

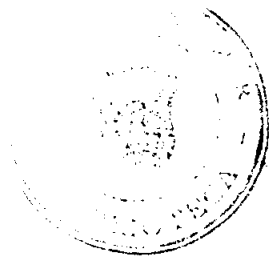
COLECCIÓN DE LIBROS  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU



**INFORME SOBRE LA SITUACION DE LOS RECURSOS PELAGICOS  
A PRINCIPIOS DE 1981, Y LAS PROYECCIONES DE PESCA**

**Callao, Marzo de 1981**



## 1. INTRODUCCION

En el documento "Informe de Balance Poblacional de los Recursos Pelágicos a fines de 1980", alcanzado al Despacho Ministerial en Diciembre de 1980, se hicieron recomendaciones sobre la forma de administrar el recurso sardina, durante el primer trimestre de 1981. También se recomendó los montos de captura anual de jurel y caballa y la veda de la pesquería de anchoveta durante todo el año 1981.

En el presente nforme, se exponen los resultados actualizados sobre la situación de las poblaciones de sardina y anchoveta en base a las pescas realizadas en 1980 y el conocimiento de sus parámetros biológicos poblacionales en base a esto se han aplicado modelos biomatemáticos de dinámica de poblaciones a fin de cuantificar sus existencias y recomendar la medida de administración de dichos recursos para 1981.

## 2. CUADRO REFERENCIAL

La compleja actividad pesquera peruana ingresa a 1981, bajo un régimen de medidas administrativas que fundamentalmente giran sobre el principio de explotación racional. Para cumplir tal fin se requiere de un bagaje de conocimientos no solamente sobre la situación actual de cada uno de los recursos bajo explotación, sino de los fenómenos biológicos que originan tales niveles dentro del ecosistema en su conjunto.

En este sentido revisaremos brevemente los cambios del ecosistema, que a inicios de la década de los años 60, estuvo dominado por la anchoveta; especie que logró la máxima capacidad biótica del ambiente. La intensa explotación a que fue sometida dicha especie en la segunda mitad del decenio, con capturas mayores de 10 millones de toneladas anuales, determinó que parte de la producción de fitoplancton y zooplancton quedara sin ser utilizada; este excedente fue aprovechado por otros recursos tales como la sardina, jurel y caballa.

La anchoveta no ha logrado una recuperación principalmente por la constante presión de la pesca y la competencia de las especies en ascenso.

Es así que principalmente la sardina comenzó a expandir el tamaño de su población, aprovechando la producción biológica dejada por la anchoveta, este cambio al comienzo lento, se hace más evidente en 1973, después del fenómeno oceanográfico denominado El Niño 1972, cuando la pesquería de anchoveta comienza a capturar cantidades substanciales de sardina y jurel pequeños (170 mil toneladas en 1973).

El tamaño de la población que conformaba el ecosistema pelágico en 1978, arrojó estimados cercanos a 4 millones de toneladas de sardina; algo más de 4 millones de toneladas de jurel, algo como millón y medio de caballa y menos de 5 millones de toneladas de anchoveta, es decir, que la biomasa total de los pelágicos alcanzaba los límites de los 15 millones de toneladas, monto un poco menor a la biomasa de anchoveta cuando ésta dominaba el ecosistema a comienzos de los años 60.

El esfuerzo de pesca de la flota anchovetera se dirigió a la sardina, especie que por su comportamiento de concentrarse en cardúmenes, es semejante a la anchoveta; habiéndose capturado anualmente 1 millón 1 millón 300 mil toneladas; 1 millón 700 mil toneladas y 1 millón 500 mil toneladas en 1977, 1978, 1979, y 1980, respectivamente.

Estos niveles de explotación han comenzado a frenar el proceso de restitución natural de la población y aún producir una disminución de las reservas, pudiendo en el futuro ocasionar cambios imprevisibles en la composición de las especies del ecosistema.

A manera de especulación científica, comentaremos que las especies machete y pejerrey entre otras, que son principalmente plantófitas,

no han mostrado signos de aprovechar el vacío dejado por la anchoveta y en estos momentos por parte de la sardina; ya que no muestran un incremento de sus poblaciones. Sin embargo se debe comentar por ejemplo que la malagua, que de tiempo en tiempo aumenta su población explosivamente, podría ser una especie que tomaría ventaja de esa vacante ecológica; de producirse ese hecho, ante la intensa explotación de la sardina, en un futuro el rico mar peruano podría ser dominado por una especie de muy difícil aprovechamiento industrial con el consecuente desastre económico de la industria.

En resumen se inicia el año pesquero de 1981 con recursos pelágicos cuyas poblaciones están cambiando, buscando un equilibrio, el cual dependerá principalmente de la forma como se les explote.

Por otro lado, creemos pertinente comentar sobre las técnicas de evaluaciones cuantitativas que viene utilizando el IMARPE. Para la anchoveta, a través de varios años de observación y para la sardina recientemente se desarrolló un sistema de monitoraje empleando diferentes formas independientes de evaluación para obtener la cifra de biomasa más confiable. Este sistema no pudo ser aplicado para el jurel y caballa, ya que se desconoce los principales parámetros poblacionales de estas especies (tasa de crecimiento, tasa de mortalidad y tasa de reclutamiento). Es así que a partir de 1977-78, se empleó sólo la técnica acústica para el jurel y la caballa, mientras se acumulaba información de edad y crecimiento, mortalidades, etc. que permitiera aplicar modelos de dinámica de poblaciones como los que se presentan en este Informe.

En esta oportunidad no han podido ser empleados los resultados acústicos por encontrarse éstos aún en proceso de revisión

### 3. LAS CAPTURAS EN 1980

En el Informe de Diciembre de 1980, bajo el punto 3) "RESUMEN DE LAS PESQUERIAS EN 1980", se describió y comentó el régimen de pesca y las capturas para el período entre Enero y el 15 de Noviembre de 1980. Aquí sólo presentaremos los resúmenes para el año completo, comentando las ocurrencias más saltantes.

En la Tabla 1, se presentan los desembarques de anchoveta por meses y zonas de descarga, totalizando 566 mil toneladas en 1980. De este monto 371 mil toneladas (65%) se pescaron en la región sur; la cual trabajó bajo un régimen especial, sin mayores restricciones. Las 144 mil toneladas desembarcadas en Esco (14° S), durante Mayo y Junio, fue producto de un dispositivo legal que permitía el desembarque en dicho puerto, sin embargo, del análisis de las zonas de pesca se desprende que la flota operó en las inmediaciones de ese puerto, sin observar la disposición que permitía la captura sólo al sur de Atico (16° S). Las 50 mil toneladas desembarcadas en las regiones Central y Norte principalmente fueron capturadas en esas regiones en la semana del 15 al 19 de Diciembre, fecha a partir de la cual quedo clausurada la temporada.

Cabe puntualizar que el monto capturado en 1980 es substancialmente inferior a los desembarques de esa especie en los años 1978 (1 millón 200 mil toneladas) y 1979 (1 millón 300 mil toneladas). No obstante ello las 566 mil toneladas de 1980, es aún elevada dada la situación crítica en que se encuentra la población si se recuerda que el IMARPE recomendó veda de anchoveta en cada uno de esos 3 años.

En la Tabla 2, se puntualizan los desembarques de sardina totales y separadamente para la flota de las PEEAS y la flota de consumo humano. De allí se ve que en 1980, se desembarcó 1 millón 500 mil toneladas de sardina, correspondiendo 520 mil toneladas a la primera flota y 976 mil toneladas a la segunda flota.

El monto total anual de sardina, por tercer año consecutivo, excedió la captura total permisible recomendada por IMARPE, haciendo notar que alrededor de 1 millón 200 mil toneladas fueron capturadas durante el primer semestre del año y solamente 300 mil toneladas en el segundo, cuando entró en vigencia una regulación estricta.

La Tabla 3 sintetiza la captura total anual de los diferentes recursos pelágicos, especificándose para sardina, jurel, caballa y ancho veta. En efecto, se desembarcó 2 millones 400 mil toneladas, de las cuales  $\frac{2}{3}$  partes fueron usadas para la producción de aceite y harina, tanto por las plantas conserveras como por las plantas harineras y sólo  $\frac{1}{3}$  se destinó al consumo directo, proporciones que debían variar en la pesquería de 1981.

Aún cuando hubo disponibilidad de recurso, las capturas de jurel no sobrepasaron las 150 mil toneladas anuales. Este hecho principalmente se explica por la baja accesibilidad de los cardúmenes en el radio de acción donde operaron las flotas pesqueras y cuando esto ocurría, algunas veces el recurso fue poco vulnerable a las artes de pesca, ya que estos no logran la profundidad de nivel de distribución.

Información correspondiente a 1979 indica una captura de jurel de 560 mil toneladas en el área del Pacífico Sud-Este por una flota de alta mar, cantidad que en parte debe corresponder a aguas peruanas. Esto sugiere que la captura de 1980 pudo ser mayor que las registradas.

La caballa sólo aporta a la captura total de pelágicos 60 mil toneladas, debido a que su comportamiento es semejante al jurel.

Los dispositivos legales que reglamentaron las faenas de pesca de las PEEA se puntualizan en la Tabla N° 4.

Las capturas para el período 1977 a 1980 de la flota para producción de harina y aceite (Fig. 1), muestra una disminución notable en el invierno (Julio y Agosto) alcanzando los montos más altos en el verano

y primavera. La disminución de las capturas en invierno principalmente son consecuencia de la baja densidad de las concentraciones en las áreas de pesca, debido a una mayor dispersión de los cardúmenes, situación propia de las condiciones oceanográficas del invierno. Este hecho se debe tomar en cuenta para los efectos de administración.

#### 4. EVIDENCIAS SOBRE LAS POBLACIONES DE PECES PELAGICOS

##### 4.1 Población: Distribución de los recursos pelágicos

Durante el verano pasado (Eureka de Febrero, 1980), la sardina mayormente estuvo distribuida en la franja costera de 40 millas, ubicándose las principales concentraciones entre Pimentel-Huarney y Pisco-Pucusana. El jurel se distribuyó ampliamente entre las 50 millas de la costa y de manera más notoria en la región Sur (Mollendo, Punta Doña María). La caballa no presentó concentraciones apreciables estando bastante dispersa y la anchoveta continuaba muy costera en no más de 20 millas longitudinalmente.

Durante las operaciones de evaluación de marzo a mayo, se encontró que la distribución de la sardina y de otras especies pelágicas (jurel y caballa) estaba limitada hacia el oeste por el frente de penetración de aguas oceánicas, propio de la estación, mientras que la anchoveta seguía muy costera, dentro de las 30 millas de la costa, principalmente desde San Juan al Norte.

A fines de otoño y principios de invierno, el alejamiento de las aguas oceánicas al oeste, amplió el área de la distribución de las especies pelágicas, favoreciendo una mayor dispersión de éstos, particularmente para el jurel, quedando en las áreas de pesca concentraciones muy dispersas.

A principios de primavera se evidenció un cambio notable en la

distribución latitudinal, ya que buena parte de las poblaciones de sardina, jurel y caballa se movieron hacia la región Norte, entre Paita y Callao, quedando la región Sur con una abundancia menor a la del Norte. La anchoveta continuaba costera, no encontrándose al norte de Chimbote, con excepción de un pequeño núcleo de anchoveta grande aislada, a 60 millas fuera de Punta Aguja.

Para finales de primavera (Noviembre/Diciembre) continuó este tipo de distribución, principalmente para la sardina que se encontró más abundante en el Norte (Punta Lobos - Pacasmayo en el área de 15 a 65 millas). Este tipo de distribución fue comparable a la encontrada para la misma época en 1979.

Para estos meses (Noviembre / Diciembre) aún continuaba la amplia dispersión de jurel, no habiéndose detectado grupos de concentración en forma notoria, además los cardúmenes se caracterizaron por no estar accesibles a las artes de pesca y por su asociación con otros pelágicos (caballa y sardina).

En resumen, la primera parte del año los recursos pelágicos sardina, jurel y caballa se distribuyeron a lo largo de todo el litoral, pero sólo hasta las 50 - 60 millas hacia el Oeste. En la segunda mitad del año la distribución del Sur cambió notable y rápidamente, desplazándose la mayor parte de los núcleos de concentración a la región norte, entre Callao y Talara, quedando la región Sur menos poblada.

## 5. POBLACION DE SARDINA

### 5.1 Población: estructura por tamaños de sardina

Además de la utilidad que presta el conocimiento de la estructura de la población por tamaños para el empleo de modelos en el cálculo de biomasa, este conocimiento ha permitido apreciar



como las distintas flotas que conforman la pesquería de sardina accionan cada una sobre diferentes partes de la población, de acuerdo al tipo de aparejos de pesca que emplean y las áreas de pesca donde operan. En efecto, la Figura 2 muestra la composición por tamaños de 1980, para las flotas que trabajan con el tradicional boliche anchovetero de solamente 1/2 pulgada de malla (línea continua) y las flotas de consumo directo, en las cuales la mayoría de lanchas pescan con boliche sardinero de 1 1/2 pulgada de malla (línea quebrada). Estas mismas evidencias se presentan en las Figuras 3 y 4, por meses.

Es evidente que las PEEAS mayoritariamente capturan individuos de tamaño pequeño, juveniles de corta edad y sexualmente inmaduros que no han llegado a reproducirse ni una sola vez, mientras que la segunda flota incide muy poco en esta parte de la población, basando su pesca en individuos de tamaño grande, de más de 3 años de edad y que ya han alcanzado por lo menos su primera reproducción. Es obvio, que la pesquería de las PEEA es mucho más dañina para los stocks porque no los deja alcanzar la edad de reproducción y necesita un número muy grande de individuos para hacer una tonelada de pesca, ya que de acuerdo al crecimiento exponencial en peso de la sardina puede observarse que, por ejemplo, un pez de 13 cm. pesa 28 gramos y el mismo pez cuando alcanza los 30 cm. de longitud, pesa 260 gramos, es decir, 10 veces más; de allí que el drenaje de la población en número, cuando se les pesca pequeños, sea muy alta, quedando una pequeña fracción de la generación que continúa creciendo. Por esas consideraciones, lo más aconsejable sería prohibir la pesca de sardina con boliches anchoveteras.

De la Figura 2 se puede apreciar que la proporción de individuos mayores de 30 cm. es muy reducida, a diferencia de años anteriores, lo que es un síntoma que las generaciones de mayor edad (mayores de 7 años de vida) están desapareciendo de la población por el efecto de la alta explotación a que fueron sometidas.

tidos durante 1977, 1978, 1979 y 1980 (en total 5.5. millones de toneladas).

En consecuencia, la combinación de los dos efectos; pesca de gran número de peces pequeños y muy fuerte explotación de los stocks adultos están frenando rápidamente la renovación de la población de sardina que comenzó a aumentar su población ante la disminución de la población de la anchoveta que fue evidente a partir de 1973.

Por otra parte, conviene llamar la atención en la comparación de la estructura por tamaños de los 3 últimos años de la pesquería de las PEEA. En efecto, en la Figura 5 aparecen 3 curvas correspondientes a los años 1978, 1979 y 1980. La característica de estos tres años es la fuerte incidencia de la pesquería industrial en peces de tamaño pequeño entre 6.0 y 20.0 cm. de longitud, donde se puede discriminar 2 grupos: uno, con modo en 12.0 para los tres años y el segundo, en 15.0 para 1978 y 1979, y en 17.0 cm. para 1980. El efecto negativo de pescar estos peces pequeños sobre la población, viene continuando hasta 1977, traduciéndose en la exterminación de por lo menos una clase joven, la que se explotó en el primer semestre de 1978, y cuyos miembros no han vuelto a aparecer en la pesquería durante 1979 y 1980.

En la misma figura, se destaca en el círculo de la derecha la disminución progresiva de los peces grandes con modo en 32 cm. Como consecuencia de ello, la aplicación del esfuerzo pesquero se ha desplazado a fallas inmediatamente inferiores como se aprecia en el círculo de la izquierda.

Finalmente, en la misma figura se aprecia que los peces del grupo de 20 a 26 cm. que corresponden a los reclutas de la pesquería de consumo (aparejo de 1 1/2 pulgadas de malla) vienen disminuyendo desde 1978.

Estas evidencias son síntomas que el stock está respondiendo negativamente a los niveles de explotación de los últimos tres años y que se debe pescar menos y más selectivamente para que el stock se estabilice.

## 5.2 Población: reproducción de sardina

El análisis del proceso reproductivo de la sardina se basa en la observación macroscópica de las gónadas durante 1980 procedente de las pesquerías de consumo, aceite y harina, así como de las diferentes prospecciones pesqueras conducidas por el IMARPE, tal como se representa en la Figura N°6.

La presencia de individuos desovantes en estadio VI, dentro de una escala de 8 estadios sexuales, es notoria a través de las diferentes estaciones del año principalmente en invierno, haciéndose presente a partir de los 22 cm. de longitud y en mayor proporción entre 26 y 34 cm. de longitud total, más del 50% de estos individuos han alcanzado su plena madurez.

La Figura N°7 muestra que el tiempo de reproducción se realiza principalmente durante el invierno-primavera. Continuando con menor intensidad en el verano para pasar por un período de relativo reposo durante el otoño.

De acuerdo a la proyección hecha en base al promedio de 4 años (1977-1980) se puede esperar que esta especie alcance su máxima intensidad de desove en los próximos meses de invierno y primavera del presente año.

Vistas estas evidencias, y dado que el stock de adultos no es alto, el punto de vista de la administración pesquera es aconsejable no ejercer esfuerzo de pesca durante la estación de invierno para permitir que los desoves de esta especie se realicen sin perturbación humana cuando ocurre con mayor intensidad.

### 5.3 Población: biomasa de sardina

El cálculo de la biomasa total de sardina se ha realizado usando el método de "balance poblacional" para diferentes grupos de tamaños presentes en la pesca desde Enero de 1980 y grupos que no estuvieron accesibles a la flota en gran parte de ese año.

En efecto, la población disponible a las flotas pesqueras en Diciembre de 1980 estuvo constituida por cuatro grupos de tamaños (Figuras 3 y 4), un grupo de peces muy jóvenes con tallas entre 6 y 14 cm. de 1 año de edad; un grupo de peces menores a 26 cm., con edades entre 3 y 4 años; y otros dos grupos, ambos mayores a 26 cm., uno, con longitud modal de 28 cm. y otro, en 32 cm.; los peces de estos dos grupos corresponden a las edades entre 5 y más años. Además de los cuatro grupos descritos, el análisis de la información histórica indica la existencia de un grupo que no estuvo presente en la pesquería durante el segundo semestre del año 1980, pero que sí fue evaluado en Noviembre-Diciembre de 1979 y proyectado para Julio del 80. Este grupo está formado con peces de 2 años de edad y tallas alrededor de 17 cm.

Por consiguiente, la biomasa de sardina a principios de Enero del 81 estuvo constituida por los siguientes grupos:

- I. Peces muy jóvenes entre 6 y 14 cm. con edad cercana a 1 año.
- II Peces menores a 17 cm. con aproximadamente 2 años, no presentes en las pesquerías del segundo semestre 1980, pero evaluadas hasta el mes de Julio.
- III Peces menores a 26 cm., con edades entre 3 y 4 años (Reclutamiento 1981).
- IV Peces mayores a 26 cm. con edades de 5 y 6 (Remanentes).
- V Peces mayores de 30 cm. con edades mayores a 7 años (remanentes).

Para los grupos II y IV que fueron evaluados hasta el mes de Julio de 1980, su biomasa se ha determinado en base del número y peso presentes en ese entonces, balanceándolos con las tasas de mortalidad y crecimiento.

Así para el grupo II, sobre los cuales no actuó la pesquería, la biomasa en Enero de 1981:

$$B_{t+1} = N_j e^{-Mt} \cdot a \cdot L_{\infty} (1 - e^{-kt}) + L_j e^{-kt} \cdot b \cdot x10^6 \dots (1)$$

en donde:

$B_{t+1}$  = Biomasa en toneladas a principios de Enero de 1981

$M$  = Tasa de mortalidad natural

$a$  y  $b$  = Constantes de la relación longitud-peso

$L_{\infty}$  = Longitud asintótica

$k$  = Tasa de crecimiento

$N_j$  = Peces en número en el mes de Julio 1980

$L_j$  = Tamaño promedio en el tiempo  $j$

La biomasa en Julio de 1980 para el grupo II fue de  $0.6 \times 10^{-6}$  ton. y su evolución hasta principios de Enero de 1981, se calcula mediante la ecuación 1, obteniendo el del valor de  $0.9 \times 10^6$  ton. En este caso, el rápido crecimiento de los peces y la ausencia de mortalidad por pesca han permitido este incremento de la biomasa, a pesar de la disminución en número por efecto de la mortalidad natural.

Para la estimación de la biomasa de los grupos IV y V en conjunto, se debe incorporar dentro de la ecuación 1 el efecto de la pesquería, mediante el siguiente tratamiento matemático:

$$N_{t+i} = (N_j - C_t) e^{-Mt} \dots\dots\dots (2)$$

donde:

$N_{t+i}$  = Número de peces al inicio de  $t+i$

$t+i$  = Meses subsiguientes a Julio 1980

$N_j$  = Número de peces en la población

$C_t$  = Número de peces en cada mes  $t$

ecuación que calcula el número de individuos después de cada mes de pesca.

Para calcular las tasas de mortalidad por pesca (F) se emplea la siguiente ecuación:

$$\frac{C_t}{N_{t+i}} = \frac{F}{F+M} (e^{F+M} - 1) \dots\dots\dots (3)$$

Después de lo cual es posible re-escribir la ecuación (1) como sigue:

$$B_{t+i} = N_j e^{-(F+M)t} \cdot a L_{\infty} (1 - e^{-kt}) + L_j \cdot e^{-kt} B \cdot 10^{-c} \dots\dots (4)$$

Siguiendo estos procedimientos se han obtenido los coeficientes de mortalidad por pesca mensuales dados a continuación:

MES	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
F	0.030	0.028	0.029	0.041	0.040	0.059

El cálculo de biomasa para los grupos IV y V empleando la ecuación (4) es de  $1.6 \times 10^6$  toneladas.

La evaluación de los grupos I y III se realizó independientemente, debido a que el grupo I apareció por primera vez en Diciembre de 1980 como pre-recluta y el III recién ingresa como recluta al boliche sardinero, no habiendo sido pescado en 1980 por la flota de PEEA. Tomando en consideración la información sobre las capturas en el mes de Diciembre de 1980, la mortalidad total (Z) y la tasa de explotación (E) se calcula la biomasa mediante la ecuación:

$$N_{t+i} = \frac{N_c}{E(e^Z - 1)}$$

Además dicha fórmula permitió calcular un valor alternativo de biomasa para los grupos IV y V en conjunto. Los resultados de biomasa de los grupos I, III y IV + V se dan en la tabla siguiente:

GRUPO	I	III	IV + V
Biomasa (millones de toneladas)	0.132	0.495	1.838

El valor de biomasa para el grupo III se podría considerar subestimado, si se tiene en cuenta que por pertenecer al reclutamiento de 1981, son peces que no están aún totalmente disponibles a la pesquería y por lo tanto, sus capturas no son representativas de la fuerza de esta clase. Asumiendo que se diera un reclutamiento constante, podría esperarse un reclutamiento del orden de  $0.88 \times 10^6$  ton. similar al que se ha calculado para 1980, basándose en la estimación de la población existente después de haberse producido éste y a la tasa anual de mortalidad total de acuerdo a:

$$B_r = P_t (1 - e^{-Z}) \bar{W}_r$$

donde:

- $B_r$  = Biomasa de la clase recluta
- $P_t$  = Número de peces en la población
- $\bar{W}_r$  = Peso promedio por individuo
- $Z$  = Coeficiente de mortalidad total

Por consiguiente, la biomasa total de sardina existente a principios de Enero de 1981, se estima entre 3.127 y 3.748 millones de toneladas (tabla a continuación):

GRUPO	I	II	III	IV+V	Total (valores extremos)
Biomasa					
(Millones TM)	0.132	0.900	0.495	1.600	3.127
			0.878*	1.838	3.748

\*Valor esperado



## 6. POBLACION DE ANCHOVETA

### 6.1 Población: Estructura por tamaños

Las informaciones obtenidas durante el desarrollo de la pesca industrial (Setiembre a Diciembre ) Eureka XLIV (Setiembre) y Crucero SNP-1 8011-12 (Noviembre - Diciembre) muestran lo siguiente: (Figs. 8 y 9).

En Setiembre, en las regiones norte y centro la población estuvo conformada por ejemplares reclutados en 1980, con moda en 13 y 15 cm. y por ejemplares reclutados en 1979 y antes con moda en 15.5, 16.0 y 17.0 cm. En la región sur, además de las clases anuales que se presentan en el norte y centro, aparecen ejemplares juveniles con moda en 5.5 que proceden del desove de primavera 1980 y constituirán el reclutamiento de 1981.

En Octubre y Noviembre, la pesquería desarrollada en el sur, muestra la casi totalidad de ejemplares con moda en 16.0 y 16.5 cm. que corresponden a ejemplares con más de dos años de edad; los reclutados en 1980 con edades de 1-1 1/2 años, tienen muy poca representación.

En Diciembre es evidente la presencia del nuevo contingente de reclutas 1981, tanto en las descargas industriales como en el Crucero. Este nuevo contingente se presentó en la pesca industrial con moda en 10.0 cm. y en el Crucero con moda en 8.0 cm. proceden del desove de verano 1980.

El Crucero de Noviembre - Diciembre, está mostrando además de los tamaños encontrados por la pesquería, un grupo con ejemplares más pequeños con moda en 7.5 cm. que proceden del desove de invierno de 1980.

En resumen se puede concluir que a principios de Enero 1981, la estructura por tamaños de la población de anchoveta está conformada por ejemplares con menos de 1 año de edad que constituyen el contingente de reclutas 1981 y por ejemplares mayores de dos años, los ejemplares de 1 - 1 1/2 años; tienen una reducida representación en la población.

**6.2 Población: Estructura por madurez y reproducción**

La información correspondiente al ciclo de desove de primavera 1980, se realizó por medio de análisis macroscópicos de gonadas de anchovetas adultas. Los resultados indican que la actividad reproductiva en las tres regiones fue intensa, como se puede ver en la siguiente Tabla:

ESTADIOS DE MADUREZ %

REGION	II (Inmaduros)	III (madurante)	IV (Madurez avanzada)	V (Desovando)	VI (Desovado)	Total
Norte	1.0	3.6	36.6	58.8	-	100.0
Centro	0.3	0.4	40.3	58.9	0.1	100.0
Sur	0.4	0.9	28.4	69.9	0.4	100.0
<b>Total Promedio</b>	0.4	0.9	34.0	64.5	0.2	100.0

Se aprecia que el 98.5%, es decir prácticamente la totalidad de los ejemplares adultos estuvieron en estadios de madurez avanzada y en desove. Esta, muy alta proporción probablemente refleja la reacción de la especie como un medio de compensación de la población deprimida.

El grupo de desovantes estuvo constituido en su mayoría por ejemplares grandes de 14 a 17 cm. (Fig. 10).

El hecho que la casi totalidad de ejemplares adultos estuvieron reproduciéndose, no necesariamente significa una alta producción de huevos como en épocas pasadas, debido a que el stock de adultos se encuentra en un nivel muy reducido.

El censo de huevos realizado en la misma época indica que el desove de anchoveta se distribuyó en una franja costera de alrededor de 30 millas entre Punta Falsa y Callao, ampliándose hasta 60 millas entre Pucusana y sur de Pisco. Una pequeña área de desove se presentó frente y al sur de Ilo, con dos concentraciones.

En resumen las mejores concentraciones de huevos se han presentado costeras entre Chimbote y Punta Doña María donde se han ubicado ocho focos de desove.

Con respecto a las larvas, estas se distribuyeron a lo largo de casi toda la costa, con una mayor extensión fuera de la costa que la encontrada para huevos; se encontró un solo foco denso frente a Huacho.

### 6.3 Población: Biomasa de Anchoveta

La biomasa de anchoveta al comienzo del segundo semestre de 1980, fue de 1.6 a 2.1 millones de toneladas. Para calcular la biomasa a principios de 1981, se han cuantificado los parámetros biológicos poblacionales, tal como se describió en el Informe N°78.

Así, considerando una biomasa promedio de 1.8 millones de toneladas a inicios del segundo semestre de 1980, se ha efectuado una proyección de las biomásas de las calses anuales habidas en esa época hasta principios de Enero de 1981. Se han

tomado en cuenta las capturas durante el segundo semestre para estimar la mortalidad por pesca. Para cuantificar el crecimiento, se ha empleado la distribución por tamaños y la relación longitud peso. Se ha aplicado una mortalidad natural constante de 0.11 por mes, obtenida de los datos de marcación.

Los cálculos para obtener la biomasa de remanentes se han efectuado por períodos de dos meses; obteniéndose que a fines de Agosto, la biomasa se situó en 2.1 millones de toneladas. Este valor representa un incremento de 17% con respecto a la biomasa que se tuvo a principios del segundo semestre. El incremento se debió a que en Julio-Agosto no se capturó anchoveta y por lo tanto la mortalidad por pesca fué nula, superando el crecimiento a las mortalidades.

A fines de Octubre de 1980, se tuvo una biomasa de 2.2 millones de toneladas que representa un incremento de 5% en relación con la obtenida a fines de Agosto. En los meses de Setiembre-Octubre, la captura fué de 19 mil toneladas y el crecimiento superó ligeramente las mortalidades, dando lugar a un pequeño incremento en la biomasa.

En Noviembre y Diciembre se capturó 62 mil toneladas y la biomasa descendió a 1.6 millones de toneladas. Esta disminución es del orden de 27% con respecto a la biomasa de Octubre, debido a que las mortalidades o decrementos, han superado el crecimiento.

En consecuencia, de una biomasa de 1.8 millones de toneladas de anchoveta que se tuvo a mediados de 1980, se tiene una biomasa de adultos remanentes de pesquerías anteriores, del orden de 1.6 millones de toneladas a principios de 1981.

Esta biomasa de adultos remanentes se debe agregar la biomasa del nuevo contingente de reclutas 1981, cuya presencia se ha

constatado tanto en los desembarques de Diciembre 1980, así como en muestras obtenidas del Crucero de Noviembre-Diciembre. Un estimado de la biomasa de este nuevo contingente de reclutas 1981, se ha realizado en base a las proporciones en peso de la distribución por tamaños del Crucero, arrojando la cifra de 0.9 millones de toneladas.

En resumen, la biomasa de anchoveta adulta y juvenil a principios de 1981, es de 2.5 millones de toneladas.

Cabe destacar que el proceso de reclutamiento de la anchoveta se produce a plenitud en Marzo de cada año, por lo cual el estimado de la nueva generación 1981 que se da en base a información de Diciembre 1980, tendrá que ser ajustada con información de los próximos meses.

#### 7. POBLACIONES DE JUREL Y CABALLA

De acuerdo a la pesca realizada durante 1980, la población de jurel estuvo conformada por peces entre 12 a 52 cm., existiendo una gran variabilidad de tallas modales. Aún así se puede observar que la parte principal de la población la formaban ejemplares juveniles entre 30 a 40 cm. (Fig. 11). Los peces más pequeños (12 a 18 cm.) sólo se presentaron en los meses de Enero y Abril, en la captura de las PEEA, mientras que los peces adultos lo hicieron en menor proporción que los juveniles en los meses de Febrero, Marzo y Julio en la pesca de consumo directo.

Es necesario destacar el hecho que en los últimos años la población de jurel disponible en las áreas de pesca, mayoritariamente ha estado conformada por sólo clases anuales jóvenes, siendo esporádica la presencia de individuos de las clases anuales más antiguas; lo que hace suponer, que ellos emprenden migraciones o se distribuyen en aguas profundas.

La población de caballa, estuvo formada por individuos entre 26 y 40 cm., peces que en su mayoría son juveniles que no han alcanzado la madurez sexual (Fig. 12). Peces muy jóvenes fueron capturados en los meses de Enero a Mayo por las PEEA, lo que posiblemente indique que esta especie a semejanza de la sardina tiende a un comportamiento muy costero en las tallas entre 10 a 18 cm.

El escaso conocimiento de los parámetros poblacionales de estas especies, a cuyo estudio se le está dando mayor énfasis, no permite aún hacer estimaciones de la biomasa mediante la aplicación de modelos de dinámica de poblaciones. Sin embargo, existen valores de biomasa dados en base a los cruceros del Siedlecki para 1980, los que consideramos aún vigentes dado el bajo nivel de explotación a que están sometidas estas especies. Estos valores son de 4.7 millones de toneladas para jurel y 1.4 millones de toneladas para la caballa.

## 8. DIAGNOSTICO

### 8.1 Población de Sardina

A Enero de 1981, la biomasa de sardina se estima entre 3.1 y 3.7 millones de toneladas. Dentro de estos montos, están incluidas las generaciones pre-reclutas para redes sardineras de 1 1/2 pulgadas de malla, pero que vienen siendo pescadas por las embarcaciones que emplean boliche anchovetero.

Estas magnitudes de biomasa son algo más altas que las estimadas a comienzos de los 2 últimos años, (3.0 millones de toneladas). Las evidencias de otras características de la población y las muy altas tasas de explotación conducen a pensar que en 1979 y 1980, se sub-estimó ligeramente el valor de biomasa de sardina, debido a una imperfecta discriminación entre las especies jurel y sardina. En todo caso, esta situación no altera la conclusión que los stocks de sardina vienen siendo sobrepescados en los 3 últimos años.

La atención debe centrarse en la forma como se presiona a esta población, por un lado con un enorme drenaje de individuos jóvenes inmaduros sexualmente a través de la pesquería de las PEEA, y de otro lado, la fuerte presión de pesca sobre las clases más antiguas que rápidamente van desapareciendo de la población. Es necesario detener el drenaje de peces jóvenes y limitar las capturas sobre la población adulta.

Por otra parte, se ha puesto en evidencia, que la sardina desova principalmente en el invierno, debiendo tenderse a no perturbar a la población desovante mediante la pesca. La estación de desove es coincidente con la baja de las capturas en los meses de invierno, por dispersión de los cardúmenes y por las condiciones del mar inapropiadas para la pesca. Por estas consideraciones, lo apropiado debe ser establecer un período de veda en Julio y Agosto, como protección de la etapa reproductiva de la especie y también como un freno indirecto del esfuerzo de pesca.

Finalmente se puntualiza que la captura de 1.5 millones de toneladas en 1980, continuó siendo excesiva como en los años 1979 y 1978, sobrepasando los topes de captura recomendados por IMARPE. Resulta en consecuencia indispensable frenar los efectos de la sobrepesca.

## 8.2 Población de Anchoveta

A comienzos de 1981, la población de anchoveta se encuentra conformada por ejemplares adultos, remanentes de la pesquería del año pasado y por ejemplares jóvenes que corresponden a la nueva generación de reclutas de 1981.

La biomasa de adultos remanentes fue de 1.8 millones de toneladas a mediados de 1980, incrementándose a 2.1 millones de toneladas en Agosto y a 2.2 millones de toneladas en Octubre de ese año.

Estos incrementos se produjeron debido a que la acción de la flota pesquera, generadora de la mortalidad por pesca, fue nula en Julio-Agosto y restringida en Setiembre-Octubre, dando lugar a un balance positivo. Al intensificarse la presión del esfuerzo de pesca en Diciembre de 1980 se incrementó la mortalidad por pesca y la biomasa de adultos descendió a 1.6 millones de toneladas.

La biomasa del nuevo contingente de reclutas 1981, se estima tentativamente en 0.9 millones de toneladas, cifra que deberá reajustarse cuando se complete proceso de reclutamiento, que para el caso de la anchoveta se cumple durante el mes de Marzo.

En consecuencia la biomasa total de anchoveta a Enero de 1981, es de 2.5 millones de toneladas, cantidad que refleja una pequeña recuperación, con respecto a las existencias del año pasado. Sin embargo, la situación del recurso continúa crítica y peligrosa y aún lejos de la cifra 5 - 6 millones de toneladas de adultos que es necesario alcanzar, para salir del estado de inestabilidad en que se encuentra la población desde hace varios años.

Es necesario anotar como hecho positivo que la captura de anchoveta durante 1980 de 565 mil toneladas, ha sido inferior a la de años anteriores. Así en 1978 fue de 1.2 millones de toneladas y en 1979 se capturó 1.3 millones de toneladas. No obstante ello la captura de 1980 aún sigue siendo elevada dada la situación crítica en que se encuentra la población.

Informaciones recientes obtenidas de la pesca que se está desarrollando en la zona Sur, indican que en los dos primeros meses de 1981 la captura de anchoveta ya totaliza alrededor de 300 mil toneladas, con una elevada proporción de ejemplares pequeños del nuevo contingente de reclutas 1981.

Esta pesca es a todas luces inconveniente con gran desperdicio



del recurso, impidiendo la recuperación del stock y restringiendo las oportunidades de reproducción del nuevo contingente de reclutas.

El IMARPE, ha venido recomendando desde 1978, la veda total de esta especie como única medida al alcance que viabilice el incremento de la biomasa de progenitores. En esta oportunidad se insiste una vez más, en esta necesidad que evitará se anule para siempre, la capacidad biológica de recuperación de que está dotada la especie pieza fundamental del ecosistema del mar peruano y del cual se alimentan especies valiosas para el consumo humano directo.

### 8.3. Poblaciones de jurel y caballa

Los valores más recientes provienen de la investigación del B/I Siedlecki, que exploró todo el litoral de las 30 millas a las 180 millas fuera de la costa, dando resultados 4.7 millones para el jurel y 1.47 millones para la caballa.

Por otra parte consideramos que las capturas de la flota peruana de 1980, no están todavía desestabilizando esas poblaciones, por lo que nos inclinamos por mantener las recomendaciones que se dieron en el Informe de Diciembre de 1980, es decir una captura total permisible de jurel de alrededor de 1 millón de toneladas y hasta 400 mil toneladas de caballa para todas las flotas que pescan en aguas peruanas. Mientras tanto, el IMARPE realiza esfuerzos por estimar los parámetros de crecimiento y mortalidades de estas especies, que serán la base para futuras evaluaciones.

## CONCLUSIONES

- La estructura y magnitud de las poblaciones de peces en el ecosistema del mar peruano continúa cambiando debido principalmente a la explotación de años anteriores.
- La captura total de peces pelágicos en 1980 fue de 2 millones 400 mil toneladas, de las cuales 1.5 millones fueron de sardina, 0.55 millones de anchoveta, 0.15 millones de jurel y 60 mil toneladas de caballa.
- Los montos de captura de sardina resultan excesivos para el tamaño de su población, cosa semejante ocurre con la anchoveta.
- Existen fluctuaciones estacionales en las capturas de sardina, siendo el invierno la estación cuando éstas son las más bajas.
- Los recursos pelágicos sardina, jurel y caballa, se distribuyeron a lo largo de toda la costa en el primer semestre de 1980, concentrándose mayoritariamente en la Región Norte en el segundo semestre. La anchoveta se presentó muy costera en concentraciones aisladas a lo largo de la costa.
- La estructura por tamaños evidencia que la población de sardina está siendo drenada por el lado de los juveniles inmaduros y por el lado de los ejemplares viejos que ya están desapareciendo de la población. Esta situación que es diferente al común de las pesquerías, es doblemente riesgosa, ya que se le está sobrepescando.
- La sardina se reproduce más intensamente en invierno, por lo que es necesario no perturbarla con la pesca en los meses de Julio y Agosto, dada la situación actual del stock.
- La biomasa de sardina se sitúa entre 3.1 y 3.7 millones de toneladas en Enero de 1981. Este nivel puede soportar pescas entre 800 a 900 mil toneladas anuales, si se deja de pescar los individuos juveniles,

pero si se continúa explotándolos, la captura en los próximos años se reducirá substancialmente.


- La captura de anchoveta durante 1980 totalizó 565 mil toneladas. En el primer semestre se capturó 404 mil toneladas y en el segundo semestre, 162 mil toneladas. En los dos primeros meses de 1981 la captura de anchoveta totaliza alrededor de 300 mil toneladas, con una elevada proporción de ejemplares jóvenes del nuevo contingente de 1981.
- La población de anchoveta está conformada por ejemplares jóvenes menores de 1 año de edad que corresponden a la nueva generación de 1981 y por ejemplares con más de 2 años de edad. Los ejemplares con 1 - 1 1/2 años tienen reducida representación.
- El 98% de ejemplares adultos de anchoveta se reprodujeron durante la fase de desove de invierno-primavera 1980. Dado que el stock de adultos se encuentra muy reducido, este hecho no indica una alta producción de huevos.
- La biomasa de anchoveta a Enero de 1981 continúa aún sumamente baja y se sitúa en 2.5 millones de toneladas; de las cuales 1.6 millones corresponden a ejemplares adultos remanentes de la pesquería del año pasado y 0.9 millones a ejemplares jóvenes de la nueva generación 1981.

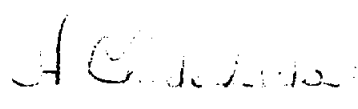
El proceso de reclutamiento de la nueva generación de anchoveta se realiza a plenitud en Marzo, por lo que la biomasa de este contingente será reajustado posteriormente.

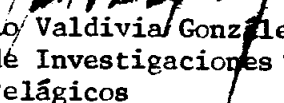
Los valores más recientes de biomasa de jurel y caballa son los obtenidos en Marzo-Abril de 1980, con montos de 4.7 millones de jurel y 1.47 millones de caballa. Esta evaluación se considera vigente ya que las capturas han sido bajas.

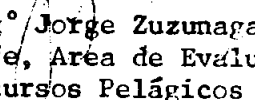
10. RECOMENDACIONES

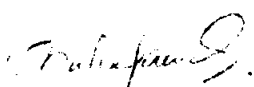
1. Bajo el entendido que durante Enero, Febrero y Marzo de 1981, las capturas de sardina no sobrepasen las 150 mil toneladas, se recomienda:
  - a) Establecer la captura del segundo trimestre (Abril, Mayo y Junio) en 300 mil toneladas.
  - b) Vedar totalmente la pesca de sardina durante los meses de Julio y Agosto de 1981.
  - c) Autorizar la pesca de sardina por un monto de 400 mil toneladas en los meses de Setiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre de 1981, tendiendo a capturar 100 mil toneladas mensuales.
2. Prohibir cuanto antes el empleo de boliche anchovetero para la pesca de sardina.
3. Prohibir la captura de anchoveta durante 1981.
4. Continuar sin topes de captura la pesca de jurel y caballa durante 1981.

  
Dr. Rómulo Jordán Sotelo  
Director Ejecutivo de Investigaciones  
Pesqueras en el Mar

  
Dra. Aurora Ch. de Vildoso  
Miembro del Directorio

  
Plgo. Julio Valdivia Gonzales  
Director de Investigaciones de  
Recursos Pelágicos

  
Ing° Jorge Zuzumaga Z.  
Jefe, Area de Evaluación de  
Recursos Pelágicos

  
Blgo. Isabel Tsukayama K.

Jefe, Area de Monitoraje de Anchoveta

TABLA N° 1 ESTADISTICAS DE DESEMBAQUE DE ANCHOVETA DURANTE 1980 (T.M.)\*

Z O N A S	En.	M E S E S											TOTAL			
		Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.				
I (Chicama-Huarmev)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6862	6862
III (Supe-Callao)	-	-	-	329	4088	2164	-	-	-	-	-	-	-	-	38096	44677
IV (T. Mora-Pisco)	-	-	-	-	119220	24479	-	-	-	-	-	-	-	-	-	143699
V (Atico-Ilo)	37007	12192	49781	113614	12366	28408	-	-	1520	17658	6256	91802	370604			
<b>TOTAL</b>	<b>37007</b>	<b>12192</b>	<b>49781</b>	<b>113943</b>	<b>135674</b>	<b>55051</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1520</b>	<b>17658</b>	<b>6256</b>	<b>136760</b>	<b>565842</b>			

**COLECCION CIENTIFICA  
INTANGIBLE**

**TABLA N° 2 DESEMBARQUE DE SARDINA POR MESES Y FLOTAS (TMB)**

MESES	Flota de PEEAS	Flota de Consumo Directo	TOTAL
Enero	78374	113614	191988
Febrero	54810	104493	159303
Marzo	118682	103776	222458
Abril	87072	77299	164371
Mayo	84477	77006	161438
Junio	28099	79003	107102
Julio	79	73908	73987
Agosto	247	64530	64777
Setiembre	6829	62664	69493
Octubre	18313	67458	85771
Noviembre	636	77434	78070
Diciembre	42425	75071	117496
<b>TOTAL</b>	<b>520043</b>	<b>976256</b>	<b>1496299</b>

**TABLA N°3 DESEMBARQUE DE ESPECIES PELAGICAS SEGUN USOS TOTAL PERU  
ENERO-DICIEMBRE 1980 (TMB)**

ESPECIE	Total General	Consumo Indirecto	Consumo Directo
Sardina	1'496,299	900,301	595,998
Jurel	149,724	95,916	53,808
Caballa	58,139	17,644	40,495
Anchoveta	565,842	565,842	0
Gros	136,107	35,286	100,821
<b>TOTAL</b>	<b>2'406,111</b> (100.00%)	<b>1'614,989</b> (67.12%)	<b>791,122</b> (32.88%)