de agua de mar a un frasco que contiene 4 ml de formol neutralizado al 20%, dando una concentración final de 0.4%. El formol se neutraliza con bicarbonato de sodio.

3.1.2 Concentración de la muestra

Se homogeneiza la muestra (agitar suavemente) y se sedimenta en cilindros de 10, 25, 50 o 100 ml de acuerdo a la cantidad de organismos por 24 a 48 horas.

3.1.3 Análisis

Identificar y contar los organismos sedimentados en el fondo de la cámara, con el microscopio invertido:

- a) Los organismos grandes (mayores de 40μ) se cuentan en toda la base con objetivo de 6.3 x o 10 x.
- b) Los organismos pequeños (menores de 40μ) se cuentan solamente en un área que corresponde a 3 ml y con objetivo de 40 x.

3.1.4 Expresión de los resultados

El resultado se expresa en número de células referido a una cantidad de volumen, que puede ser 1 ml, 100 ml o litro.

3.2 Colección con redes

3.2.1 Red standard de fitoplancton (ver Fig. 1)

Se utiliza para colecciones superficiales de fitoplancton cuando se requiere de resultados rápidos sobre posibles cambios de composición, predominancia y biomasa (volumen del fitoplancton, y para detección de organismos indicadores.

Esta es una red pequeña construida con malla nylal de 75 μ .

El diámetro de la boca es de 12.5 cm, y la longitud de la malla es de 60 cm.

- Colección: Se arrastra la red durante 5', a una velocidad de 3 nudos.

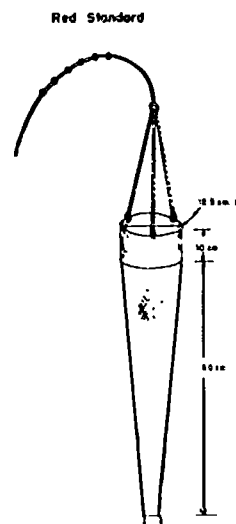


Fig. 1.-

(*) Por Noemí Ochoa L.

- Obtención de volumen de agua filtrada por la red: Se emplea la fórmula $\pi r^2 h$: Donde: r = radio de la boca de la red
 h = distancia recorrida

- Obtención de volumen de plancton por m^3 .
 Se obtiene el volumen del plancton por centrifugación y se relaciona con la cantidad de agua filtrada por la red.

- Análisis:

Análisis cualitativo: Cuando se requiere de resultados inmediatos (operación Eureka) sobre la situación del fitoplancton a lo largo de la costa peruana se hace este tipo de análisis, observándose sólo la composición y predominancia de las especies.

Análisis cuantitativo: Utilizado principalmente para estudios de distribución de organismos indicadores. Estos análisis se realizan en una cámara de recuento de 1 ml de capacidad.

3.2.2 Red cuantitativa de fitoplancton (ver Fig.2)

Es una red de cierre para colección en columnas de agua de diferentes profundidades. La malla utilizada es de 47μ .

3.3 Expresión de resultados

3.3.1 Índice de diversidad

Se utiliza la ecuación de Shannon y Weaver (1963):

$$D = - \sum p_i \log_2 p_i;$$

donde $p_i = n_i / N$ siendo la probabilidad de que un individuo pertenezca a la especie i .

3.3.2 Volumen celular

Se calcula aplicando fórmulas de volúmenes de sólidos geométricos de formas parecidas.

3.3.3 Carbón celular

Se calcula a partir de los volúmenes celulares según las ecuaciones de Strathmann (1967).

Para diatomeas $\log C = 0.758 \log V - 0.422$

Para otros organismos $\log C = 0.866 \log V - 0.460$

donde C es el carbón celular en picogramos, y

V es el volumen celular en micras cúbicas

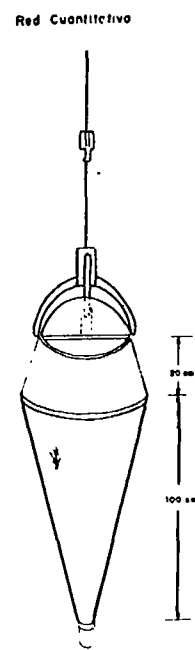


Fig. 2.-

4. METODOLOGIA EMPLEADA EN EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU PARA LA COLECCION Y ANALISIS DE MUESTRAS DE ZOOPLANKTON (*)

Los métodos de colección de zooplancton varían de acuerdo al objetivo de la investigación a realizarse y las condiciones de trabajo.

En el caso de los estudios de desove de peces, basado en la colección de huevos y larvas, el muestreador más utilizado desde 1961 es la Red Hensen (Fig. 1), cuya colección es de una columna vertical generalmente de 50 metros a la superficie, con el buque parado. La simplicidad de su uso ha hecho que pueda ser usada en las embarcaciones de investigación y en embarcaciones comerciales durante las exploraciones Eureka.

Red Standard (Fig. 2)

Se utiliza en colecciones superficiales y oblicuas de poca profundidad, alrededor de 30 m a la superficie, con el buque en movimiento a velocidad mínima. Las muestras obtenidas apoyan los estudios de ictioplancton.

Muestreador "Hardy modificado por Miller" (Fig. 3)

Colecta simultáneamente muestras de plancton a diferentes niveles y es usado especialmente para estudios de distribución vertical para el zooplancton y el ictioplancton; se opera con el buque en marcha a velocidad superior a los 3 nudos.

Red de cierre tipo Nansen (Fig. 4)

Es utilizada para estudios de distribución vertical del zooplancton. Se maniobra con el buque detenido.

Muestreador IMARPE I

Es un equipo que se opera con el buque en movimiento (3 a 5 nudos). Su uso ha sido muy limitado.

Red Bongo (Fig. 5)

Colecta 2 muestras simultáneamente de la columna vertical u oblicua, con el buque detenido o en movimiento.

De acuerdo a la abertura de malla de las 2 redes, puede colectar organismos de diferentes dimensiones (100, 300, 500 μ)

Red de Neuston (Fig. 6)

Se usa con el buque en movimiento, a velocidad aproximada de 3 nudos, a nivel superficial.

(*) Por Haydée Santander B. (IMARPE)

Equipo de muestreo de zooplancton

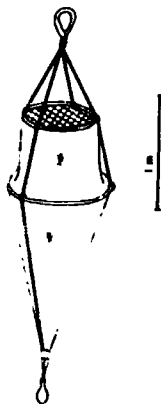


Fig. 1.- Red Hensen

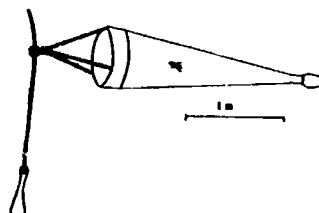
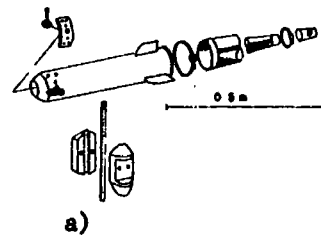


Fig. 2.- Red Standard



a)



b)

Fig.3.-a) esquema del muestreador

b) representación esquemática del muestreo.

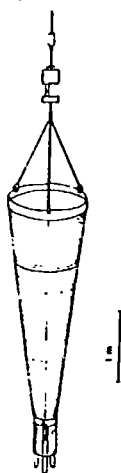


Fig. 4.- Red de cierre Nansen

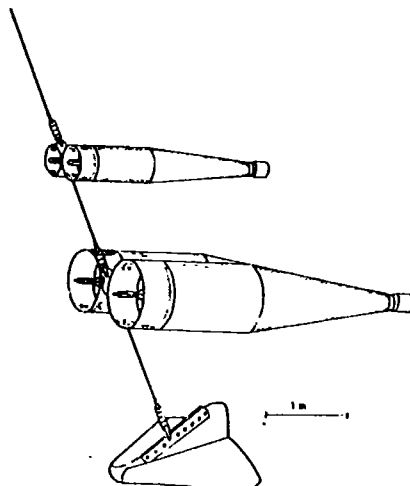


Fig. 5.- Redes Bongo fitoplancton y zooplancton

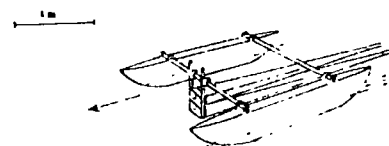


Fig. 6.- Red de Neuston

Otros muestreadores

La red Heligoland y Nackthai son nuevas adquisiciones y todavía tenemos poca experiencia. La primera es semejante en su aplicación a la Red Hansen y la segunda a la IMARPE I.

Preservación de muestras

En general, las muestras colectadas para estudios taxonómicos se preservan con formol al 10% neutralizado.

Las muestras que se usarán para obtención de biomasa por peso seco se preservan congeladas.

Registro de datos

Tanto dentro del frasco con la muestra de plancton, como en formularios aparte, se anotan los datos necesarios para su identificación (crucero, número de estación, fecha, hora, posición geográfica, red usada, profundidad del muestreo, temperatura superficial, volumen de la muestra, observaciones).

En el laboratorio se utiliza otro tipo de formularios para registrar la información pertinente:

AREA EVALUACION DE PRODUCCION SECUNDARIA

Cr. 8010	Hora 10.45	T° Superficial 16°C
Perfil	Lat. 06° 20' S	Vel oc. 4
Est. 22	Long. 81° 02' W	Prof. Jala 30 - 0 m
Fecha 3-10-80	Red	Fración de muestra ana
		lizada

	<u>Anchoa</u>	
Huevos		Larvas

	<u>Sardine</u>	
Huevos		Larvas

	<u>Otros Peces</u>	
Huevos		Larvas

Organismos:

Obs. Copépodos dominantes	Analizado por
	Fecha

Análisis de muestras

De acuerdo al objetivo de estudio y al volumen de la muestra, se analiza una sub muestra o la muestra total.

Para dividir muestras dirigidas a estudios de ictioplancton, se usa el divisor de Folkson y pipetas Stempel para organismos zooplanctónicos más abundantes y pequeños, como Copépodos.

Los métodos utilizados para obtención de biomasa del zooplancton, son el de volumen por desplazamiento y la determinación de peso seco (Lovegrove, 1966).

Los análisis de las muestras en el laboratorio para estudios de ictioplancton, consisten en la separación de huevos y larvas de peces, identificación de especies de mayor importancia comercial, anchoveta y sardina principalmente, y de merluza, jurel y caballa en exploraciones seleccionadas.

Para la identificación de especies se consideran los caracteres merísticos y se usa la técnica de tinción de Hollister (1934), para facilitar el recuento de vértebras y radios de aletas.

Se usan principalmente los microscopios estereoscópicos y también los microscopios compuestos; para el recuento de huevos de peces y organismos pequeños del zooplancton, se usan láminas de acrílico ranuradas.

De acuerdo al tipo de organismos bajo estudio, se usan diferentes técnicas de identificación y análisis.

Lovegrove, T. (1966) The determination of the dry weight of plankton and the effect of various factors on the values obtained. Some contemporary studies in marine science, p. 429-67. London, Allen & Unwin.

Hollister, G. (1934) Clearing and dying fish for bone study. Zoologica, vol. 12, pp. 89-101.

* * *

ANEXO V

LISTA DE ESPECIALISTAS DE LOS PAISES PARTICIPANTES

Nombre	Especialidad	Dirección
<u>COLOMBIA</u>		
Carbonel, Consuelo	Fitoplancton	CIOH (Cartagena)
Monsalve, Bertha	Zooplancton	INDERENA (Bogotá)
Pineda P., Francisco	Zooplancton	UNIV. VALLE (Biología)
Rodríguez, Francisco	Fitoplancton	UNIV. VALLE (Biología)
Vidal, Alfonso	Fitoplancton	CIOH (Cartagena)

Referencias:

CIOH: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas

UNIV. VALLE: Universidad del Valle

INDERENA: Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente

CHILE

Alvial Muñoz, Adolfo Leopoldo	Fitoplancton: sistemática y ecología	UNIV. DE CHILE (Sede Iquique)
Antezana, T.	Fitoplancton	UNIV. DE CHILE (Sede Valparaíso)
Arcos, D.	Zooplancton	UNIV. DE CONCEPCION
Atria, G.	Zooplancton	MUS. NAC. HIST. NAT.
Avaria, S.	Fitoplancton	UNIV. DE CHILE (Sede Valparaíso)
Balbotín, F.	Fitoplancton	UNIV. DE CHILE (Montemar)
Campos, Bernardita	Larvas de moluscos	UNIV. DE CHILE (Montemar)
Castro Romero, Raúl E.	Zooplancton: ictioplancton sistemática y ecología	UNIV. DE CHILE (Sede Antofagasta)
Cruz Bustamante, Jorge L.	Fitoplancton	UNIV. DE CHILE (Sede Iquique)
Echegaray, J.	Fitoplancton	UNIV. DEL NORTE
Guzmán, L.	Fitoplancton	INST. DE LA PATAGONIA
Hermosilla, J.	Zooplancton	UNIV. DE CONCEPCION
Melo, Carlos	Eufáusidos	UNIV. DE CHILE (Montemar)
Meyer, R.M.	Fitoplancton	UNIV. CATOLICA (Valparaíso)

Nombre	Especialidad	Dirección
Montecinos, F.	Fitoplancton	UNIV. DE CHILE (Sede Iquique)
Munez, S.	Zooplancton	UNIV. DEL NORTE
Muñoz, P.	Dinoflagelados	UNIV. DE CHILE (Montemar)
Mujica, Armando	Zooplancton	IFOP
Orellana, E.	Fitoplancton	UNIV. CATOLICA (Valparaíso)
Palma, E.	Fitoplancton	UNIV. CATOLICA (Valparaíso)
Ramírez, M.E.	Fitoplancton	UNIV. CATOLICA (Valparaíso)
Ramorino, Luis	Larvas de moluscos	UNIV. DE CHILE (Montemar)
Rodríguez Maluenda, Edmundo	Zooplancton: ecología	UNIV. DE CHILE (Sede Iquique)
Rodríguez Villar, Luis Fernando	Fitoplancton: marea roja, producción primaria, cultivos.	UNIV. DE CHILE (Sede Antofagasta)
Rojas, O.	Zooplancton, ictioplancton	IFOP
Saelzer, H.	Zooplancton	UNIV. DE CHILE (Sede Valparaíso)
Uribe-Tapia, Eduardo	Fitoplancton	UNIV. CATOLICA (Valparaíso)
Zúñiga, L.M.	Zooplancton: ecología	UNIV. CATOLICA (Valparaíso)

Referencias:

UNIV. DE CHILE: Universidad de Chile
 UNIV. DEL NORTE: Universidad del Norte
 UNIV. DE CONCEPCION: Universidad de Concepción
 UNIV. CATOLICA (Valparaíso): Universidad Católica de Valparaíso
 IFOP: Instituto de Fomento Pesquero
 MUS.NAC.HIST.NAT.: Museo Nacional de Historia Natural

ECUADOR

Arcos, Fernando	Copépodos	IOCAR
Bonilla, Dolores	Quetoñatos	IOCAR
Cadena, Mirella	Fitoplancton de agua dulce	INP - UNIV.

Nombre	Especialidad	Dirección
Contreras de Cajas, Leonor	Biomasa del zooplancton y decápodos larvarios	INP - UNIV.
Cruz P., Manuel	Pterópodos y Heterópodos	INOCAR - UNIV.
García de Harmsen, María	Ictioplancton	INP
García, Alexis	Cultivo de crustáceos	INP
González, Matilde C. de	Eufáusidos y larvas de camarones	POLY - UNIV.
Guzmán de Peribonio, Rosa	Fitoplancton y pigmentos coloríficos	INP
Honostroza, Daysi	Cultivo de crustáceos	INP
Jiménez, Roberto	Fitoplancton y pigmentos coloríficos	INP - UNIV.
Luzuriaga de Cruz, María	Paraminíferos planctónicos, larvas de moluscos	INP - UNIV.
Mera, Ana	Cultivo de fitoplancton	EP
Pesantes, Flor	Dinoflagelados-fitoplancton	INOCAR
Ventimilla de Arcos, Teresa	Fitoplancton	INP
Villarroel, Elsa	Fitoplancton (cultivo)	INP
Zambrano, Iván	Cultivo de fitoplancton	EP - UNIV.

Referencias:

INP: Instituto Nacional de Pesca
 INOCAR: Instituto Oceanográfico de la Armada
 UNIV.: Universidad de Guayaquil
 EP.: Empresa particular

PERU

Antonietti Villalobos, Emira	Fitoplancton	IMARPE
Carrasco, Sulma	Anfípodos Copépodos	IMARPE
Castillo, Olinda S. de	Ictioplancton-Quetognatos	IMARPE
Gómez Caballero, Olga	Fitoplancton y alimentación de larvas	IMARPE
Luyo, Gregorio	Copépodos-Ictioplancton	IMARPE
Mendiola, Blanca R. de	Fitoplancton y alimentación de larvas	IMARPE
Ochoa López, Noemí	Fitoplancton	IMARPE

Nombre	Especialidad	Dirección
Santander B., Haydée	Ictioplancton-Zooplancton	IMARPE
Véliz, María	Sifonóforos-Copépodos	IMARPE
Zavaleta Callegari, Ella	Fitoplancton	IMARPE

Referencias:

IMARPE: Instituto del Mar del Perú.

* * *

ANEXO VI
BIBLIOGRAFIA EN PLANCTON DE LOS PAISES PARTICIPANTES

COLOMBIA

- Pineda-Polo, F. (1968) Notas preliminares sobre el plancton del Golfo de Tortugas. Boletín del Departamento de Biología, Universidad del Valle, Vol. 1(2):46-55.
- Pineda-Polo, F. (1969) Los Chaetognatos de la Expedición Oceanográfica XX de la Universidad de Stanford. Bol. Dpto. Biología, Univ. del Valle, vol. 2(1):24-44.
- Pineda-Polo, F. (1971) The relationship between Chaetognaths water masses and standing stock off the colombian Pacific coast. In J.D. Costlow's Fertility of the Sea, vol. 2: 309-335.
- Pineda-Polo, F. (1976) The *Sagitta ferox-robusta-americana* group. Boletín del Inst. Oceanogr. U.D.O., vol. 15 (2) in press.
- Pineda-Polo, F. (1976) *Sagitta friderici* and its allies *S. peruviana* and *S. euneritica*. Proceed. Int. Workshop Sud-american Pacific Ocean. Universidad del Valle, Cali, Colombia. vol. 2: 371-439.
- Pineda-Polo, F. (1977) Taxonomy of the Chaetognaths of the Bight of Panamá. A redescription of *Sagitta pacifica* *S. bodoti* and *S. pulchra*. Bol. Inst. Invest. Marinas Punta Betín, vol. 9: 225-240.
- Pineda-Polo, F. (1976) Taxonomy and distribution of the Chaetognaths in the Bight of Panamá. Ph. D. Thesis. Dissertation Abstracts International, vol. 37 (2).
- Rodríguez, F. (1973) Contribution a l'étude de la production primaire dans le bassin Liguro-Provençal. Faculté des sciences de l'Université de Paris VI. Thèse de doctorat, décembre 1973, 86p. et 23 annexes.
- Rodríguez, F. (1973) Rapport de la mission "Emeraude III" CNEXO, sur la production primaire dans la zone d'immersion des déchets industriels, Université de Paris VI., 25p. (Rapport technique à distribution restreinte).
- Rodríguez, F., et L. Legendre (1975) Etude expérimentale de la production primaire en fonction des variations de la salinité. Département de biologie, Université Laval, Québec, Rapport du GIROQ 1973-1974: 68-70.
- Rodríguez, F., et L. Venne (1976) Etude du phytoplancton récolté en 1974 dans la région des lacs Hélène et Nathalie. Programme S.E.B.J. no 37 -1re. partie. Laboratoire d'écologie de la S.E.B.J., Université de Montréal, Rapport de recherches no. 30, iv + 58 p.
- Rodríguez, F. (1977) Utilisation du phytoplancton dans un réseau de surveillance écologique. I. Chlorophylle a. Programme S.E.B.J. no. 73 - 1re. partie. Laboratoire d'écologie de la S.E.B.J., Université de Montréal, Rapport de recherches no. 42, v + 18p.
- Rodríguez, F. (1977) Utilisation du phytoplancton dans un réseau de surveillance écologique. II. Dénombrement cellulaire. Programme S.E.B.J. no. 73 2e partie. Laboratoire d'écologie de la S.E.B.J., Université de Montréal, Rapport de recherches no. 43, vi + 48 p.

- Rodríguez, F. (1978) Analyse des pigments phytoplanctoniques dans deux stations du réservoir Déssaulniers au cours de l'année 1977. Programme S.E.B.J. no. 84. Laboratoire d'écologie de la S.E.B.J., Université de Montréal, Rapport de Recherches no. 50, ii + 13p.
- Rodríguez, F. (1978) Analyse des données de la production primaire aux différentes stations du Réseau de surveillance écologique pendant l'année 1977. Programme S.E.B.J. no. 85: Implementation du réseau de surveillance écologique - 1977. Laboratoire d'écologie de la S.E.B.J., Université de Montréal., Rapport interne no. 31, ii + 19p.
- Rodríguez, F. (1978) Analyse des données de mesures de la chlorophylle phytoplanctonique aux différentes stations du Réseau de surveillance écologique pendant l'année 1977. Programme S.E.B.J. no. 85: Implantation du Réseau de surveillance écologique - 1977. Laboratoire d'écologie de la S.E.B.J., Université de Montréal, Rapport interne no. 32, ii + 11p.

ECUADOR

- Benítez, S., P. Pesantes y L. de Cajas (1976) Resultados preliminares del cuarto muestreo de Sedimentos "MUSE" 4. Inf. Pesq. Inst. Pesca. Ecuador. pp. 16.
- Contreras, L. (1980) Distribución y volumen del zooplancton en aguas ecuatoriales 1967-1968. Rev. Cient. de Ciencias Mar. y Limn. Inst. Pesca. Ecuador (en prensa).
- Contreras, L. (1980) Distribución y variaciones de la biomasa zooplanctónica en las aguas del Golfo de Guayaquil. Rev. Cient. de Ciencia Mar. y Limn. Inst. Pesca. Ecuador (en prensa).
- Contreras, L. y D. Hinostroza (1980) Huevos y larvas de Peces de la familia Engraulidae y del género Opisthonema en el Golfo de Guayaquil. Rev. Cient. de Ciencia Mar. y Limn. Inst. Pesca. Ecuador. (en prensa).
- Contreras, L. y E. Villarroel (1980) Phyllosomas del género Panulirus frente a las costas ecuatorianas. Rev. Cient. de Ciencia Mar. y Limn. Inst. Pesca Ecuador (en prensa).
- Cruz, M. y M. Luzuriaga de Cruz (1977) Estudio y distribución de la Familia Crassatellidae en la Plataforma superior interna de la Provincia de Manabí en Resúmenes del IV Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica-Universidad de Guayaquil-Ecuador.
- García de Harmsen, M.L. (1979) Contribución al conocimiento de la distribución y sistemática de las larvas de peces en el Golfo de Guayaquil. Boletín ERFEN (en prensa).
- Guzmán de Peribonío, R. (1980) Distribución de clorofila A y fenopigmento en el Golfo de Guayaquil. Rev. Cient. de Ciencias Mar. y Limn. Inst. Pesca. Ecuador (en prensa)

- Guzmán de Peribonio, R. (1980) Contribución al estudio de los pigmentos clorofílicos y composición del fitoplancton marino comprendido en la zona desde el Cabo de San Lorenzo hasta Punta Jama. Rev. Científica de Ciencias Mar y Limn. Inst. Pesca. Ecuador (en prensa).
- Guzmán de Peribonio, R., R. Repelín, M.L. de Cruz et al. (1980) Estudio ecológico del Mesoplancton del Golfo de Guayaquil. Abundancia, ciclos nictemerales y relaciones entre el estuario del Río Guayas y el Océano. Biol. Cien. Inst. Pesca. Ecuador (en prensa).
- López, E., F. Pesantes y L. de Cajas (1972) Pesca Exploratoria. N° PEA-2-72 y PEP-3-72. Bol. Inf. (6) N°2 pp. 27 Inst. Pesca, Ecuador.
- Luzuriaga de Cruz, M. (1976) Foraminíferos planctónicos vivos en aguas superficiales ecuatorianas durante El Niño de 1972 -BIO-INOCAR-CM-BIO-09-30p. Guayaquil-Ecuador.
- Luzuriaga de Cruz, M. (1977) Biomasa del zooplancton y anotaciones ecológicas en base a los indicadores biológicos: Foraminíferos planctónicos, al oeste de las Islas Galápagos en Boletín ERFEN 1 (2): 18-20, Chile 1.
- Luzuriaga de Cruz, M. (1980) Efectos de la contaminación por área en aguas del Archipiélago de Jambelí. Bol. Informativo INP-1 (2):2-4 Guayaquil-Ecuador.
- Luzuriaga de Cruz, M. (1980) Distribución y variaciones nictemerales de la biomasa del Golfo de Guayaquil-INP-Guayaquil-Ecuador (en prensa).
- Luzuriaga de Cruz, M. (1980) Sistemática y ecología de los foraminíferos planctónicos vivos en el mar ecuatoriano. Tesis Doctoral, Universidad de Guayaquil.
- Miró, M., R. Jiménez, El Gualancañay y M. Luzuriaga (1974) Producción primaria y pigmentos fotosintéticos del fitoplancton marino. INOCAR-CM-BIO-1-12p. Guayaquil.
- Miró, M., y M. Luzuriaga. (1974) Foraminíferos planctónicos vivos en aguas superficiales ecuatorianas -INOCAR-CM-BIO-3-14p. Guayaquil.
- Peribonio, R., R. Repelín, M. Luzuriaga de Cruz, D. Hinostroza y E. Villarroel (1980) Estudio ecológico del mesoplancton del Golfo de Guayaquil. Abundancia ciclos nictemerales y relación entre el estuario y el océano. INP-Guayaquil - Ecuador (empresa).
- Pesantes, F., M. Palacios y L. de Cajas (1976) Resultados de dos cruceros de investigación oceanográfica en la costa ecuatoriana en agosto 1975 y abril 1976. Inf. Pesq. Inst. Pesca. Ecuador 26 pp.

PERU

- BALECH, Enrique y ROJAS de Mendiola, Blanca (1977) El nuevo *Gonyaulax* Productor de Hematalasia en Perú. Neotrica. Vol. 23 N°69, I-VI.

- Einarsson, H., y B. Rojas de Mendiola (1963) Descripción de huevos y larvas de anchoveta peruana (Engraulis ringens J.) Bol. Inst. Invest. Recurs. Mar. Bol. 1 (1) pp.1-23.
- Einarsson, H., Rojas de Mendiola, B. y H. Santander (1966) Los desoves de peces en aguas peruanas durante 1961-1964. Memoria del Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental. Univ. Nac. Mayor de San Marcos. Lima Perú.
- Einarsson, H. y Rojas de Mendiola, B. (1967) An Attempt to estimate annual spawning intensity of the anchovy (Engraulis ringens J.) by means of regional eggs and larval surveys during 1961-1964. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations. Vol. XI.
- Gómez, O. (1972) Contribución al conocimiento de los Copépodos de la Costa Peruana. Tesis para optar el Grado de Bachiller en Ciencias Biológicas en la Escuela Instituto de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias de la Univ. Nac. Mayor de San Marcos.
- Gómez, Olga (1973) Variación estacional de los Copépodos en el área de Bahía Blanca Necochea, en prensa, a publicarse en el Instituto Argentino de Oceanografía de Bahía Blanca.
- Gómez, Olga (1974) Copépodos presentes en el área de Salaverry-Punta Aguja durante noviembre de 1969. Presentado al IV Congreso Nacional de Biología. Trujillo 1974.
- Gómez, Olga (1979) Copépodos planctónicos del área de Punta Aguja-Chimbote en diciembre de 1972. Presentado al VI Congreso Nacional de Biología. Chiclayo.
- Guillén, O., Rojas de Mendiola, B. e Izaguirre de Rondán, R. (1971) Primary productivity and phytoplankton in the coastal peruvian waters. Fertility of the Sea. Vol. 1 pp. 157-185.
- Guillén, O., Rojas de Mendiola, B. e Izaguirre, R. (1971) Productivity and phytoplankton in Peruvian Coast. International Symposium on the Oceanography of the South Pacific.
- Guillén, O., Calienes, R. y N. Ochoa (1979) Cruise B/1 SNP-1 7604, April 24-28, 1976. CUEA Data Report 62, 112 p.
- Hasle Grathe, R. y B. Rojas de Mendiola (1967) The fine Structure of Some Thalassiothrix species. Phycologia Vol. 6 - N° 2 and 3.
- Hendrikson, P., Rojas de Mendiola, B., Ochoa, N., Sellner, K. y R. Zimmermann (1980) The composition of particulate organic matter and biomass in the Peruvian Upwelling Region during ICANE 1977. IDOE International Symposium on Coastal Upwelling. University of Southern California, Los Angeles, California.
- Ochoa, Noemí (1966) Desove de la anchoveta (Engraulis ringens J.) en el área marítima del Callao. Memorias del Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental. Univ. Nac. Mayor de San Marcos, Lima-Perú.

- Ochoa, Noemí y O. Gómez () Variación de fitoplancton en el área de Chimbote durante 1977. En prensa. IMARPE.
- Rojas de Mendiola, B. (1953) Estudios Preliminares del Contenido Estomacal de las anchovetas. Bol. Cient. de la Cia. del Guano. Tomo 1 (1): 32-42.
- Rojas de Mendiola, B. (1958) Breve estudio sobre la variación cualitativa anual del Plancton superficial de la Bahía de Chimbote. Boletín Científico de la Compañía Administradora del Guano. Vol. XXXIV N°12 pp.7-17.
- Rojas de Mendiola, B. (1964) Abundancia de los huevos de anchoveta (Engraulis ringens J.) con relación a la temperatura de mar en la región de Chimbote. Inf. N°25 del Instituto de Investigaciones de los Recursos Marinos. La Punta-Callao. pp.1-24.
- Rojas de Mendiola, B. (1966) Estimación de la Producción Fitoplanctónica en el área del Callao-Chimbote, durante agosto de 1961. Memorias del Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental.
- Rojas de Mendiola, B. (1966) Relación entre la cosecha estable del fitoplancton, el desove y la alimentación de la anchoveta (Engraulis ringens J.). Memorias del Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental pp.66-69.
- Rojas de Mendiola, B. (1966) Notas sobre la alimentación de la Sardina y el Machete en las aguas costeras del Perú. Memorias del Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental. pp.105-106.
- Rojas de Mendiola, B. (1966) El Plancton y la importancia de su estudio. Primer Congreso Nacional de Biología.
- Rojas de Mendiola, B. (1966) Estudios de cultivos de fitoplancton en el Instituto del Mar del Perú. Primer Congreso Nacional de Biología.
- Rojas de Mendiola, B., Calienes, R. y N. Ochoa (1966) Variación estacional del fitoplancton en un área fija del Callao. Primer Congreso Nacional de Biología.
- Rojas de Mendiola, B. (1969) Actividades desarrolladas a bordo del Buque Científico "AKADEMIC KURCHATOV". Informe especial N° IM 36 del Instituto del Mar, Callao.
- Rojas de Mendiola, B., Ochoa, N., Calines, R. y O. Gómez (1969) Contenido Estomacal de anchoveta en cuatro áreas de la costa peruana. Informe N°27 del IMARPE. Callao.
- Rojas de Mendiola, B. (1969) The food of the Peruvian anchovy. Journal Du Conceil. Vol. 32 N°3
- Rojas de Mendiola, B. (1971) Some observations on the feeding of the Peruvian anchovy (Engraulis ringens J.), in two regions on the Peruvian coast. Fertility of the Sea. Vol. 2 pp. 417-440. Edited by John Coslow Jr.
- Rojas de Mendiola, B. y N. Ochoa (1972) Some observations on the feeding habits of the anchovy (Engraulis ringens J.) during the cruise 6908-09. International Symposium of the Oceanography of the South Pacific.
- Rojas de Mendiola, B. (1973) The food of the larval anchovy. International Symposium on the Early Life History of Fish. Edited by Blaxter pp. 277-285.

- Rojas de Mendiola, B. (1974) The food of the larval anchovy. International Symposium on the Early Life History of Fish. Edited by J.H.S. Blasxter. New York.
- Rojas de Mendiola, B. y M. Estrada (1976) El fitoplancton en el área de Pimentel. Ve rano de 1972. Inv. Pes. 40 (2) pp. 463-490.
- Rojas de Mendiola, B. (1978) El alimento de la anchoveta Engraulis ringens J. en un área de afloramiento (San Juan) Inf. N° 49 IMARPE - Callao.
- Rojas de Mendiola, B. (1979) Red Tide along the Peruvian Coast. Copyright 1979 by Elseiver North Holland. inc. Taylor/Seliger eds. Toxic Dinoflagellate Blooms pp. 183-189.
- Rojas de Mendiola, B., y O. Gómez (1980) Daily rings in otoliths of larval anchovy (Engraulis ringens J.). En prensa.
- Rojas de Mendiola, B. y O. Gómez (1980) Alimento, sobrevivencia y tiempo de inactividad de las larvas de anchoveta (Engraulis ringens J.). En prensa.
- Santander, H., De Castillo, O.S. y F. Vázquez (1966) El desove de la anchoveta en el período reproductivo 1964-65 y 1965-66. Analies del Primer Congreso Nacional de Biología. Lima-Perú.
- Santander, H. y O.S. De Castillo (1966) Observaciones en huevos de anchoveta de apariencia anormal en el Crucero 6408. Anales del Primer Congreso Nacional de Biología. Lima-Perú.
- Santander, H. y O.S. De Castillo (1969) La importancia de los Euphausidos y Chaetognatha y resultados de su distribución en base al Crucero de febrero de 1967 Inf. Esp. N° 49.
- Santander, H. y O.S. De Castillo (1969) El desove de la anchoveta en los períodos reproductivos de 1961 a 1968. Inf. Esp. IM. N° 40.
- Santander, H. y O.S. De Castillo (1969) Desarrollo y distribución de huevos y larvas de merluza, Merluccius gayi en la costa peruana. Bol. Inst. Mar. Perú. Vol. 2, N° 3.
- Santander, H. y O.S. De Castillo (1971) Desarrollo y distribución de huevos y larvas de jurel, Trachurus symmetricus murphyi, en la costa peruana. Inf. IMARPE N° 36.
- Santander, H. y O.S. De Castillo (1972) Distribución de huevos y larvas de caballa, Scomber japonicus peruanus en la osta eruana. Inf. Esp. N° IM 103.
- Santander, H. y O.S. De Castillo (1973) Estudio sobre las primeras etapas de vida de la anchoveta. Inf. IMARPE N° 41.
- Santander, H. (1974) Avances del Proyecto de Productividad de las Aguas Costeras frente al Perú. Período 1971-1972. Segunda parte. Cosecha estable del Zoo-plancton. Inf. Esp. N° IM 148.

- Santander, H. (1976) La Corriente Peruana. Aspectos biológicos. Actas de la reunión de trabajo sobre el fenómeno conocido como "El Niño", Guayaquil, Ecuador. 4-12 Dic. 1974.
- Santander, H. y O.S. De Castillo (1977) Variaciones en la intensidad del desove de la sardina, Sardinops sagax sagax (J) en la costa peruana en los años 1966-1973. Bol. Inst. Mar. Perú. Vol. 3 N°3.
- Santander, H. y O.S. De Castillo (1977) El ictioplancton en el área norte del Perú en noviembre de 1977. Reunión de trabajo IMARPE-ICANE (Investigaciones cooperativas de la Anchoqueta y su Ecosistema) 1979. En prensa
- Santander, H., Carrasco, S. y G. Luyo (1979) El zooplancton en el área norte del Perú. Reunión de trabajo IMARPE-ICANE (Investigaciones cooperativas de la Anchoqueta y su ecosistema) 1979. En prensa.
- Santander, H. (1979) Patrones de distribución y fluctuaciones de los desoves de anchoqueta y sardina. Reuniones de trabajo IMARPE-ICANE (Investigaciones cooperativas de la anchoqueta y su ecosistema). En prensa.
- Santander, H., De Castillo, O.S. y S. Carrasco (1980) Algunos aspectos del zooplancton y su relación con el desove de la anchoqueta. Taller de trabajo "Sobrevivencia de huevos y larvas de peces pelágicos y sus relaciones con el ambiente". En prensa.
- Santander, H. (1980) Fluctuaciones del desove de la anchoqueta y algunos factores relacionados. Taller de trabajo "Sobrevivencia de huevos y larvas de peces pelágicos, y sus relaciones con el ambiente". En prensa.
- Santander, H. y O.S. De Castillo (1979) El ictioplancton de la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. 4 - N° 3.
- Santander, H. (1980) The zooplankton in an upwelling area of Peru. Presentado al Simposio de Afloramiento. Los Angeles, Calif. 1980. En prensa.
- Smith, S.L., Brink, K.H., Santander, H., Cowles, T.J. and A. Huyer (1980) The effect of advection on variations in Zooplankton at a single location near Cabo Nazca, Perú. Presentado al Simposio de Afloramiento. Los Angeles, California. En prensa.
- Strickland, J.D.H., Eppley, R. y Rojas de Mendiola, B. (1969) Phytoplankton populations, Nutrients and Photosynthesis in Peruvian Coastal Waters. Institute of Marine Resources, University of California, San Diego. P.O. Box 109 La Jolla, California. En castellano en 1969. IMARPE. Bol. II N°1 pp.1-36.
- Walsh, John J., Whitley, Terry E., Esaiás, Wayne E., Smith, Robert L., Huntsman, S. A., Santander, H. and Rojas de Mendiola, B. (1979) The spawning habitat of the Peruvian anchovy Engraulis ringens. Deep Sea Research, Vol. 27A. pp.1 to 27.

ANEXO VII

INFRAESTRUCTURA POR PAISES PARA LAS INVESTIGACIONES DE PLANCTON

COLOMBIA

Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (Cartagena)

- 1 Laboratorio de plancton
 - 2 microscopios compuestos
 - 1 microscopio estereoscópico
 - 3 redes Standard y Hensen
- 1 Buque de investigación, el "San Andrés", actualmente fuera de servicio. Existe el proyecto para la construcción de uno nuevo.
- 1 Biólogo más un Técnico
(Sin valorización)

Centro de Investigaciones Pesqueras (INDERENA)

- 1 Laboratorio
 - 1 microscopio compuesto
 - 1 microscopio estereoscópico
 - 1 Embarcación pequeña para muestreos en la bahía
 - 1 Biólogo más dos Técnicos
- Valorización estimada: Laboratorio + equipos U\$S 60,000.00
Sueldos + funcionamiento/año U\$S 35,000.00

Universidad del Valle - Departamento de Biología (Biología Marina)

a) En Cali: Ciudad Universitaria Meléndez

- 4 biólogos
- 1 laboratorio
- 6 microscopios compuestos
- 6 microscopios estereoscópicos
- Balanzas de precisión
- Microscopio invertido Utermohl
- Equipo de microfotografía
- Redes de plancton tipo standard

b) En Buenaventura: Laboratorio de Biología Marina

- 4 laboratorios
- Oficinas, hall de colecciones, garaje y almacén
- Microscopios compuestos

- 2 microscopios compuestos
- 2 microscopios estereoscópicos
- equipo de campo que incluyen redes, colectores, contadores de volumen, divisores de plancton, contadores, etc.
- lancha de 18 pies con motor fuera de borda de 85 H.P
- canoa de madera, 10 m largo, con motor fuera de borda 25 H.P

CHILE

Universidad de Chile - Sede Iquique (Sección Biología Marina)

Planta física: laboratorio de investigación de 38 m2

Equipamiento:

- Red Clark Bumpus
- 2 microscopios
- lupa binocular Leitz
- Estereomicroscopio Zeiss Mod. IV-B

Equipo DIGI 610

- redes de fito standard
- redes de zoo standard
- red cuantitativa de zooplancton
- botellas Nansen

Universidad de Chile - Sede Osorno

Se desarrolla investigación, principalmente limnológica
Se cuenta con tres laboratorios, embarcaciones menores.

Universidad de Chile - Sede Antofagasta

Planta física: 2 laboratorios
Sala de acuarios (no especifican área)

Equipamiento:

- 2 microscopios contraste de fase Zeiss
- 1 microscopio Utermohl y accesorios
- 3 lupas estereoscópicas Zeiss
- 1 espectrofotómetro Beckman DU-2
- Botellas Van Dorn
- Red de Fitoplancton #25
- Centrífuga Clínica (2000 rpm)
- 2 agitadores magnéticos/plato calentador
- Equipo de filtración SARTORIUS
- Bomba de vacío Mibni LEYBOLD-HERAEUS
- 4 redes de zooplancton (varias dimensiones)
- Flujoímetro Counter Tyoe Mod. 466
- Separador FOLSON

Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)

1 Laboratorio de plancton en Santiago

- 1 microscopio estereoscópico

- 1 microscopio compuesto
 - 4 redes Standard y redes Hensen
 - 1 Buque arrastrero de popa "Carlos Porter", con dos laboratorios, uno seco y otro húmedo, sala de acústica, winche oceanográfico. Opera en la zona sur, principalmente para investigación de recursos demersales.
 - 1 Buque de investigación "Izumi", con laboratorios y equipos acústicos. Dotado especialmente para investigación de recursos pelágicos.
(Por un convenio con Japón, la Secretaría de Pesca viene operando el buque YAMARK para investigaciones de tñidos y muestreos de huevos y larvas, en la zona de las Islas de Pascua).
 - 1 Biólogo Jefe del Proyecto de Ictioplancton
 - 1 Biólogo Asistente
- (Sin valorización)

Departamento de Oceanología, Universidad de Chile, Montemar (*)

- 1 Laboratorio de fitoplancton equipado
- 1 Laboratorio de zooplancton equipado
- 1 Sala de cultivo de organismos marinos
- 1 Sala de esterilización
- 1 Sala de redes y artes de pesca
- 2 Embarcaciones menores para trabajos costeros
- 8 Biólogos (fito y zooplancton)
- 2 Técnicos
- 2 Pescadores

(ver anexo 2 para mayor detalle)

Valorización estimada: Laboratorios + equipamiento U\$S 500,000.00
 Sueldos + funcionamiento anual U\$S 300,000.00

Escuela de Ciencias del Mar y Alimentos - Universidad Católica de Valparaíso

- 2 Laboratorios de fito y zooplancton
 - 1 microscopio compuesto
 - 2 microscopios invertidos
 - 2 microscopios estereoscópicos
 - redes con flowmeter
 - 1 filtro milípor
 - 1 espectrofotómetro Perkin Elmer
 - 1 Buque escuela TIBERIADES, arrastrero de popa pequeña, de 19.8 m de eslora y de 68 ton de TRB, no tienen laboratorio, pero permite la toma de muestras de plancton, usando winche portátil.
 - 2 Biólogos en producción primaria y fitoplancton
 - 1 Biólogo en zooplancton
 - 2 Técnicos muestreadores
 - 1 Analista químico
- (sin valorización)

(*) En las sedes de Arica, Iquique, Antofagasta, Santiago y Osorno de la Universidad de Chile, trabajan otros 10 investigadores dedicados al plancton.

ECUADOR

Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR)

2 Laboratorios de plancton

- microscopios compuestos - 1 Coulter Counter
- microscopios estereoscópicos - 1 Scanning electronic microscope
- microscopios Utermohl
- redes de diferente tipo
- sala de cultivos

5 Biólogos de fito y zooplancton

Instituto Nacional de Pesca

1 Laboratorio de plancton

- 4 microscopios estereoscópicos
- 4 microscopios compuestos
- 1 microscopio invertido
- 4 redes Hensen, Neuston, Nansen
- 3 redes de fitoplancton

3 Investigadores en zooplancton

3 Investigadores en fitoplancton

- 1 Buque de investigaciones TOARHI, arrastrero de popa, nuevo, con un laboratorio húmedo, un laboratorio seco, un laboratorio de electroacústica con ecosondas de investigación Simrad y un ecointegrador.

Valorización estimada: Laboratorio + equipos U\$S 250,000.00
Sueldos + funcionamiento anual U\$S 100,000.00

La Universidad de Guayaquil y la Escuela Superior Politécnica del Litoral, no tienen aún laboratorios especiales de plancton, pero poseen microscopios y otros tipos de equipos de enseñanza.

PERU

Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

2 Laboratorios de plancton

1 Sala de cultivo de plancton

1 Acuario de experimentación

1 Sala de redes y demás equipos

1 Sala de microscopía y fotografía

2 Embarcaciones de investigación, el BIC/HUMBOLDT (*) y el BIP/SNP-1, así como 20 a 25 embarcaciones de pesca que se utilizan 2 a 3 veces al año en las Operaciones EUREKA.

2 Embarcaciones menores para colecciones costeras

(*) El BIC/HUMBOLDT es una unidad recientemente construida, de 76 m de eslora, de aproximadamente 1,900 TRB, laboratorios biológicos, acuarios de experimentación, cámara de cultivos, sala de fotografía.

8 Microscopios estereoscópicos, compuestos e invertidos
 25 Redes Hensen y accesorios
 8 Redes Standard, Bongo y fito
 Muestreadores de diverso tipo
 Balanzas, estufas, congelador, centrífugas, divisores y pipetas
 1 Contador electrónico de partículas con medidor de clorofila
 1 Coulter Counter
 1 Bomba Calorimétrica
 9 Biólogos para fitoplancton y zooplancton
 2 Técnicos en muestreos
 Valorización estimada: Laboratorio + acuarios en tierra U\$S 400,000.00
 Laboratorio + acuarios en naves U\$S 600,000.00
 Sueldos + funcionamiento anual U\$S 500,000.00

* * *