



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

NUMEROS 111, 112, 113 y 114 MAYO 1995

**Aspectos metodológicos relacionados con el análisis
de las pesquerías y sus recursos**
*Marco Espino, Carmen Yamashiro
Flor Fernández y Gladys Cárdenas*

**Composición y consumo del alimento de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus*
(Guitchenot) con especial énfasis en la ración diaria total**
Raúl Castillo R., Luis Juárez A. y Leonardo Aldana J.

Corrientes geostróficas frente al Perú durante la primavera de 1990
Luis Vásquez Espinoza

**Distribución de los principales recursos pelágicos
durante los veranos de 1992 a 1994**
Pedro Ramiro Castillo Valderrama



Comité de Publicaciones 1994-1995

Blga. Aurora Chirinos de Vildoso - CBP 185

Blga. Emira Antonietti Villalobos - CBP 1374

Blgo. Abelardo Vildoso Baca - CBP 296

Blgo. Juan Vélez Dieguez - CBP 1634

Conducción Editorial

Blga. Aurora Chirinos de Vildoso

Diseño de carátula

Diagramación: Angel Bermúdez Jiménez

© Instituto del Mar del Perú

Esquina Gamarra y General Valle

Apartado Postal 22

Callao, PERU

Teléfono 297630

Fax (5114) 656023

Hecho el depósito de ley.

Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

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

Impresión: VISUAL SERVICE SRL.

José de la Torre Ugarte 433 - Lince.

Teléfono 442.4423

Portada: Farna de pesca pelágica con cerco-boliche (Paíta, marzo 1995).

Foto de portada: Blgo. Teobaldo Dioses Romero.

La información estadística, los mapas, figuras, términos y designaciones empleadas en la presentación de este documento son referenciales, no tienen valor oficial y son de completa responsabilidad de cada autor.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Informe N° 111

ASPECTOS METODOLOGICOS RELACIONADOS
CON EL ANALISIS DE LAS PESQUERIAS Y SUS RECURSOS
(GUIA PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS PESQUERIAS)

*Marco Espino, Carmen Yamashiro
Flor Fernández y Gladys Cárdenas*

1995

Contenido

INTRODUCCION	5
ASPECTOS GENERALES	5
ESTRATEGIA PARA LA INVESTIGACION DE LOS RECURSOS Y SU PESQUERIA	7
ESQUEMA DE OBTENCION DE INFORMACIÓN	8
MUESTREO BIOMETRICO	9
MUESTREO BIOLOGICO	10
MUESTREO A BORDO DE EMBARCACIONES PESQUERAS	14
COMENTARIOS FINALES	15
REFERENCIAS	16
FIGURAS	17

INTRODUCCION

El objetivo inmediato de las investigaciones en pesquería, entre las que destaca la evaluación de stocks, es el de proporcionar las bases suficientes para una adecuada administración de la extracción de los recursos hidrobiológicos.

Estas investigaciones se orientan principalmente al conocimiento de las poblaciones hidrobiológicas, y el conocer significa en este caso, dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué recursos ofrecen expectativas de explotación?

- ¿Dónde se encuentran ubicados y cuáles son sus variaciones espacio-temporales en distribución y concentración?

- ¿Cuánto extraer sin producir un deterioro significativo de la población, asegurando una explotación sostenida y que garantice una actividad industrial y/o comercial permanente?

- ¿Cómo extraer dichos recursos con la tecnología adecuada, de manera que no exista la probabilidad de un deterioro poblacional y/o ambiental irreversible? y,

- ¿Cuál es el uso óptimo que se le dará a lo extraído de tal manera que beneficie a la mayor parte de involucrados en la actividad pesquera?

La respuesta a estas interrogantes demanda una serie de conocimientos que van desde la biología básica hasta aquellos referidos a la dinámica de poblaciones y ecología. En este documento se intenta resumir una serie de elementos relacionados con los aspectos referidos al análisis de los recursos y el efecto de la pesquería sobre los mismos, con la finalidad de contar con instrumentos técnicos eficientes y oportunos para un asesoramiento acertado en la toma de decisiones de manejo pesquero, basados en un adecuado sistema de seguimiento de pesquerías.

Esta guía se ha preparado con el propósito de ofrecer una mejor orientación a los investigadores que tienen la responsabilidad de hacer el seguimiento de las pesquerías de los recursos hidro-

biológicos y que a su vez puedan emitir las recomendaciones para el manejo de los mismos.

ASPECTOS GENERALES

En el concepto de procurar un aprovechamiento racional de un recurso, los lineamientos más importantes están referidos a la dinámica de poblaciones, que explica el comportamiento de una población en función a la variación de sus componentes por efecto de la pesquería, el ambiente y cambios intrínsecos de orden genético.

Entonces, el objeto de estudio de las investigaciones en pesquería es la población, definiéndose como un conjunto neutral de organismos vivos taxonómicos del mismo tipo, que se reproducen entre sí, que ocupan un área geográfica determinada y se encuentran aislados de otros organismos de la misma naturaleza. Es decir, al referirnos a una población estamos tratando de un conjunto de organismos independiente de otros, de características similares, en un área particular y en un tiempo dado.

Asimismo, el objetivo inmediato de las investigaciones sobre recursos pesqueros es el conocimiento de sus poblaciones, sean mamíferos, aves, peces, crustáceos o moluscos. Este conocer involucra la determinación de una serie de parámetros referidos al individuo y, a partir de él, podrán ser inferidos a la población determinadas características promedio que la diferenciarán de otras. Esto implica llegar a un conocimiento de la dinámica poblacional de los recursos a evaluarse y, del efecto que el ambiente y la pesquería tienen sobre estas poblaciones.

KESTEVEN (1976) plantea que "la evaluación de poblaciones comprende todo estudio científico para determinar la productividad de un recurso pesquero, las repercusiones de la pesca en dicho recurso y los efectos (sobre el recurso y la pesca) de cambiar las modalidades de explotación". En este sentido podemos definir una estrategia que nos conduzca al conocimiento de la población de acuerdo a los siguientes conceptos.

a) Identificación (género, especie o subespecie) del recurso objeto de pesca o susceptible de ser pescado.

b) Definirlo en su ámbito geográfico de distribución y sus variaciones espacio-temporales, así como los factores que las condicionan.

c) Establecer los patrones de concentración y abundancia y sus variaciones espacio-temporales en relación al ambiente y la pesquería.

d) Determinar su estructura y cómo sus proporciones relativas cambian de acuerdo al ambiente y la pesquería.

e) Definir los parámetros poblacionales (crecimiento, reclutamiento y mortalidad) y cómo éstos varían en el espacio y tiempo, en relación al ambiente y la pesquería.

Identificar un determinado recurso y definirlo en su área de distribución, es una función que se realiza generalmente con los llamados inventarios faunísticos y sus actualizaciones. Al momento se estima que en el Perú, en lo que se refiere a los ambientes neríticos, tanto pelágico, bentónico-demersales y litorales, se cuenta con un relativo conocimiento de los recursos más importantes que podrían ser o son objeto de pesquerías, ejemplo anguila, falso volador o vocador, jurel, anchoveta, sardina, merluza, etc. Entonces, el mayor esfuerzo de las investigaciones en recursos y pesquerías estará orientado principalmente a definir la dinámica poblacional de los diferentes recursos pesqueros en relación con el ambiente.

RUSSEL (1931) postula que una población P_2 luego de un intervalo de tiempo (δt) es una función de una población inicial P_1 afectada por parámetros positivos (crecimiento y reclutamiento) y negativos (mortalidad natural y mortalidad por pesca) de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$P_2 = P_1 + \{(G + R) - (M + C)\}$$

en donde:

P_1 = Población inicial

P_2 = Población resultante luego de un intervalo de tiempo (δt)

G = Crecimiento

R = Reclutamiento

M = Mortalidad natural

C = Mortalidad por pesca

según esta ecuación muy simple, pero que contiene todos los parámetros que rigen la dinámica de una población, tendremos lo siguiente:

Si $(G + R) < (M + C)$ la población decrecerá

Si $(G + R) > (M + C)$ la población crecerá

Si $(G + R) = (M + C)$ la población permanecerá estable entonces, es labor de las personas y organismos dedicados a la evaluación de los recursos, la de proporcionar las bases suficientes para que las poblaciones permanezcan relativamente estables, en equilibrio con el medio, de tal manera que puedan soportar una explotación sostenida en beneficio de la comunidad en general.

Mantener una o varias poblaciones en equilibrio involucra el conocimiento de los diferentes parámetros que gobiernan la dinámica poblacional de las mismas (R, G, M y C) y su variabilidad espacio-temporal en relación con los cambios ambientales y la pesquería.

En este sentido, es necesario conocer cuales son los patrones que rigen el crecimiento de los peces u otros recursos, y sus fluctuaciones en función del ambiente, sea éste físico (temperatura, salinidad, profundidad, substrato, etc.), químico (oxígeno, nutrientes), alimento (fitoplancton, zooplancton, disponibilidad, competencia), entre otros. Es decir, mediante funciones matemáticas, que sintetizan todos estos aspectos, debemos definir cómo se desarrolla un organismo desde que nace hasta que desaparece del sistema. Esto involucra conocer, cuánto crece en longitud y peso en cada intervalo de tiempo (1 mes, 1 año), a qué tamaño madura y desova, a qué tamaño y edad se incorpora al área de pesca (reclutamiento), de tal manera que podamos definir cuáles son el tamaño y edad más adecuados para su extracción, asegurando que éste haya producido por lo menos una progenie y esté en el mejor momento de ser aprovechado.

Cuando nos referimos al reclutamiento, estamos definiendo el proceso mediante el cual un contingente de nuevos individuos se incorporan al área de pesca; es decir, el número de individuos que reemplazarán a aquellos que han salido de la población por mortalidad natural y/o por pesca. El reclutamiento es una función dependiente del stock de padres, dado que estará supeditado a que en la población exista un número adecuado de progenitores, que aseguren la producción del suficiente número de huevos que luego de una alta mortalidad natural, característica de las etapas tempranas de vida, quede el suficiente número de jóvenes que

reemplacen a aquellos perdidos por mortalidad natural y por pesca. La sobrevivencia larval será también afectada significativa y determinadamente por los cambios ambientales siendo necesario definir entonces, cuáles son los factores, tanto bióticos como abióticos, que afectan la reproducción y el reclutamiento de los diferentes recursos pesqueros, dado que de esto depende en gran medida la seguridad de una explotación sostenida de los mismos.

Como mortalidad natural consideramos aquellas pérdidas de la población producidas por causas naturales, tales como predación, canibalismo, competencia, inanición, enfermedades, etc. Estas son muy altas en las primeras etapas de vida pero, en la mayoría de las especies, está compensada por una alta producción de huevos (mayor mortalidad, mayor fecundidad y viceversa). Esta mortalidad en algunos casos actúa como compensadora de la densidad, es decir, sirve como un regulador del tamaño poblacional, manteniendo un equilibrio con la capacidad de carga del sistema.

Finalmente, la mortalidad por pesca es aquella debida a la extracción producto del esfuerzo pesquero. Evaluar el efecto de este parámetro sobre la población es uno de los quehaceres más importantes del monitoreo o seguimiento de las pesquerías, dado que partiendo del conocimiento del tamaño del esfuerzo de pesca desplazado es posible determinar cuál es el efecto de la extracción por áreas de distribución del recurso y en sus diferentes componentes poblacionales. A través de este parámetro, referido a la captura, obtendremos información directa de la población. Asimismo, manejando eficientemente el esfuerzo y por ende la captura, podremos mantener poblaciones relativamente estables que aseguren una actividad pesquera sostenida.

Este análisis somero de los parámetros más importantes de la dinámica poblacional de un recurso, nos está indicando que es imperativa la necesidad de una evaluación integral de todas las variables que concurren a determinar el comportamiento de una población. Esto implica una metodología particular que se muestra en el diagrama de flujo anexo (Fig. 1).

ESTRATEGIA PARA LA INVESTIGACION DE LOS RECURSOS Y SU PESQUERIA

Cuando queremos conocer acerca de una población nos informamos de ella a través de la captura, que en buena cuenta es una parte de la población y cuyo análisis nos permitirá, vía metodología inferencial, plantear algunos postulados sobre la población. En la práctica es imposible analizar toda la captura o desembarques provenientes de una población, es por eso que recurrimos a la teoría del muestreo, de tal manera que a través de una muestra podamos observar, como con un lente de aumento, la mayor cantidad de características poblacionales presentes en la misma y de esta manera poder inferirlas en la población. No debemos olvidar que las características poblacionales son una sumatoria de las características individuales, de tal manera que al observar las mismas en una muestra, estaremos viendo las correspondientes a la población. Entonces, la estrategia fundamental para la investigación de los recursos y de la pesquería que sustentan, será la que se base en un buen soporte de muestreo que reúna en principio las siguientes características:

- Cobertura suficiente del área de distribución de la especie o especies objeto de estudio.
- Frecuencia tal que permita, en el tiempo y espacio, poder observar cambios en los parámetros poblacionales.
- Intensidad sostenida y sistemática, que asegure una observación permanente de los posibles cambios a darse en la población por efecto de la pesca y el ambiente.
- Observación amplia de los diferentes parámetros que se puedan obtener de una muestra; es decir, obtener de la muestra la mayor información posible.

De acuerdo a esto, será de especial necesidad el establecimiento de un sistema de muestreo que satisfaga los requerimientos antedichos. Este sistema de muestreo deberá considerar, en principio, las siguientes acciones:

- Muestreos en laboratorios costeros y/o puertos

- Muestreo a bordo de embarcaciones pesqueras y,

- Muestreos a bordo de buques de investigación (cruceros de investigación).

La información a obtenerse será principalmente la siguiente:

- Captura y estructura de la misma (composición por especies), lo que nos permitirá tener indicios sobre la estructura del ecosistema sobre el cual está actuando la pesquería.

- Esfuerzo de pesca y su variabilidad por áreas de pesca. Flotas e intensidad de pesca de las mismas. Se orientará a la obtención de estimadores de abundancia por áreas de pesca y a la aplicación de modelos de producción.

- Áreas de pesca y patrones de abundancia por áreas y sus variaciones temporales de orden cíclico (estacionales) y/o recurrentes y aleatorios (El Niño).

- Estructura de tallas, la cual mediante la aplicación de técnicas y procesadores como el ELEFAN, LFSA, FISAT u otros, permitirán obtener estimaciones inmediatas de la estructura de la captura y además, se podrán tener aproximaciones a los parámetros de crecimiento y mortalidad, sobre todo de recursos tropicales, en los cuales es dificultosa la determinación de edad por métodos tradicionales.

- Material suficiente y específico para la determinación de edad y crecimiento, tales como otolitos, escamas, espinas, opérculos y otras estructuras en las cuales se pueda determinar la edad. El estudio de este material proporcionará información para definir las relaciones edad-talla, crecimiento y las denominadas claves talla-edad que facilitarán la información sobre la estructura por edades de la captura para la aplicación de modelos analíticos y estimaciones de mortalidad.

Sexo y madurez, nos permitirá tener conocimiento de los procesos reproductivos y sus variaciones espacio-temporales en relación al ambiente y la pesquería. Merece destacar la importancia del seguimiento de los índices gonadosomáticos y la progresión del desarrollo ovocitario a través de técnicas histológicas. Esta información asociada a

la distribución de tallas, mediante tablas de longitud-madurez permitirá la determinación de la longitud media de madurez, longitud media de desove, que son fundamentales en las estrategias de manejo pesquero.

- Asimismo, es de especial importancia la toma y análisis de información de contenidos estomacales, dado que a partir de éstos podremos auscultar las relaciones tróficas existentes en el ecosistema y, de esta manera, poder monitorizar los posibles efectos de la pesquería en el mismo.

Toda esta información alimenta la base de datos que luego será usada para la aplicación de diferentes modelos que nos conducirán a un conocimiento más sólido de la dinámica de los diferentes recursos de acuerdo a la figura 2.

ESQUEMA DE OBTENCION DE INFORMACION

El presente esquema, se ha desarrollado en base a la infraestructura de investigación que posee el Instituto del Mar del Perú a lo largo de todo el litoral, así como condiciones biológicas, ecológicas y pesqueras. De acuerdo a lo cual se ha dividido el ámbito de acción en 4 zonas:

Zona I	03°23' - 05°59'S	(Laboratorios de Tumbes y Paíta)
Zona II	06°00' - 10°59'S	(Laboratorios de San José y Chimbote)
Zona III	11°00' - 15°59'S	(Laboratorios de Huacho, Callao y Pisco)
Zona IV	16°00' - 18°20'S	(Laboratorio de Ilo)

En ellas se desarrollará un sistema de muestreo orientado a la obtención de información biológico-pesquera de las especies que de acuerdo a CHIRICHIGNO (1970, 1974), MÉNDEZ (1981) y ALAMO y VALDIVIESO (1987), a continuación se mencionan:

PECES

PELAGICOS

- Anchoveta	(<i>Engraulis ringens</i>)
- Sardina	(<i>Sardinops sagax sagax</i>)
- Jurel	(<i>Trachurus picturatus murphyi</i>)
- Caballa	(<i>Scomber japonicus</i>)
- Bonito	(<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>)

DEMERSALES

- Merluza (*Merluccius gayi peruanus*)
- Tollo (*Mustelus whitneyi*)
- Suco o coco (*Paralonchurus peruanus*)
- Cabrilla (*Paralabrax humeralis*)
- Cachema (*Cynoscion analis*)
- Lorna (*Sciaena deliciosa*)
- Vocador (*Prionotus stephanophrys*)

COSTEROS

- Pejerrey (*Odontesthes regia regia*)
- Lisa (*Mugil cephalus*)
- Machete (*Ethmidium maculatum*)
- Cavinza o Cabinza (*Isacia conceptionis*)

INVERTEBRADOS

MOLUSCOS

- Choro (*Aulacomya ater*)
- Concha abanico (*Argopecten purpuratus*)
- Almeja (*Semele spp., Gari solida*)
- Macha (*Mesodesma donacium*)
- Caracol (*Thais chocolata*)
- Chanque (*Concholepas concholepas*)
- Pota (*Dosidicus gigas*)
- Calamar (*Loligo gahi*)

- Pulpo (*Octopus vulgaris*)
- Concha negra (*Anadara tuberculosa*)

CRUSTACEOS

- Langostinos (*Penaeus vannamei, P. stylirostris*)
- Cangrejo peludo (*Cancer setosus*)
- Cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*)

Según el esquema propuesto en la figura 2, el muestreo será orientado hacia dos puntos fundamentales: el muestreo biométrico y el muestreo biológico de los desembarques y a bordo de embarcaciones pesqueras. Los muestreos a bordo de embarcaciones de investigación son materia de un programa especial.

MUESTREO BIOMETRICO

El muestreo biométrico consiste en la obtención de información de distribución de tallas en todo el rango de tamaños de las especies presentes en la captura y en todo el ámbito de distribución de las mismas. Se basa en un diseño de muestreo al azar simple y se orienta principalmente a la determinación de la estructura de las capturas y de la población. En la tabla siguiente se especifican por especies las frecuencias de mediciones y los laboratorios especializados para cada especie.

Tabla 1
Muestreos biométricos de peces (frecuencia y laboratorios especializados)

RECURSOS	FRECUENCIA	LABORATORIOS
PELAGICOS		
Anchoveta	Diaria	Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo.
Sardina	Diaria	Paita, Parachique, San José, Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo
Jurel	Interdiaria	Paita, Parachique, San José, Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo
Caballa	Interdiaria	Paita, Parachique, San José, Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo
Bonito	Interdiaria	Paita, Parachique, San José, Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo
DEMERSALES		
Merluza	Interdiaria	Tumbes, Paita
Tollo	Interdiaria	Tumbes, Paita, San José
Suco o coco	Interdiaria	Tumbes, Paita, San José
Cabrilla	Interdiaria	Tumbes, Paita, San José
Cachema	Interdiaria	Tumbes, Paita, San José
Lorna	Interdiaria	San José, Chimbote, Huacho, Callao, Ilo
Vocador	Interdiaria	Paita
COSTEROS		
Pejerrey	Interdiaria	Huacho, Callao, Pisco
Lisa	Interdiaria	Paita, San José, Huacho, Callao
Cabinza	Interdiaria	Huacho, Callao, Pisco, Ilo
Machete	Interdiaria	Huacho, Callao, Pisco

Tabla 2

Muestreos biométricos de invertebrados (frecuencia y laboratorios especializados)

RECURSOS	FRECUENCIA	LABORATORIOS
MOLUSCOS		
Choro	Interdiaria	Huacho, Callao, Pisco, Ilo
Concha abanico	Interdiaria	Parachique, Chimbote, Callao, Pisco
Macha	Interdiaria	Ilo
Caracol	Interdiaria	Chimbote, Huacho, Callao, Pisco, Ilo
Chanque	Interdiaria	Pisco, Ilo
Pota	Diaria	A bordo de flota
Pulpo	Semanal	Callao, Pisco, Ilo
Concha negra	Interdiaria	Tumbes
CRUSTACEOS		
Langostinos	Interdiaria	Tumbes
Cangrejo (*)	Interdiaria	Chimbote, Callao, Pisco, Ilo
Cangrejo (**)	Interdiaria	Chimbote, Callao, Pisco, Ilo

(*) *Cancer setosus*(**) *Platyxanthus orbigny*

Haciendo un resumen de lo tratado tendremos, que los recursos pelágicos se muestrean biométricamente en todos los laboratorios costeros, poniendo especial énfasis en el muestreo de anchoveta y sardina que se miden diariamente. Los peces demersales presentan una mayor abundancia al norte de los 06°S, motivando que se les muestree con mayor intensidad en el puerto de Paita, excepto lorna cuyo muestreo será mayor entre Chimbote y Callao, En cuanto a los peces costeros el pejerrey y el machete, se muestrearán principalmente entre Huacho y Pisco; la cabinza entre Huacho e Ilo; en tanto que a la lisa se le trabajará mayormente entre Paita y Pisco.

En cuanto a los invertebrados tenemos que éstos de preferencia se muestrean al sur de Chimbote, excepto la concha de abanico, los langostinos y conchas negras que se trabajarán en Parachique (Sechura) la primera y en Tumbes los segundos.

MUESTREO BIOLÓGICO

Este se basa en un muestreo sistemático estratificado en el cual se analizan en detalle un determinado número de ejemplares por cada intervalo de tallas. Por ejemplo, para el caso de anchoveta se muestrean 10 ejemplares por cada 1/2 cm de longitud, de los cuales se obtiene la siguiente información: Longitud total, peso total, longitud y peso de las gónadas, sexo y grado de madurez sexual, contenido de grasa, contenido estomacal, además de otolitos para la determinación de edad y gónadas

para el seguimiento histológico del desarrollo ovocitario. En las tablas 3 y 4 será posible apreciar la frecuencia de los muestreos, el número de ejemplares por rangos de tallas y los laboratorios encargados de ejecutar los mismos. Estas están basadas en los patrones de los desembarques promedios de los años 1987 a 1992 en peces y 1980 a 1992 en invertebrados (Tablas 5 y 6, Figs. 3 al 25).

De acuerdo a esto, y si queremos optimizar el muestreo de las especies más importantes de la pesquería nacional debemos concentrar nuestro mayor esfuerzo y cobertura a la obtención de información de anchoveta y sardina, tanto en el muestreo biométrico como en el muestreo biológico, dado que tienen una amplia distribución en el litoral peruano y, un sólido conocimiento de las mismas nos proporcionará información confiable, sistemática y oportuna que nos permita alcanzar a tiempo las recomendaciones para un adecuado manejo de su explotación pesquera. Pero, al tratarse de otros recursos cuya distribución está circunscrita a áreas más reducidas, es necesario identificar laboratorios especializados en determinadas especies, que por su ubicación geográfica tienen una mayor probabilidad de obtener muestras que sean representativas de las poblaciones que queremos analizar. Por ejemplo, si se trata de merluza, el laboratorio especializado en la misma es el del Puerto de Paita, dado que en este lugar se desarrolla la pesquería más importante de este recurso. En las tablas 3 y 4 se presentan especificaciones al respecto.

Tabla 3
Muestreos biológicos de peces (frecuencia y laboratorios especializados)

RECURSOS	FRECUENCIA	Nº/cm	LABORATORIOS
PELAGICOS			
Anchoveta	Semanal	10*	Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo
Sardina	Semanal	10	Paita, Parachique, San José, Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo
Jurel	Mensual	10	Paita, San José, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo
Caballa	Mensual	10	Paita, San José, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo
Bonito	Mensual	10	San José, Callao, Pisco e Ilo
DEMERSALES			
Merluza	Mensual	10**	Paita
Tollo	Mensual	10	San José
Suco o coco	Mensual	10	Paita, San José
Cabrilla	Mensual	10	Paita, San José
Cachema	Mensual	10	Tumbes, San José
Lorna	Mensual	10	San José, Chimbote, Huacho
Vocador	Mensual	10	Paita
COSTEROS			
Pejerrey	Mensual	10	Huacho, Pisco
Lisa	Mensual	10	Paita, San José
Cabinza	Mensual	10	Huacho, Pisco, Ilo
Machete	Mensual	10	Huacho

* 10 Ejemplares cada 1/2 m.

** 10 Ejemplares/cm/sexo

Tabla 4
Muestreos biológicos de invertebrados (frecuencia y laboratorios especializados)

RECURSOS	FRECUENCIA	Nº / 1/2 cm	LABORATORIOS
MOLUSCOS			
Choro	Mensual	10	Huacho, Callao, Pisco
Concha abanico	Mensual	10	Parachique, Callao, Pisco
Almeja	Mensual	10	Callao, Pisco
Macha	Mensual	10	Ilo
Caracol	Mensual	10	Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo
Chanque	Mensual	10	Ilo
Pota	Diario	10**	A bordo de flota
Pulpo	Mensual	5	Callao, Pisco, Ilo
Concha negra	Mensual	10	Tumbes
CRUSTACEOS			
Langostinos	Mensual	10	Tumbes
Cangrejo (*)	Mensual	10	Callao, Pisco
Cangrejo (**)	Mensual	10	Callao, Pisco

(*) *Cancer setosus*

(**) *Platyanthus orbignyi*

** 10 Ejemplares/cm/sexo

TABLA 5
DESEMBARQUE PROMEDIO (%) DE LAS ESPECIES DEMERSALES Y COSTERAS POR ZONAS
(1987-1992)

	MERLUZA	CABRILLA	COCO	CACHEMA	TOLLOS	VOCADOR	LISA	LORNA	CABINZA	PEJEREY	MACHETE
ZONA I	93,33	80,65	49,07	44,84	39,28	85,70	73,44	4,53	4,93	0,11	0,07
ZONA II	3,58	11,60	47,62	52,78	47,67	1,16	14,71	56,16	15,43	1,51	33,03
ZONA III	1,06	6,76	3,16	2,36	6,30	0,64	10,01	38,01	67,08	94,64	53,09
ZONA IV	0,00	0,99	0,16	0,03	0,47	12,50	1,29	1,30	12,57	3,74	13,00

TABLA 6
DESEMBARQUE PROMEDIO (%) DE INVERTEBRADOS POR ZONAS
(1980-1992)

	MOLUSCOS							CRUSTACEOS				
	ALMEJA	CALAMAR	CARACOL	CHANQUE	CHORO	CONCHA ABANICO	CONCHA NEGRA	MACHA	POTA	PULPO	CANGREJO	LANGOSTINO
ZONA I	0,01	35,44	5,98	0,00	0,03	1,87	100,00	0,00	86,35	19,34	0,00	100,00
ZONA II	2,62	25,46	11,41	0,80	1,97	1,29	0,00	0,00	2,55	5,46	0,19	0,00
ZONA III	96,98	39,10	61,72	33,87	94,17	96,84	0,00	67,66	9,12	49,19	97,01	0,00
ZONA IV	0,39	0,00	20,89	65,32	3,83	0,00	0,00	32,34	1,97	26,01	2,80	0,00

Tabla 7

Muestras biométricos y biológicos por Laboratorios Costeros del Instituto del Mar del Perú

LABORATORIO	M. BIOMETRICO	M. BIOLÓGICO
Tumbes	Merluza Suco o coco Cabrilla Cachema Lisa Langostinos Concha negra	Langostinos Concha negra
Paita	Sardina Jurel Caballa Toño Suco o coco Cabrilla Cachema Vocador Lisa Concha de abanico	Sardina Jurel Caballa Suco o coco Cabrilla Cachema Vocador Lisa Concha de abanico
San José	Sardina Jurel Caballa Bonito Suco o coco Cabrilla Cachema Lisa	Sardina Jurel Caballa Bonito
Chimbote	Anchoveta Sardina Jurel Caballa Bonito Lorna Almeja Caracol	Anchoveta Sardina Jurel Caballa Lorna Caracol
Huacho	Anchoveta Sardina Jurel Caballa Bonito Lorna Pejerrey Lisa Cabinza Machete Choro Caracol	Anchoveta Sardina Lorna Pejerrey Lisa Cabinza Machete Choro Caracol

Tabla 8

Muestras biométricos y biológicos por Laboratorio Costeros del Instituto del Mar del Perú

LABORATORIO	M. BIOMETRICO	M. BIOLÓGICO
Callao	Anchoveta Sardina Jurel Caballa Bonito Lorna Pejerrey Lisa Cabinza Machete Choro Caracol Concha de abanico Almeja Pulpo Cangrejo peludo Cangrejo violáceo	Anchoveta Sardina Jurel Caballa Choro Caracol Concha de abanico Almeja Pulpo Cangrejo peludo Cangrejo violáceo
Pisco	Anchoveta Sardina Jurel Caballa Bonito Pejerrey Cabinza Machete	Anchoveta Sardina Jurel Caballa Pejerrey Cabinza
Choro	Choro Caracol Chanque Concha de abanico Almeja Pulpo Cangrejo peludo Cangrejo violáceo	Caracol Concha de abanico Almeja Pulpo Cangrejo Peludo Cangrejo violáceo
Ilo	Anchoveta Sardina Jurel Caballa Bonito Cabinza Choro Caracol Chanque Macha Pulpo Cangrejo peludo	Anchoveta Sardina Jurel Caballa Cabinza Caracol Chanque Macha Pulpo Cangrejo violáceo

Como se puede apreciar en las tablas 7 y 8, se plantea un esquema basado en un intenso y amplio muestreo biométrico, en tanto el muestreo biológico, que es más costoso, se ha optimizado orientándolo a los principales recursos y en sus áreas más importantes de distribución y abundancia. Esto potenciará la labor de los laboratorios, pudiendo plantearse desde ya un esquema de especialización por laboratorios, recibiendo éstos la denominación de Centro de Investigación Especializada, de acuerdo a la siguiente propuesta.

Tumbes	Centro de Investigación Especializada en Langostinos
Paita	Centro de Investigación Especializada en Recursos Demersales
San José	Centro de Investigación Especializada en Pesquerías Artesanales y sus Recursos (Area Norte)
Chimbote	Centro de Investigación Especializada en Recursos Pelágicos
Huacho	Centro de Investigación Especializada en Recursos Costeros
Callao	Sede Central
Pisco	Centro de Investigación Especializada en Pesquerías Artesanales y sus Recursos (Area Sur)
Ilo	Centro de Investigación Especializada en Crustáceos y Moluscos Costeros

El presente esquema facilitará que los laboratorios dejen de ser simples recolectores de información y orienten sus esfuerzos hacia la realización de investigaciones que tengan aplicabilidad inmediata, y se proyecten a la comunidad con respuestas claras acerca de la problemática de cada una de las zonas en donde se encuentran ubicados.

MUESTREO A BORDO DE EMBARCACIONES PESQUERAS

Cuando nos referimos a esta actividad estamos orientando nuestro esfuerzo hacia la toma de información directa de la pesca. Existe en la mayo-

ría de los casos una diferencia importante entre la captura y los desembarques, debido a que desde el momento de la extracción se producen pérdidas de diferente índole (descartes en la captura y a bordo, mermas, etc.) que vale la pena que se evalúen, pues de no ser así, todo lo que se haga sólo con información de los desembarques, dejará incógnitas con respecto al real efecto que tiene la pesquería sobre la estructura poblacional y del ecosistema, dado que en algunas pesquerías existiría la posibilidad de que se estén descartando ejemplares pequeños, es decir, aquellos que están por debajo de la talla mínima o, aquellas especies que no son comerciales, pero que desde el punto de vista ecológico, son importantes para determinar el efecto de la pesquería sobre el ecosistema en general.

Asimismo, la extracción involucra una serie de procesos que deben ser tomados directamente y no a través de informadores no especializados. En este sentido nos estamos refiriendo a la información sobre esfuerzo, estrategia y maniobra de pesca, que involucra una serie de conocimientos relacionados con el comportamiento de los diferentes recursos, cuyo conocimiento es fundamental para que las opiniones o recomendaciones con respecto a éstos, sean realistas y coherentes con la actividad extractiva nacional.

Además, la presencia de profesionales o técnicos del IMARPE a bordo de embarcaciones pesqueras asegura la posibilidad de que se tenga información permanente y confiable acerca de las diferentes áreas de distribución y abundancia, asociada a patrones del ambiente.

De acuerdo a estas consideraciones se plantea en la tabla 9, un esquema de salidas al mar.

Tabla 9

Relación de embarques por Puertos y Recursos

Laboratorios	Recursos Pelágicos	Recursos Demersales	Recursos Costeros	Recursos Invertebrados
Tumbes				1 quincenal
Paita	1 semanal	1 semanal		
San José	1 semanal	1 semanal		
Chimbote	1 semanal			
Huacho	1 semanal		1 semanal	1 quincenal
Callao	1 semanal			1 quincenal
Pisco	1 semanal			1 quincenal
Ilo	1 semanal			1 quincenal

COMENTARIOS FINALES

El esquema que se plantea es general y orientado fundamentalmente hacia la optimización de la toma de información confiable y razonablemente adecuada, que sirva para fortalecer el sistema de investigación del Instituto del Mar del Perú, orientado a garantizar un adecuado asesoramiento para la toma de decisiones en el manejo pesquero.

Este planteamiento será real y funcionará eficientemente en condiciones ambientales normales, pero durante eventos El Niño será necesario que se hagan algunos ajustes al mismo, para poder monitorizar los cambios en la pesquería a consecuencia de este fenómeno.

La problemática de monitoreo y evaluación de recursos pesqueros debido a su complejidad, es dificultosa, pero puede simplificarse optimizando el uso de los recursos disponibles y haciendo más operativas las diferentes partes del sistema que empleamos para la toma de información y procesamiento de la misma. Esto implica, en primer lugar, la orientación de recursos humanos, materiales y económicos hacia los centros de toma de información, considerando paulatinamente la capacitación de las personas encargadas de este trabajo.

Es importante crear conciencia que el IMARPE tiene como objetivo fundamental, la

evaluación de recursos pesqueros, y que toda actividad colateral debe ser orientada a estos fines y no diluirse en especulaciones de carácter académico o puramente básico.

La exigüidad de los recursos económicos, exige que éstos, estén debidamente orientados hacia la consecución de un único fin, que es el conocimiento de los volúmenes poblacionales de los diferentes recursos pesqueros y su dinámica poblacional en relación al ambiente y la pesquería, lo cual dará concordancia y solidez a las pautas de manejo que se recomienden.

Con este planteamiento, no se trata de dejar de lado las investigaciones básicas, o de considerarlas de poca importancia; sabemos que son importantes y naturalmente necesarias para el mejor conocimiento de los recursos pesqueros; pero éstas podrían ser enfocadas dándole la debida orientación y además, en coordinación con otras instituciones que disponen del personal suficiente para estos menesteres; es decir, se debería tender al trabajo mancomunado con las universidades del país, lo cual podría resolver parte de los problemas planteados en los diferentes aspectos de la biología pesquera.

Finalmente, es necesario que la formación del personal científico y técnico sea reforzada en sus diferentes niveles y especialidades, empleando para tal fin a nuestro mismo personal. Es decir, existen en el IMARPE científicos que pueden capacitar a nuestro personal dándole una orientación hacia la solución de problemas relacionados con nuestra pesquería. Es así que paralelamente a la implementación de proyectos y/o programas de investigación, se deben implementar cursos, seminarios, coloquios, conversatorios y/o conferencias entre nuestro personal, lo que permitirá una autoevaluación y por ende, la reorientación o mejora de las metas o fines para los cuales se esta trabajando.

REFERENCIAS

- ALAMO, V., y V. VALDIVIESO 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* Vol. Extraordinario: 205 pp.
- CHIRICHIGNO, M. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. *Informe Inst. Mar Perú-Callao* 44: 387 pp.
- _____ 1970. Lista de crustáceos del Perú (Decapoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica. *Informe Inst. Mar Perú-Callao*, 35:95 pp.
- IMARPE. 1993. Desembarque de la Pesquería Marítima Peruana. Oficina de Estadística e Informática.
- KESTEVEN, G.L. 1976 Dinámica de Poblaciones (incluyendo efectos de los cambios del habitat). Conferencias presentadas durante el Tercer Curso de Capacitación FAO/SIDA sobre Contaminación de las Aguas en relación con la Protección de los Recursos Vivos. Bases Científica y Administrativa para Medidas Directivas. 10 de febrero al 22 de marzo, Lima - Perú.
- MENDEZ, M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decapoda) del mar y ríos de la Costa del Perú. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao*, Vol. 5:170 pp.
- RUSSEL, E.S. 1931. Some theoretical considerations on the overfishing problem. *J. Const. Int. Explor. Mer.* 6 (1): 3-20.

FIGURAS

Fig. 1 ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL SISTEMA DE EVALUACION DE RECURSOS PESQUEROS

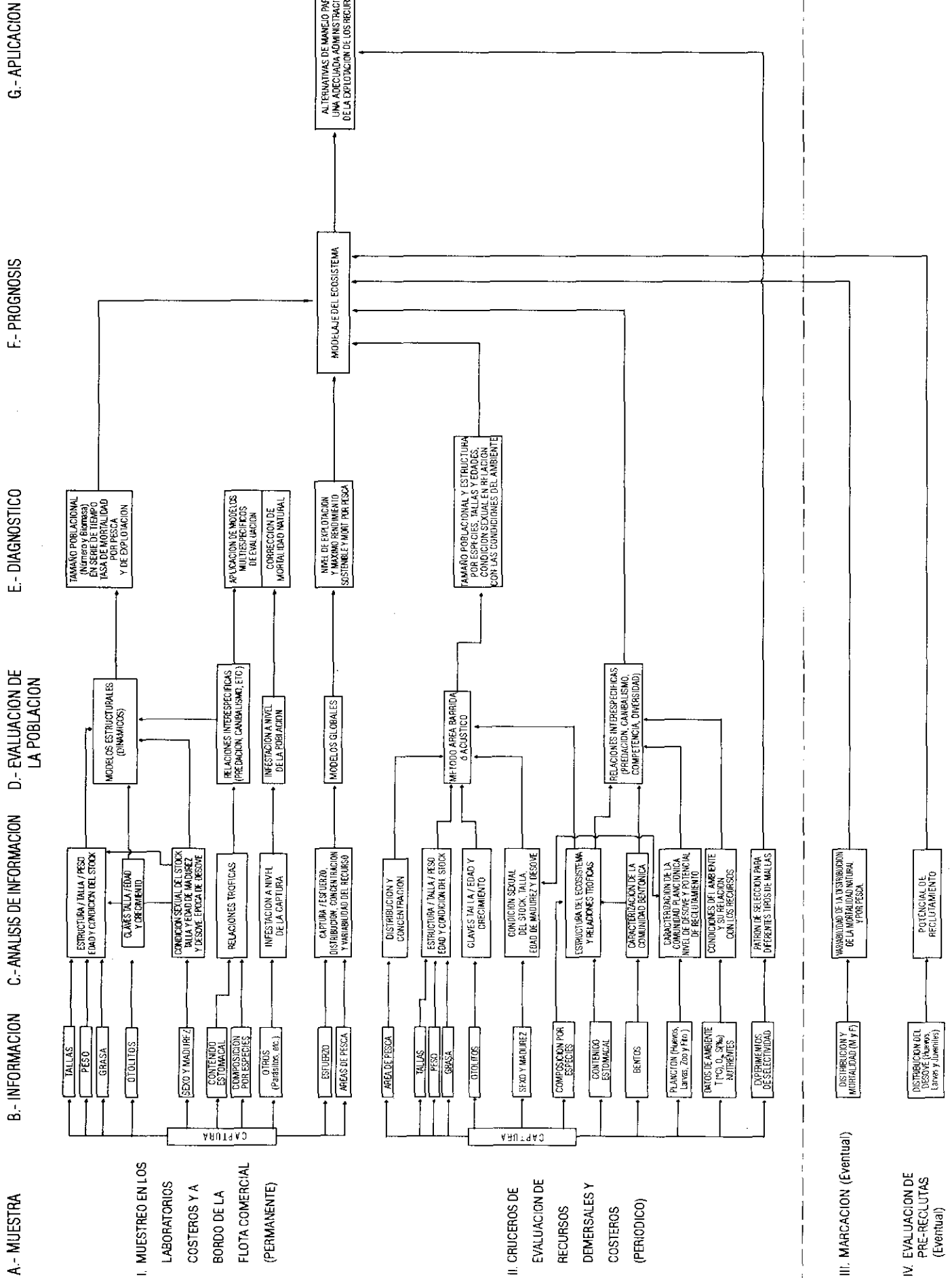


FIG. 2

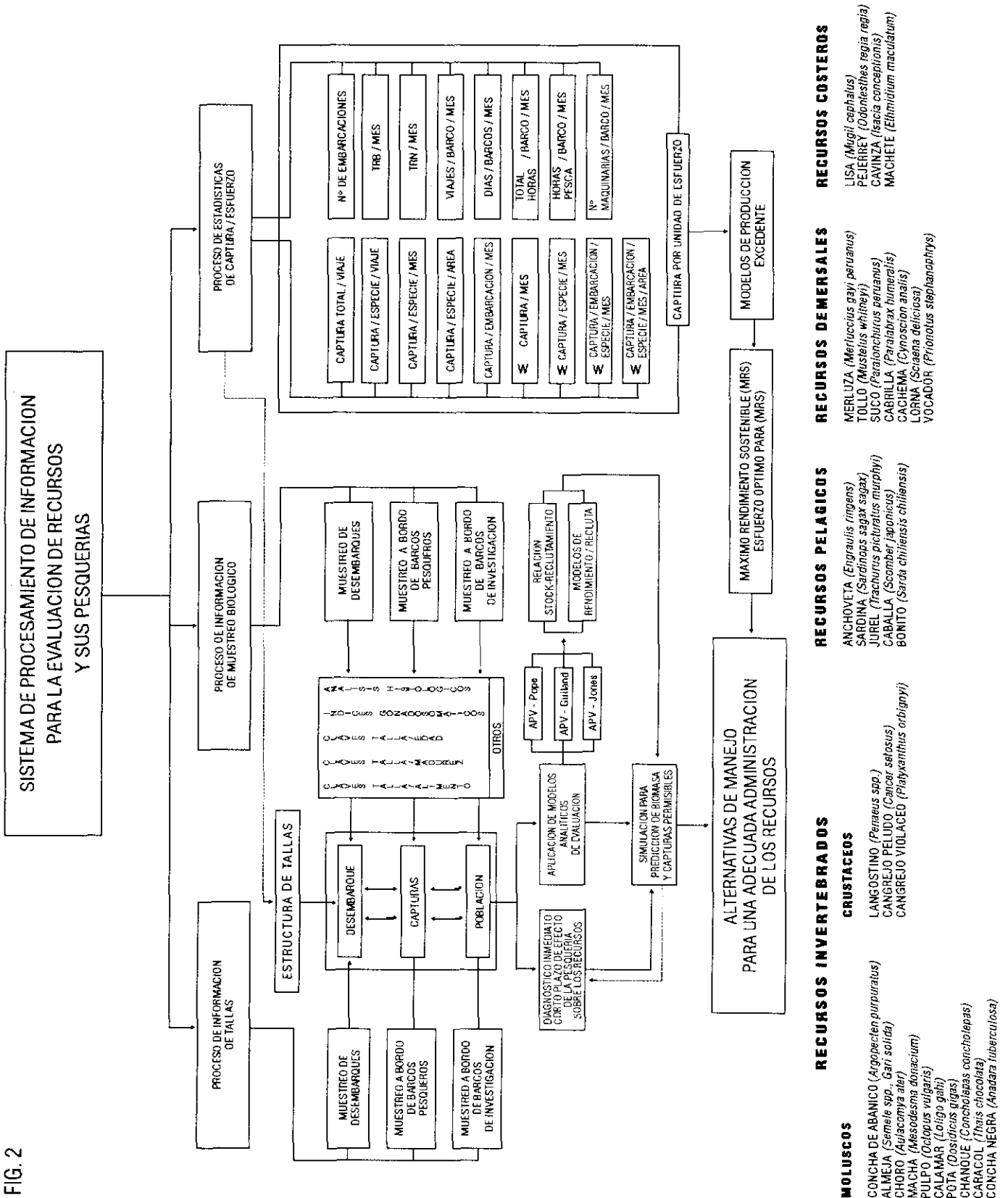


Fig. 3 DESEMBARQUE DE MERLUZA
(Merluccius gayi peruanus) 1987-1992

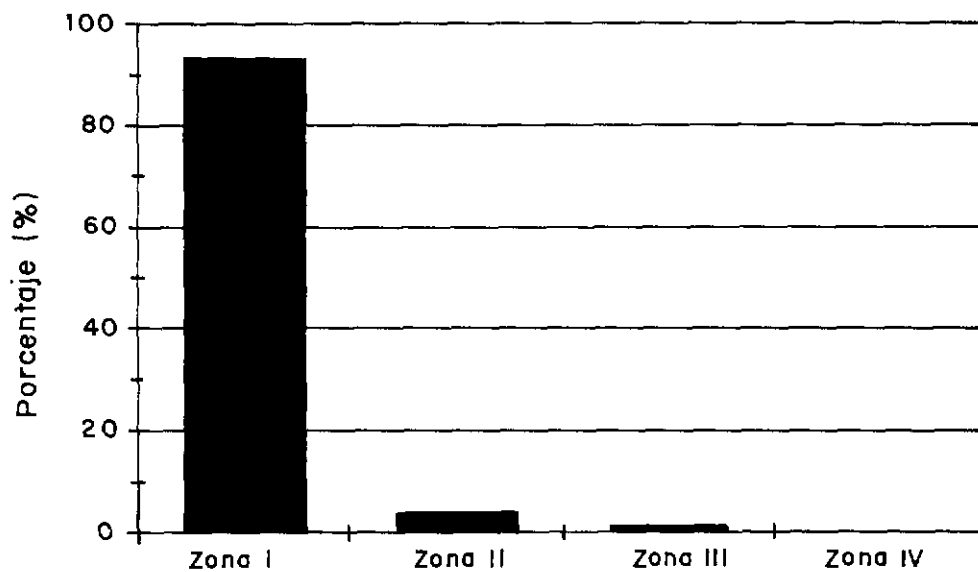
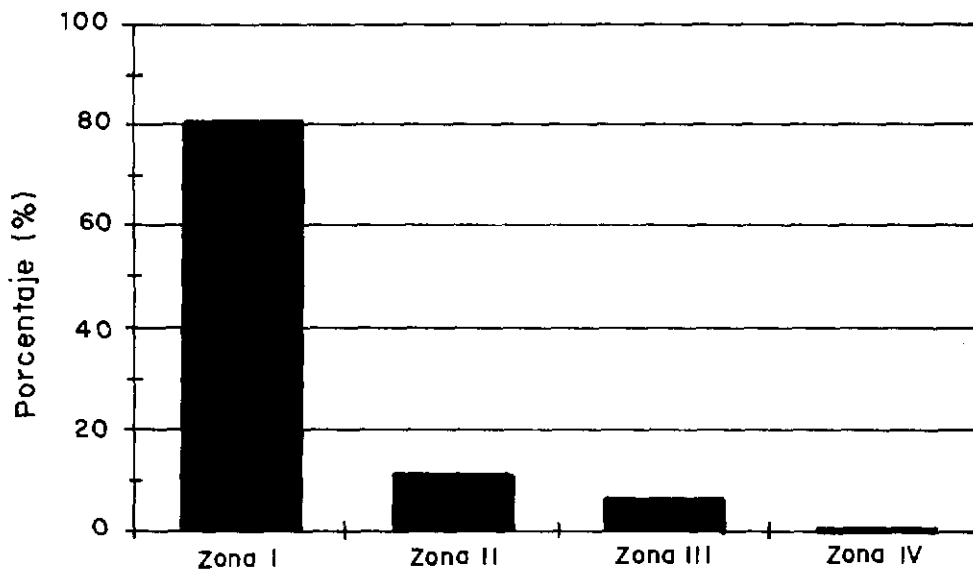


Fig. 4 DESEMBARQUE DE CABRILLA
(Paralabrax humeralis) 1987-1992



Fuente : IMARPE - DIRDC - OEI

Fig. 5 DESEMBARQUE DE COCO
(*Paralichthys peruana*) 1987-1992

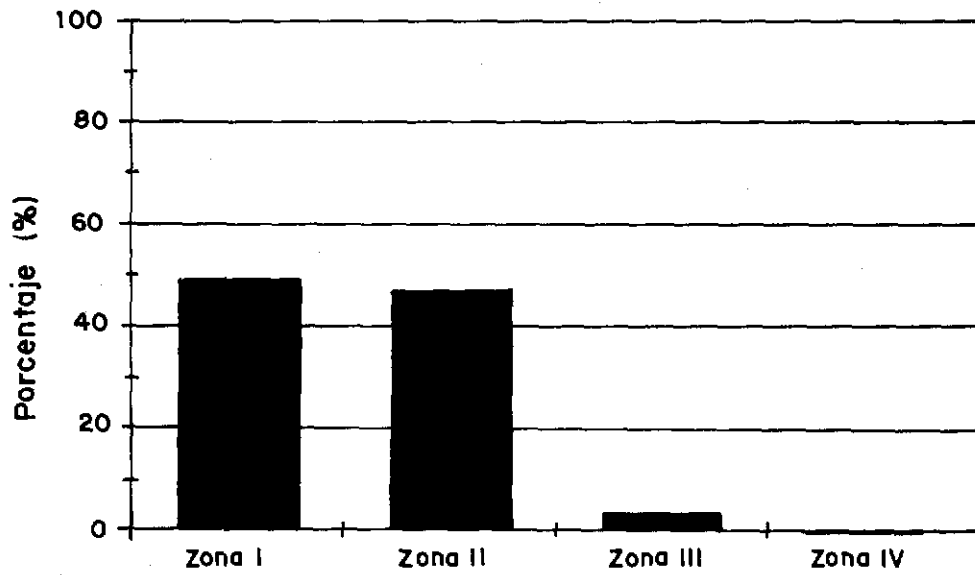
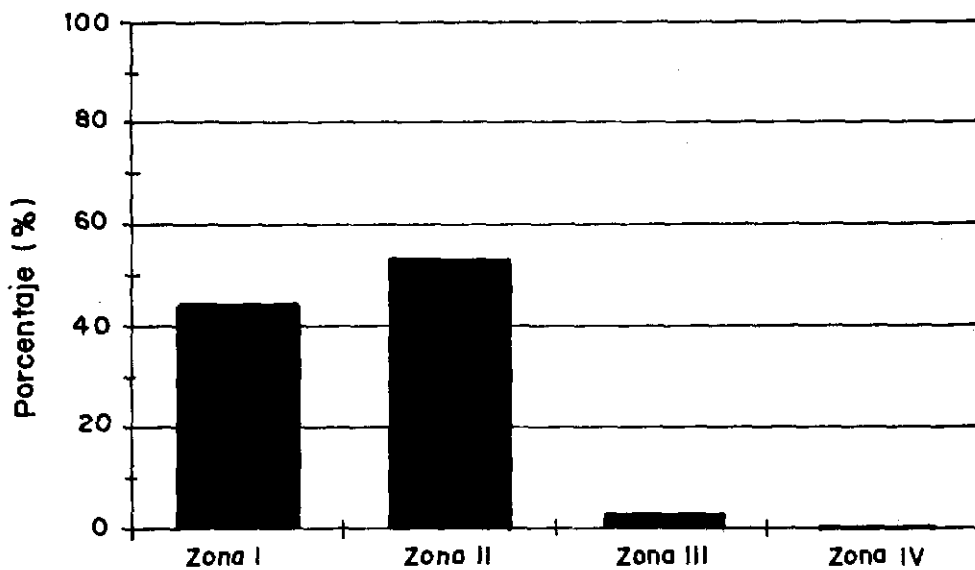


Fig. 6 DESEMBARQUE DE CACHEMA
(*Cynoscion analis*) 1987-1992



Fuente : IMARPE - DIRDC - OEI

Fig. 7 DESEMBARQUE DE TOLLOS
(*Mustelus whitneyi*) 1987-1992

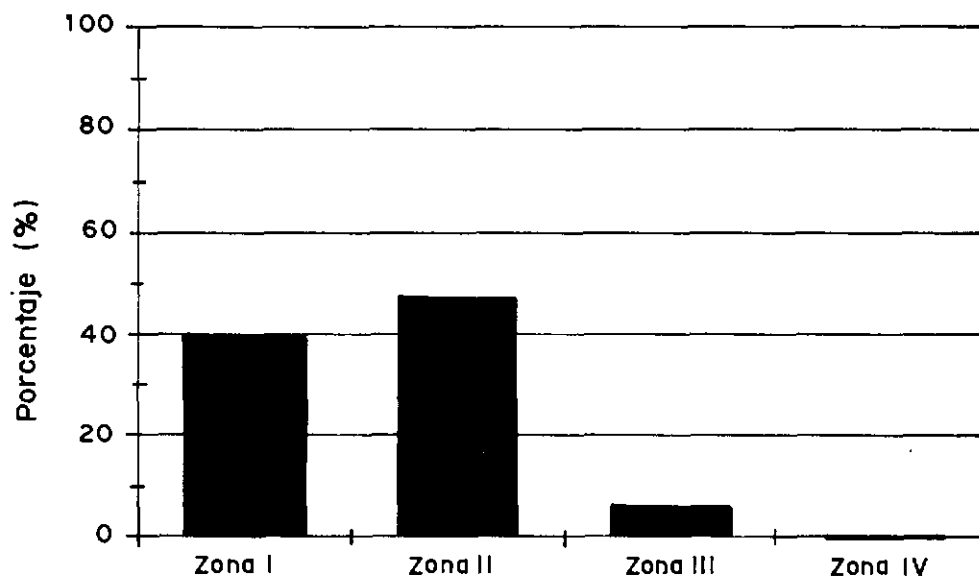
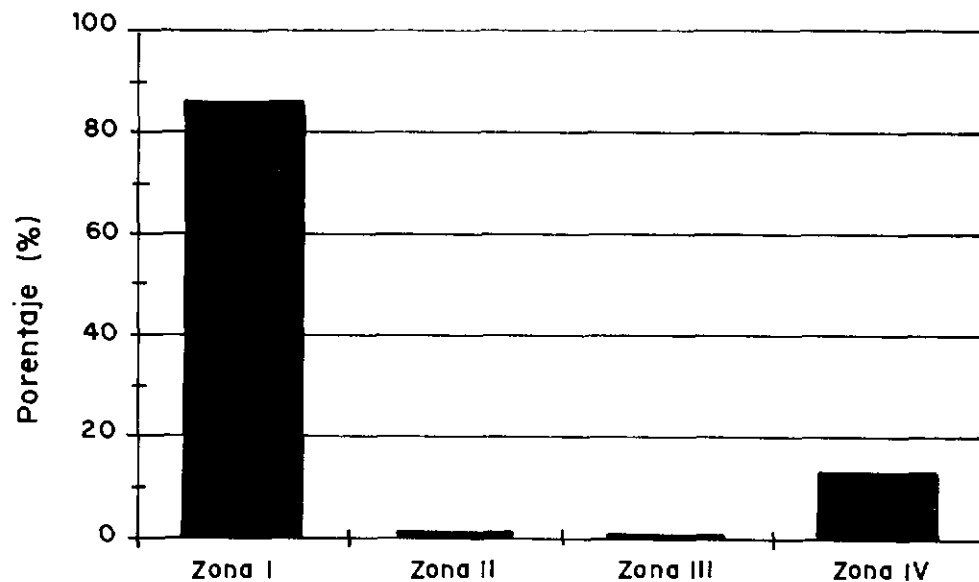


Fig. 8 DESEMBARQUE DE VOCADOR
(*Prionotus stephanophry*) 1987-1992



Fuente : IMARPE - DIRDC - OEI

Fig. 9 DESEMBARQUE DE LISA
(*Mugil cephalus*) 1987-1992

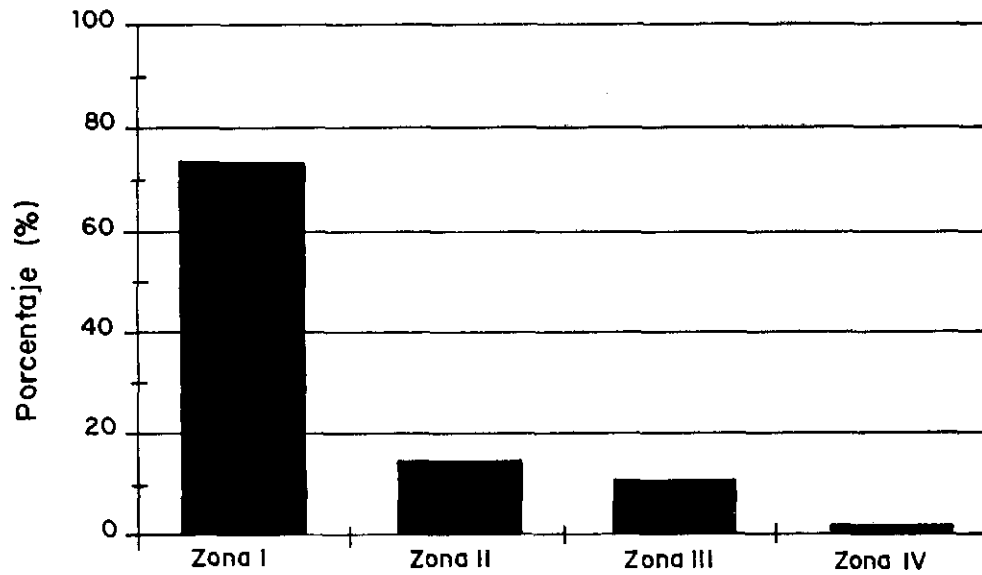
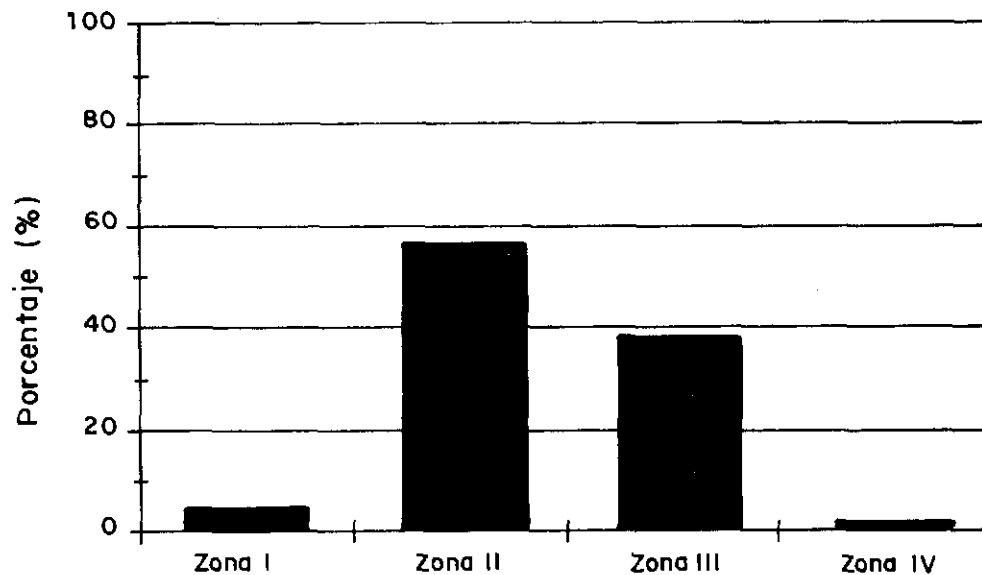


Fig. 10 DESEMBARQUE DE LORNA
(*Sciaena deliciosa*) 1987-1992



Fuente : IMARPE - DIRDC - OEI

Fig. 11 DESEMBARQUE DE CABINZA
(*Isacia conceptionis*) 1987-1992

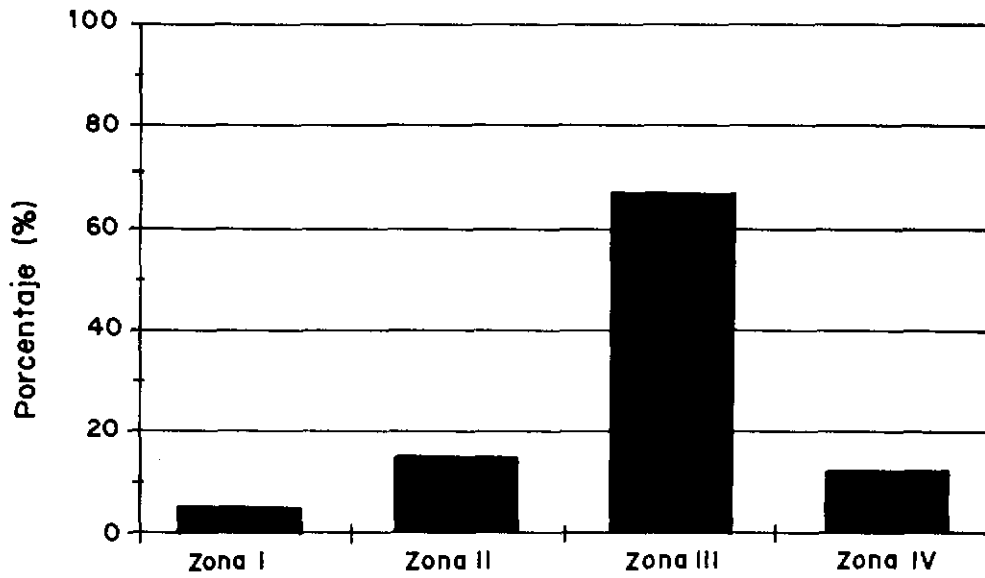
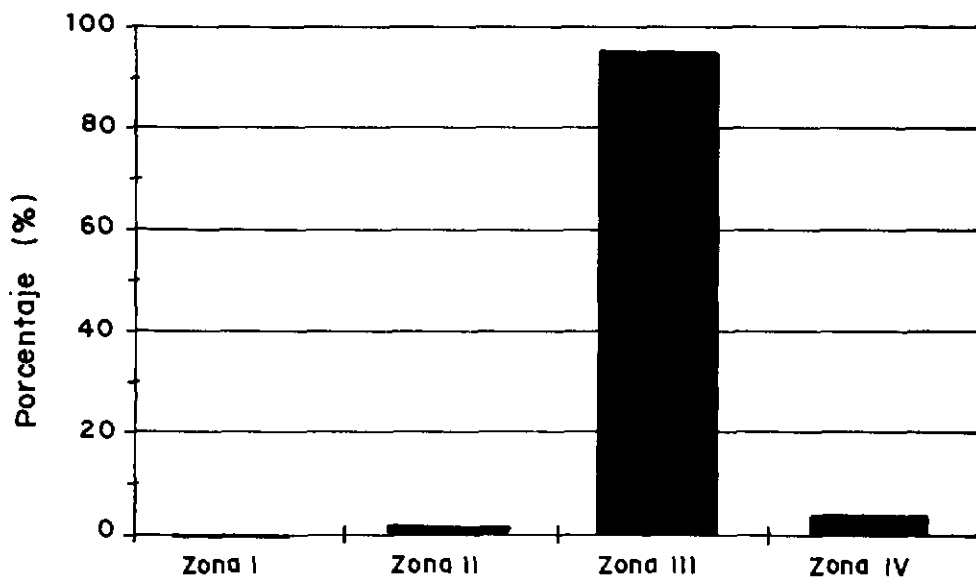
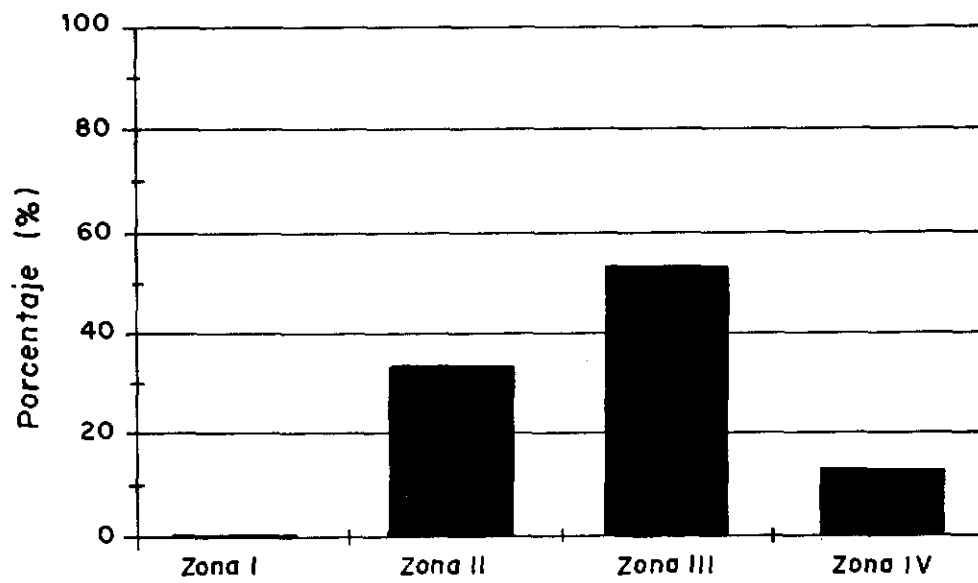


Fig. 12 DESEMBARQUE DE PEJERREY
(*Odontesthes regia regia*) 1987-1992



Fuente : IMARPE - DIRDC - OEI

Fig.13 DESEMBARQUE DE MACHETE
(*Ethmidium maculatum*) 1987-1992



Fuente : IMARPE - DIRDC - OEI

Fig. 14 DESEMBARQUE DE ALMEJA
(*Gari solida*, *Semele sp*) 1980-1992

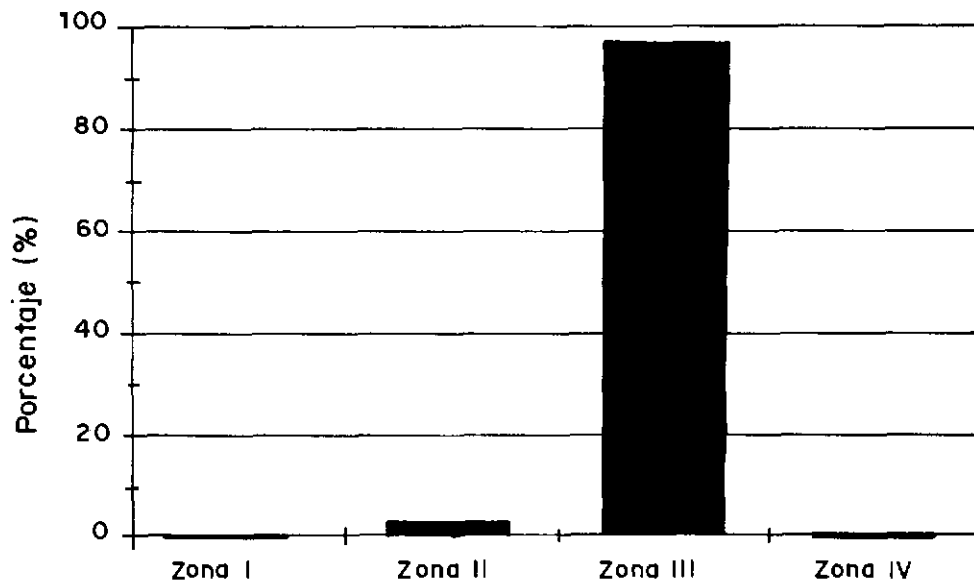
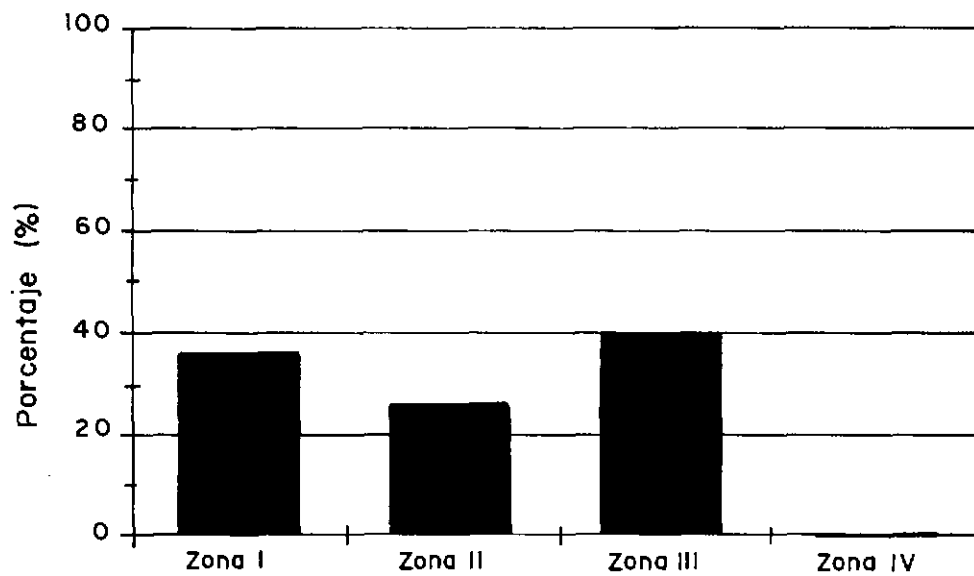


Fig. 15 DESEMBARQUE DE CALAMAR
(*Loligo gahi*) 1980-1992



Fuente : IMARPE - DEIM - OEI

Fig. 16 DESEMBARQUE DE CARACOL

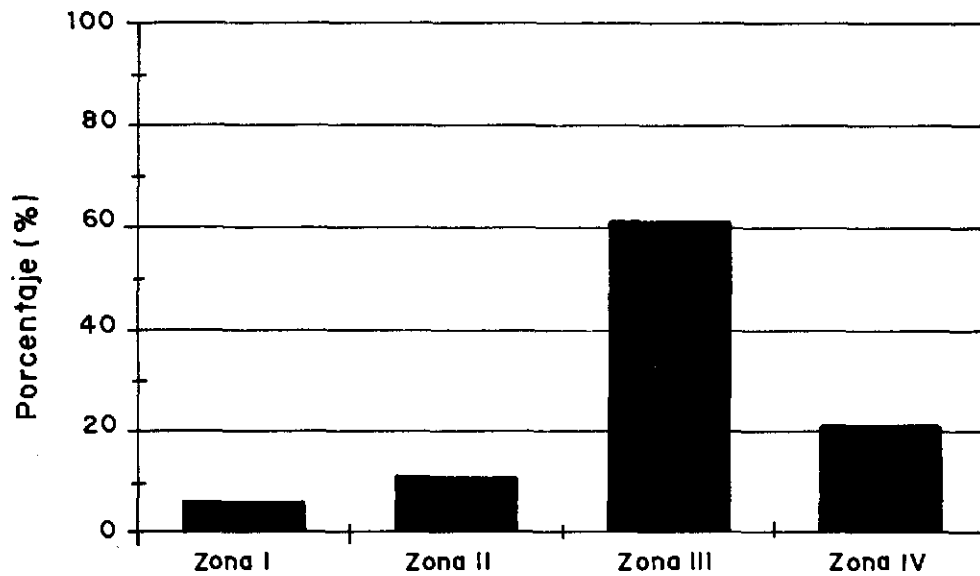
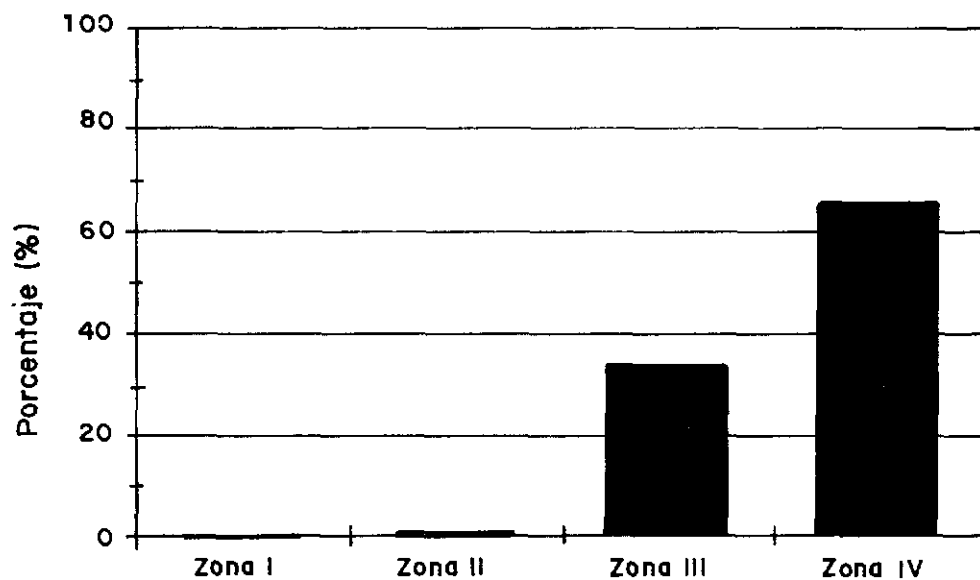
(Thais chocolata) 1980-1990

Fig. 17 DESEMBARQUE DE CHANQUE

(Concholepas concholepas) 1980-1992

Fuente : IMARPE - DEIM - OEI

Fig. 18 DESEMBARQUE DE CHORO
(*Aulacomya ater*) 1980 - 1992

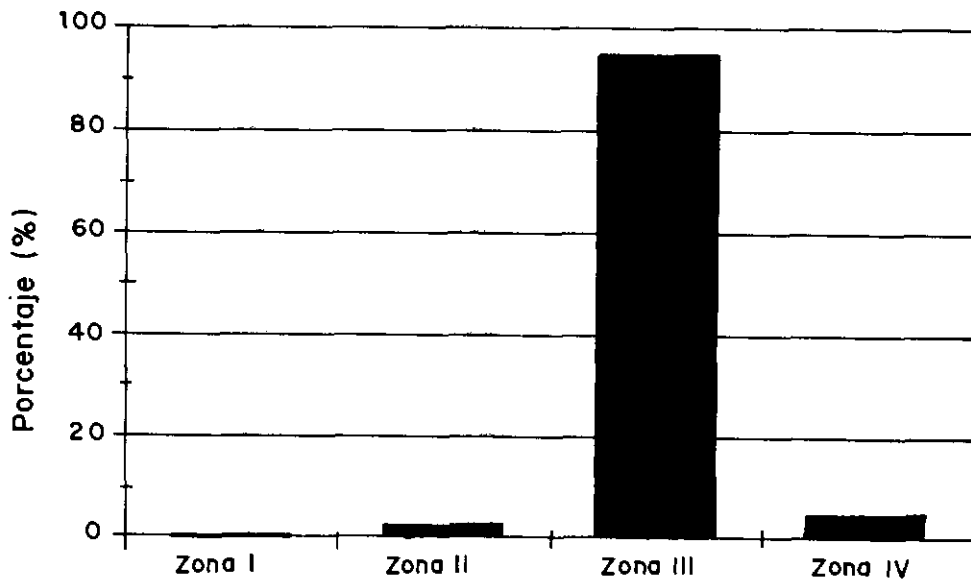
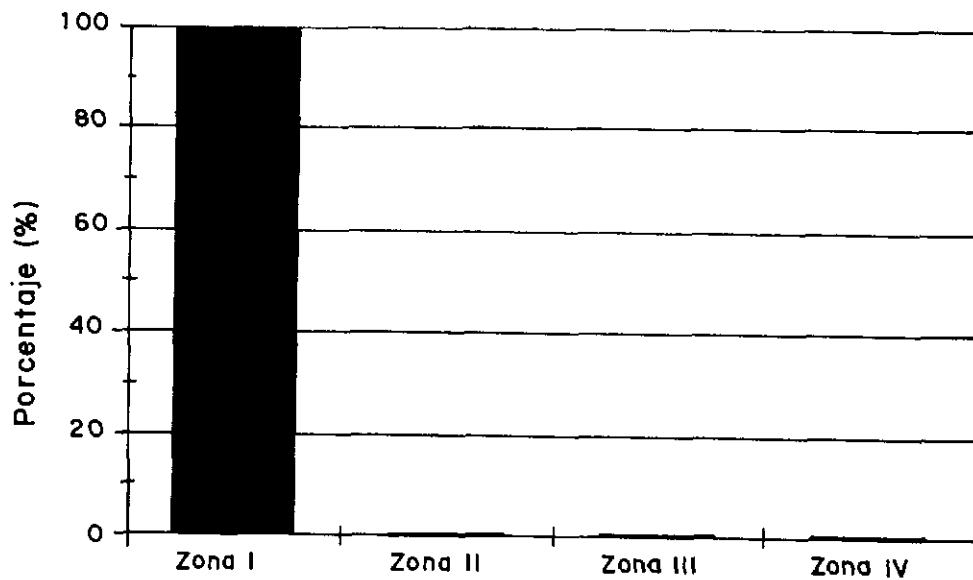


Fig. 19 DESEMBARQUE DE CONCHA NEGRA
(*Anadara tuberculosa*) 1980 - 1992



Fuente : IMARPE - DEIM - OEI

Fig. 20 DESEMBARQUE CONCHA DE ABANICO
(*Argopecten purpuratus*) 1980-1992

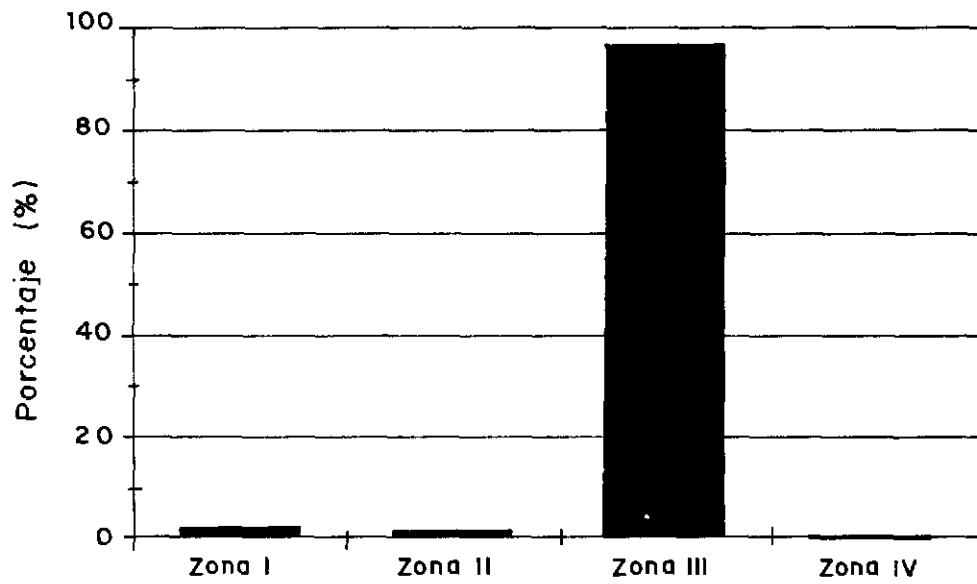
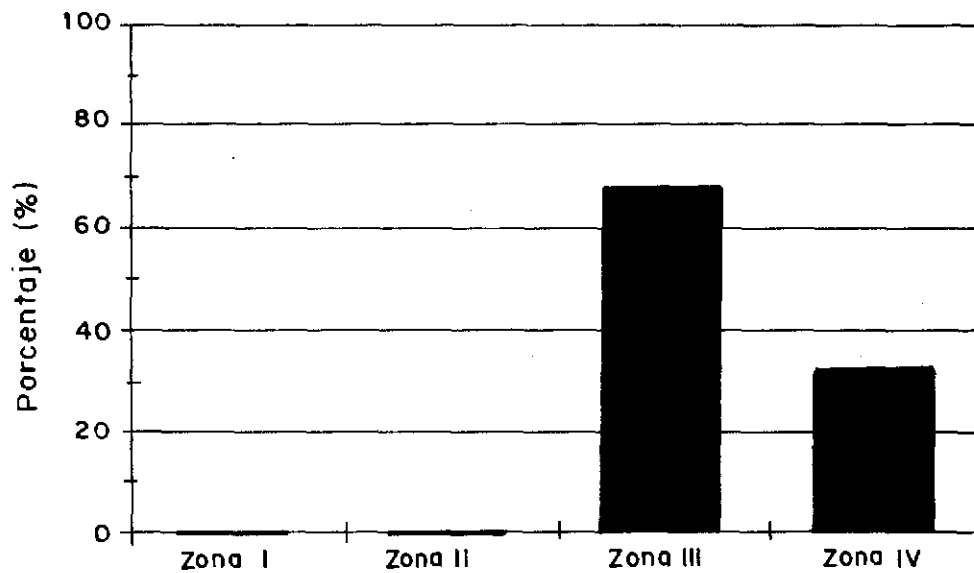


Fig. 21 DESEMBARQUE DE MACHA
(*Mesodesma donacium*) 1980-1992



Fuente: IMARPE - DEIM - OEI

Fig. 22 DESEMBARQUE DE POTA
(*Dosidicus gigas*) 1980 -1992

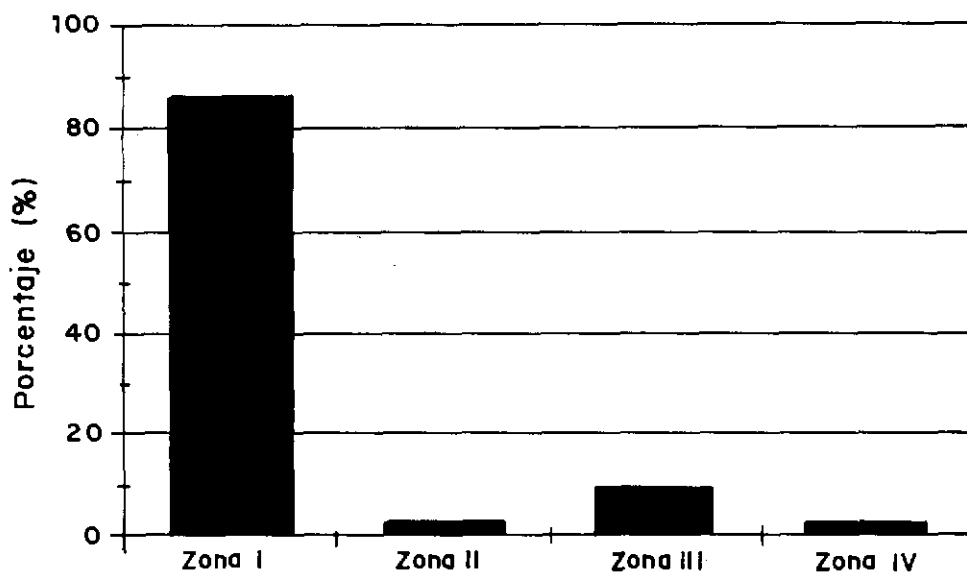
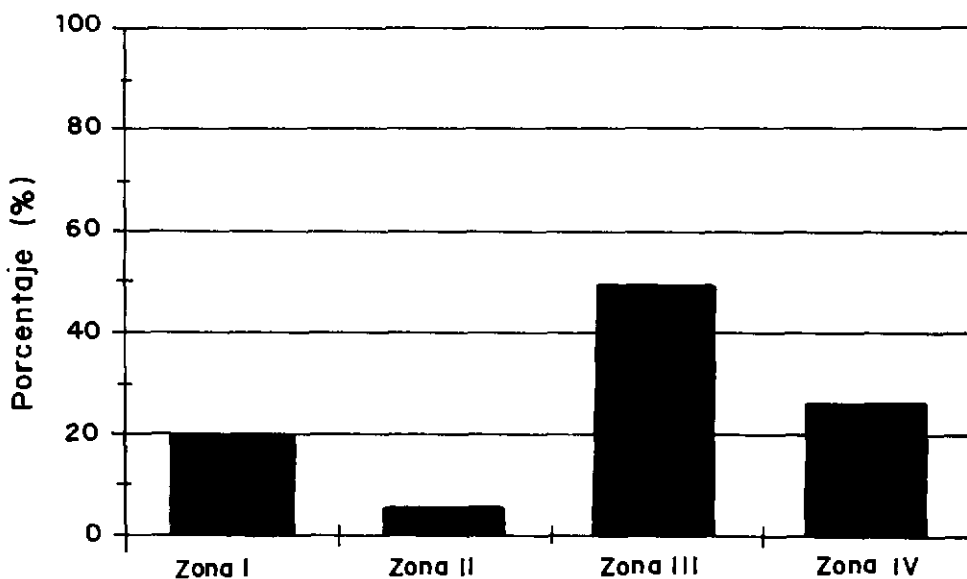


Fig. 23 DESEMBARQUE DE PULPO
(*Octopus vulgaris*) 1980 -1992



Fuente : IMARPE - DEIM - OEI

Fig. 24 DESEMBARQUE DE CANGREJOS
(*Cancer spp.*) 1980-1992

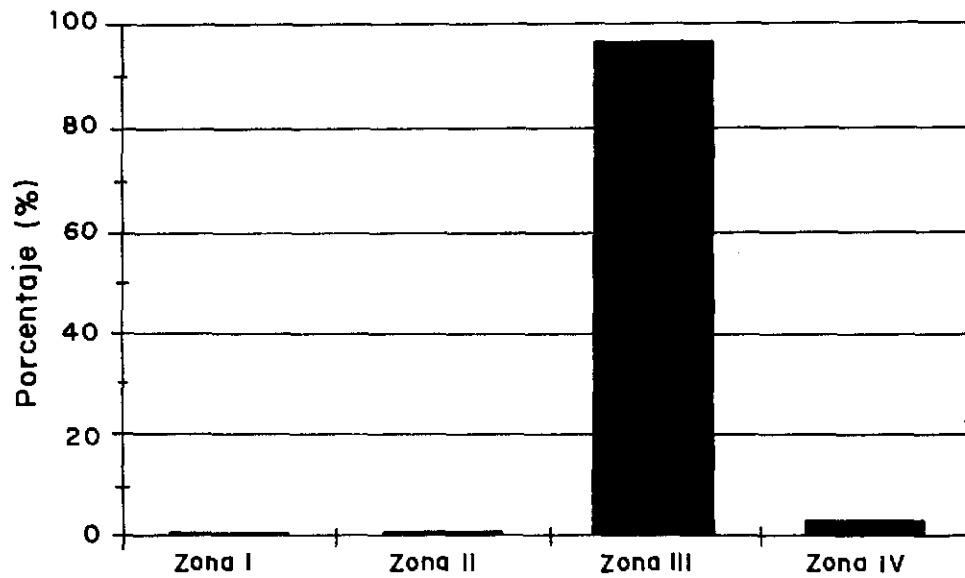
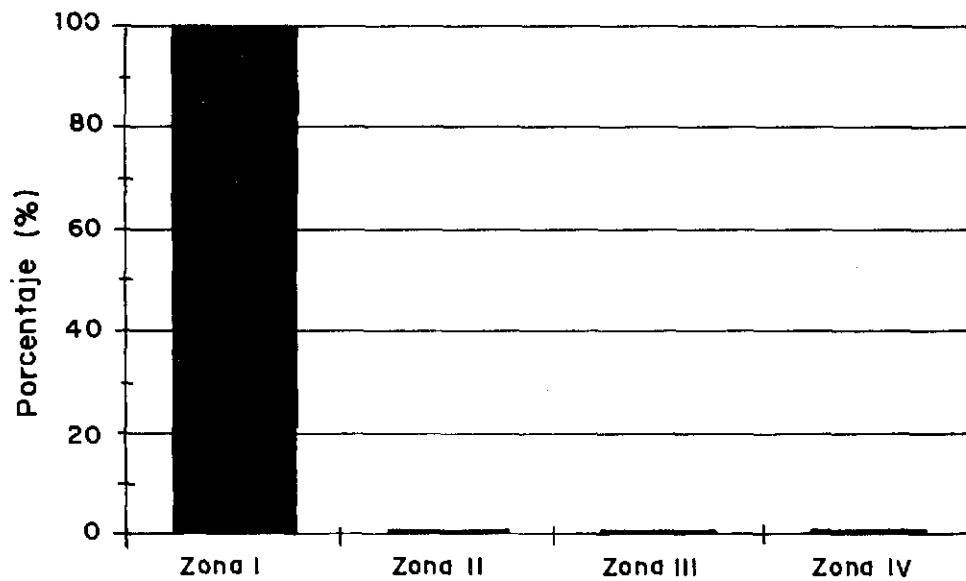


Fig. 25 DESEMBARQUE DE LANGOSTINO
(*Penaeus spp.*) 1980-1992



Fuente : IMARPE - DEIM - OEI