

GEF-ONUDI-IMARPE-IFOP

PROYECTO

MANEJO INTEGRADO GRAN ECOSISTEMA MARINO DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT

MODULO II RECURSOS Y PESQUERIAS

INFORME DE AVANCE

Octubre, 2002

I. BIODIVERSIDAD

1. INTRODUCCIÓN

Biodiversidad es la riqueza total en composición y número de manifestaciones de las formas de vida en la naturaleza; incluye todo el acervo genético de los organismos, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y las interacciones ecológicas en que participa y es el resultado de un proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes formas de vida, determinadas por procesos de mutación y selección.

SOLBRIG (1991) define la diversidad biológica o biodiversidad como la propiedad de las diferentes entidades vivas de ser variadas. Cada clase de entidad gene, célula, individuo, comunidad o ecosistema presenta más de una manifestación. La diversidad es una característica fundamental de todos los sistemas biológicos. Se manifiesta en todos los niveles jerárquicos. DIRZO (1990) la define como enormes constelaciones de plantas, animales y microorganismos sostenidos como entes vivientes por una constelación de información genética aún mayor, y acomodados en forma compleja en los biomas y ecosistemas que caracterizan el planeta, selvas, desiertos, mares, etc.

El Perú es uno de los países más extensos de América del Sur; y posee una gran diversidad biológica debido a su posición geográfica, a la presencia de la corriente de aguas frías, a la cordillera de los Andes y al conjunto de otros factores climáticos y edafológicos que determinan una variedad de hábitats donde viven plantas y animales de las más variadas familias de la escala biológica. De los factores mencionados, la cordillera de los Andes destaca no sólo en el Perú, sino también en América del Sur, por presentar una cadena principal continua de más de 7500 km y de una altitud sobre los 3 000m.

Por otro lado, recientemente el Perú ha sido incorporado en el grupo de los países conocidos como PAIS MEGADIVERSO debido a que posee gran variabilidad de ecosistemas, de especies y de recursos genéticos, determinando en conjunto una diversidad de vidas. Los doce países megadiversos son: Australia, Brasil, Colombia, China, Ecuador, India, Indonesia, Madagascar, Malasia, Perú y Zaire.

Asimismo, en su territorio se encuentra más del 70% de la biodiversidad que existe a nivel mundial. Se calcula que en el territorio peruano existen una 25 000 especies de plantas (10% del total mundial). Es el primero en número de especies de plantas de propiedades conocidas y utilizadas por el hombre (4 400) y el primero en especies domesticadas nativas (128).

En lo referente a la fauna y flora marina, la diversidad biológica del Perú está conformada por::

- 1 052 especies de peces (se registran 150 especies comerciales)
- 1 100 especies de moluscos (40 especies comerciales, 47%)
- 512 especies de crustáceos (decápodos, stomatópodos, copépodos, euphausida, cirripedia y amphipoda, 25 especies comerciales)
- 108 especies de aves
- 36 especies de mamíferos
- 5 especies de reptiles
- 52 especies de foraminíferos
- 14 especies de quetognatos
- 8 especies de apendicularias
- 5 especies de salpas
- 681 especies de algas marinas que incluyen las macroalgas (201 especies) y microalgas (diatomeas, dinoflagelados, coccolitofóridos y fitoflagelados)

2. SUBSISTEMAS

En el ambiente marino del Perú se presentan dos ecosistemas, el ecosistema de la Corriente Peruana y el ecosistema de las Aguas Cálidas; este último al norte de 06°S, con Aguas

Ecuatoriales Superficiales (AES) y al oeste con Aguas Subtropicales Superficiales (ASS). Ambos ecosistemas con los subsistemas pelágico y béntico.

El **subsistema pelágico** se divide en :

- Pelagial nerítico de aguas tropicales, que comprende el área al norte de 06° S, se caracteriza por la gran riqueza en diversidad específica, con integrantes de la Provincia Panameña, principalmente de las familias Serranidae con 25 especies (81%).
- Pelagial nerítico de aguas templadas, que corresponde a la Corriente Peruana, presenta temperaturas en la superficie del mar entre 13°C y 23°C en verano, con salinidades entre 34,8 y 35,1 ups. La especie más representativa es *Engraulis ringens* (anchoveta).
- Pelagial oceánico, se caracteriza por la presencia de temperaturas mayores de 19°C y salinidades mayores de 35,1 ups. Este se subdivide a su vez en:
 - Epipelágico, entre la superficie y los 200 m, con especies como *Coryphaena hippurus* (dorado o perico), *Tetrapturus audaz* (merlín rayado), *Exocoetus volitans* (pez volador), *Thunnus albacares* (atún de aleta amarilla), *Thunnus obesus* (atún de ojo grande), *Katsuwonus pelamis* (barrilete), *Rhincodon typus* (tiburón ballena), *Manta birostris* y *Mobula thursoni* (manta).
 - Mesopelágica ubicada entre 200 – 1 000 m.
 - Batipelágica, entre 1 000 – 4 000 m. Las familias representativas en esta zonas son: Myctohidae, Maurolicidae, Gonostomatidae, Melamphaeidae, Stomiatidae, Sternoptichyidae, Melanostomiatidae, Ceratiidae.
 - Abisopelágica, entre 4 000 – 6000 m. Sin información.
 - Hadopelágica, más de 6 000 m de profundidad. Sin información.

El **subsistema béntico** se clasifica en:

- Bentonérico de orilla,
- Bentonérico de fondos rocosos, y
- Bentonérico arenosos

Las especies que habitan estas áreas son: *Paralabrax humeralis* (cabrilla), *Acanthistius pictus* (cherlo), *Hemilutjanus macrophthalmos* (ojo de uva), *Cheilodactylus variegatus* (pintadilla), *Labrisomus philippii* (trambollo), *Scartichthys gigas* (borracho), *Semicossyphus darwini* (peje perro), *Sicyases sanguineus* (pejesapo), *Psammobatis chilcae* (raya), *Scorpaena plumieri mystes* (pez diablo), *Calamus brachysomus* (lenguado).

3. ESTRUCTURA ESPECIOLOGICA

3.1 ZONA LITORAL

Se caracteriza porque constantemente está azotada por las olas e influenciada por los cambios de nivel del agua debido a las mareas. Los recursos que habitan esta zona deben adaptarse a este permanente movimiento del mar, por la cual la mayoría de ellos han desarrollado ventosas, como el pejesapo que les permite adherirse a las rocas.

- Pelágicos: Pejerrey, machete, cojinoba, lobo marino, aves.
- Demersales: lorna, cabinza, lenguados

- Bentónicos, que se encuentran con relación al fondo o sustrato: Moluscos (viera, almeja, caracoles, choros, etc.), crustáceos (cangrejos, langostinos, etc), algas (*Chondrocanthus chamissoi*, *Ch. glomerata*, *Ulva lactuca*, *Ulva fasciata* y *Grateloupia doryphora*).

La zona litoral presenta fondos rocosos y fondos blandos. La litoral rocosa se se clasifica en:

Franja supralitoral: Caracterizada por la presencia de *Littorina peruviana* (abundante en grietas o depresiones rocosas).

Zona mediolitoral: la cual se subdivide en:

a. Oleaje suave:

- Mediolitoral superior (*Chthamalus cirratus*, *Petalonia debilis*, *Ulva lactuca*, *Chondrocanthus chamissoi*)
- Medio litoral medio (*Perumytilus purpuratus*, *Chiton granosus*, *Ch. glomerata*, *Ulva lactuca*, *Briopsis rhizophora*)
- Medio litoral inferior (*Semimytilus algosus*, *Chondrocanthus chamissoi*, *Ch. glomerata*, *Ulva lactuca*)

b. Fuerte Oleaje:

- Medio litoral superior y Medio litoral medio : (*Perumytilus purpuratus*, *Chthamalus* sp.)
- Medio litoral inferior: (*Semimytilus algosus*, *Gymnogongus furcellatus*)

Franja Infralitoral: (*Grateloupia doryphora*, *Chondrocanthus chamissoi*, *Phymactis clematis*, *Acanthopleura equinata*, *Pattalus mollis*)

La zona litoral de fondos blandos albergan organismos como: Lenguados (*Paralichthys adspersus*, *Hippoglossina bolmanmi*, *H. Tetrophthalma*, *H. macrops*) estrellas de mar, erizos y otros.

3.2 ZONA NERITICA

Se ubica sobre la plataforma continental y a continuación de la litoral, caracterizada por ser muy rica en especies bentónicas, es decir aquellos peces cuyo hábitat es cercano a los fondos marinos. Numerosas son las especies de peces bentónicos de la zona nerítica, tales como merluza, congrio, cabrilla, cachema, tollos, rayas, etc.

Es importante mencionar que esta zona constituye un área para el desarrollo de la pesca artesanal y la práctica de la pesca deportiva; pero también es la más afectada por los procesos de la contaminación marina.

Asimismo, en la zona nerítica habitan otro grupo de peces que no se encuentran en contacto con el fondo; son menos abundantes que los bentónicos en cuanto a número de especies, pero de alta biomasa.

- Pelágicos: Anchoqueta, caballa, jurel y sardina
- Demersales: Merluza, Sciánidos, Serranidos, Triakidae
- Bentónicos: Crustáceos y peces
- Algas

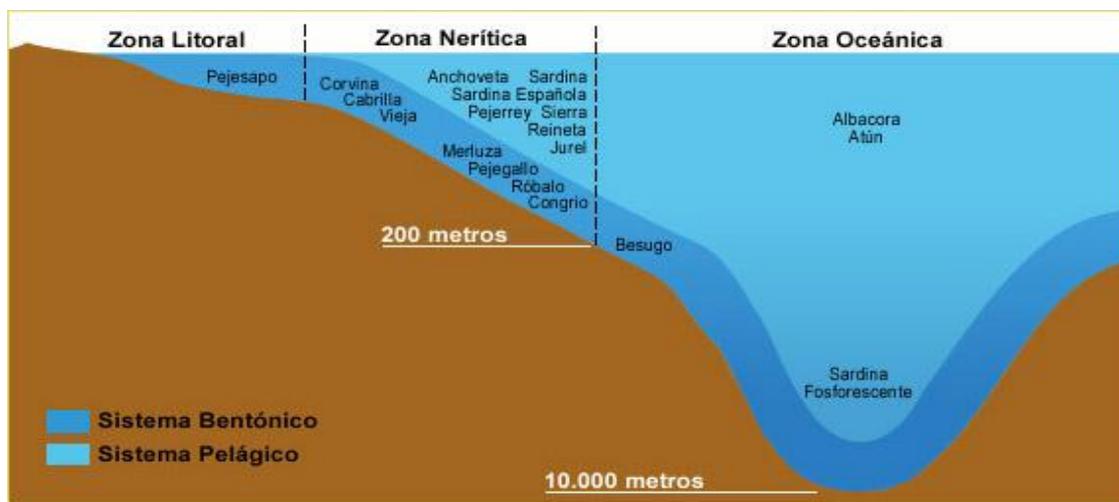
3.3 ZONA OCEÁNICA

Esta zona, la más alejada de la costa, caracterizada por presentar menor riqueza biológica. Los peces presentan una amplia distribución debido a las migraciones que realizan en busca de alimentos y de reproducción. Destacan en esta zona los atunes, tiburones pez espada, etc.

En la zona oceánica profunda, entre 200 a 4.000 m de profundidad, la penetración de la luz es prácticamente nula y las especies son aún más escasas.

En las mayores profundidades marinas, sobre los 4.000 metros se pueden observar especies poco comunes y que han tenido que desarrollar adaptaciones específicas para poder vivir en este lugar, como es por ejemplo la fosforescencia debido a la ausencia de luz.

- Pelágicos: Atunes, merlines, calamares
- Batipelágicos: Tiburones, Mictofidos
- Mamíferos: ballenas, cachalote



4. EL NIÑO Y LA BIODIVERSIDAD

Una característica de la diversidad biológica del mar peruano, es su alta variabilidad por efecto de la tropicalización del ambiente y la migración de especies tropicales debido a la presencia del evento El Niño, con el consiguiente incremento del número de especies en la comunidad, así como variación en la densidad y biomasa.

La intensificación de las surgencias asociada al cambio climático global, es otro factor que estaría fortaleciendo las variaciones de la diversidad biológica.

El ecosistema marino peruano se caracteriza por su alta variabilidad debido a la ocurrencia de eventos cálidos (El Niño), que inciden en la intensidad del afloramiento, afectan la dieta, sobrevivencia larval, mortalidad y disponibilidad de los recursos pesqueros. El evento El Niño es básicamente un conjunto de anomalías en los patrones habituales que interrelacionan el sistema océano-atmósfera en el Pacífico tropical causando repercusiones importantes sobre las condiciones meteorológicas en todo el planeta. El calentamiento de las aguas del mar, a consecuencia de dicho evento, influye en el comportamiento de las especies pelágicas y demersales costeras, que migran a otras zonas o cerca del fondo, en busca de condiciones tolerables de temperatura, salinidad, oxígeno, alimentos y lugares favorables para su proceso de reproducción. Estas condiciones favorecen el incremento del número de especies y por lo tanto existe un incremento significativo de la diversidad biológica.

Las variaciones de la diversidad por desplazamiento de especies, debido a alteraciones de las condiciones del ambiente como el evento El Niño, han sido presentadas por CHIRINOS de VILDOSO (1976 y 1993), VÉLEZ et al. (1984), VÉLEZ y ZEVALLOS (1985), KAMEYA et al. (1993).

Algunas especies se consideran como indicadoras del evento El Niño porque suelen hallarse fuera de los límites de su distribución normal cuando las condiciones están alteradas. Se han encontrado en la costa central y en algunas ocasiones, cuando se trata de un Niño de gran intensidad, hasta en el sur del Perú, peces propios de la Provincia Panameña. De las especies halladas en el Callao durante la ocurrencia de El Niño 1982-83 tenemos a *Opisthonema libertate* y *Opisthonema medirastre* (machete de hebra), *Cetengraulis mysticetus* (ayamarca), *Etrumeus teres* (sardina redonda), *Scomberomorus sierra* (sierra), *Cratinus agassizi* (cabeza de zorro) y *Mycteroperca xenarcha* (mero negro) (VÉLEZ y ZEVALLOS, 1985).

Se concluye que durante El Niño ocurren las siguientes manifestaciones:

Ambiente Pelágico

- Incremento de la diversidad por la presencia de especies típicas de la Provincia panameña (*Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema libertate*, y *Etrumeus teres*, entre otras).
- Reducción de las áreas de distribución por disminución de los afloramientos.
- Incremento de la concentración por reducción de las áreas de distribución de las principales especies.
- Cambios en los patrones de distribución y abundancia, con desplazamiento hacia el sur de los núcleos de concentración en función de la intensidad del evento.
- Acercamiento a la costa de especies de amplia distribución como el jurel.
- Incremento de la capturabilidad .

Ambiente demersal

- Incremento de la diversidad a nivel del fondo, al sur de los 06°, por la migración de especies de norte a sur.
- Cambios en la asociación y dominancia en las diferentes áreas de distribución . La merluza, especie dominante del medio, comparte su primacía con el vocador *Prionotus stephanophris*, lorna *Sciaena deliciosa* y jurel *Trachurus picturatus*. Esta asociación es indicadora de la presencia de El Niño, casos similares han sido observados en 1972, 1973, 1982, 1986-87 y 1991-1983.
- Expansión de las áreas de distribución, por la dispersión de los recursos hacia el sur y a profundidades mayores.
- Cambios en la densidad.

Ambiente béntico-costero

- Ampliación de la distribución de especies de aguas cálidas hacia el sur (*Litopenaeus spp*, *Farfantepenaeus spp*, *Xiphopenaeus riveti* (langostinos).
- Aumento de la densidad y abundancia de especies oportunistas (*Argopecten purpuratus* concha de abanico, *Thais chocolata* caracol, *Octopus* sp pulpo).

- Profundización, migración y mortalidad de especies con baja tolerancia a los cambios producidos en el ambiente (*Concholepas concholepas*, chanque; *Aulacomya ater* choro; *Mesodesma donacium* macha).

5. BIBLIOGRAFIA

ALAMO, V. Y V. VALDIVIESO. 1987. Lista Sistemática de Moluscos Marinos del Perú. Boletín Inst. Mar Perú-Callao. Vol. Extraordinario: 205 pp.

CARDOSO F. y V. VALDIVIESO. 1988. *Lolliguncula tydeus* BRAKONIECKI, 1980 (Mollusca: Cephalopoda) registrado en Perú. En: Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraordinario: 303-306.

CHIRICHIGNO, N. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú N° 44: 1-389.

CHIRICHIGNO, N. Y J. VELEZ. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú. Publicación Especial: 1-496. Segunda Edición.

CHIRICHIGNO, N. Y M. CORNEJO. 2001. Catálogo comentado de los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú. Publicación Especial: 1-314.

ELLIOTT W. Y F. PAREDES. 1996. Estructura especiológica del Subsistema Costero E/P San Jacinto I 9512-9601. En: Prospección de los recursos costeros que sustentan la pesquería artesanal E/P San Jacinto I 9512-9601. Puerto Pizarro – Ilo. Inf. Inst. Mar Perú 121: 14-26.

ELLIOTT W. Y F. PAREDES. 1997. Estructura especiológica de los Subsistemas Demersal Costero y Pelagial Costero. Prospección E/E Huamanga 9611-12. En: Prospección de recursos pelágicos costeros y demersales costeros entre Puerto Pizarro y Callao. E/E Huamanga 9611-12. Inf. Inst. Mar Perú 125: 48-65.

ELLIOTT W. Y F. PAREDES. 1996. Características del subsistema demersal durante el crucero de evaluación del recurso merluza (Cr. BIC SNP-1, 9505-06). En: Evaluación del Recurso Merluza. Crucero BIC SNP-1 9505-06. Inf. Inst. Mar Perú N° 117: 80-98.

ELLIOTT W. Y F. PAREDES. 1997. Características de la estructura especiológica del subsistema demersal durante el invierno de 1996. En: Crucero de evaluación del recurso merluza en invierno de 1996. BIC SNP-1 9607-08. Inf. Inst. Mar Perú N° 124: 57-70.

ELLIOTT W. Y F. PAREDES. 1997. Estructura del subsistema demersal durante el Crucero de evaluación del recurso merluza. BIC HUMBOLDT 9705-06, Callao a Puerto Pizarro. En: Crucero de evaluación del stock de merluza en otoño de 1997 BIC Humboldt 9705-06, Callao a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú N° 128: 80-104.

ZEBALLOS J. , M. SAMAME Y M. ROMERO. 1998. Estructura especiológica demersal observada durante el Crucero de evaluación de la merluza entre Puerto Pizarro y Huarmey. BIC José Olaya Balandra 9806-07. En: Crucero de evaluación del recurso merluza y otros demersales BIC José Olaya Balandra 9806-07, de Puerto Pizarro a Huarmey. Inf. Inst. Mar Perú N° 138: 87-100.

ZEBALLOS J. , M. SAMAME Y M. ROMERO. 2000. Caracterización especiológica bentodemersal durante el Crucero de investigación del recurso merluza. BIC José Olaya Balandra 9901. En: Crucero de evaluación hidroacústica de recursos demersales BIC José Olaya Balandra 9901. De Huarmey a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú N° 153: 72-87.

ELLIOTT W. Y M. SAMAME. 2001. Estructura del sistema demersal durante el Crucero de otoño BIC José Olaya Balandra 0004-05. En: Crucero de evaluación de la merluza y otros recursos demersales BIC José Olaya Balandra 0004-05, de Huarmey (10° S) a Puerto Pizarro (3°29' S). Inf. Inst. Mar Perú N° 160: 79-97.

KAMEYA A., R. CASTILLO, L. ESCUDERO, E. TELLO, V. BLASKOVIC', J. CORDOVA, Y. HOOKER, M. GUTIERREZ Y S. MAYOR. 1997. Localización, distribución y concentración de langostinos rojos de profundidad. Crucero BIC Humboldt 9607-08. 18 de julio a 06 de agosto de 1996. Ins. Mar Perú. Publicación Especial.

KAMEYA A., R. V. MOSCOSO Y M. LLEELISH. 1998. Los crustáceos decápodos y estomatópodos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú N° 136: 80-109.

MENDEZ, M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustácea: Decápoda) del mar y ríos de la costa del Perú. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol. 5: 1-170.

PAREDES C., P. HUAMAN, F. CARDOSO, R. VIVAR Y V. VERA. 1999. Estado actual del conocimiento de los moluscos acuáticos en el Perú. Revista Peruana de Biología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Vol. 6. N° 1: 5-13.

PAREDES C. Y F. CARDOSO. 1999. Nuevas adiciones de bivalvos a la malacofauna marina peruana. Revista Peruana de Biología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Vol. 6. N° 1.

PYALA, MIKKO. 2001. Informe ornitológico de una visita al norte del Perú: Tumbes-Lambayeque 1998-1999. Boletín de Lima. Vol. XXIII N° 123: 100-111.

RIVADENEIRA, V. y G. DOIG. 1991. Nuevo registro de un gasterópodo marino para el Perú. Boletín de Lima. Vol. N° 74: 15-16.

COPPELIA HAYS. 1986. Efectos de "El Niño" 1982-83 en las Colonias del Pingüino de Humboldt en el Perú. Boletín de Lima. Vol. N° 45: 39-47.

SAMAME M., J. CASTILLO, L. A. FLORES Y R. VILCHEZ. 1978. Estructura, distribución y abundancia de peces demersales. Crucero TAREQ II, 7605 (13 de mayo – 3 de junio 1976). Inf. Inst. Mar Perú. 47: 1-28.

VELEZ J., M. ESPINO Y J. ZEBALLOS. 1988. Variación de la ictiofauna demersal frente al Perú entre 1981 y 1987. En: Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraordinario: 203-212.

VILDOSO A., J. VELEZ, N. CHIRICHIGNO Y A. CHIRINOS DE VILDOSO. 1999. Diversidad de los peces marinos del Perú. Bol. Inst. Mar Perú. 18 (1-2): 49-76.

ACLETO, C. 1986. Algas Marinas del Perú de importancia económica. Publ. Museo Hist. Nat. "Javier Prado" Ser. Div. (5): 107pp.

ACLETO, C. 1971. Algas marinas del Perú de importancia económica. Dpto de Oceanog. Uni. Nac. Federico Villareal, Lima, Perú: 85 pp.

ACOSTA, P. 1977. Las algas marinas de la provincia de Pisco, Departamento de Ica, Perú. Publ. Museo Hist. Nat. "Javier Prado" Ser. B. (82): 1-41 p.

ALAMO, A. Y A. BOUCHON (en prensa). Changes in the food and feeding of the sardine (*Sardinops sagax sagax*) during the years 1980-1984 in the Peruvian Coast.

ARNTZ, W., V. BLASKOVICH, A. ROBLES, J. TARAZONA, F.; BENTM Y J. YOCKTENG. 1982. Estudio preliminar de moluscos y crustáceos en la Bahía Independencia (Ica, Perú). Inf. int. PROCOPA-IMARPE, mimeo: 14 pp, 3 Figs., 4 Tabl.

ARNTZ, A. LANDA Y J. TARAZONA (eds). El Niño - su impacto a la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú Callao, vol. extraordinario: 65-77.

- ARNTZ, W. 1984. El Niño and Perú: Positive aspects. *Oceanus* 27 (2): 36-39
- ARNTZ, W.. 1986. The two faces of El Niño 1982-83. *Meeresforsch* 31: 1-46
- ARNTZ, W. y E. FAHRBACH. 1996. El Niño: Experimento climático de la Naturaleza. Fondo de Cultura Económica, México, 312 pp.
- ARNTZ, W. y J. TARAZONA. 1990. Effects of the El Niño 1982-83 on benthos, fish and fisheries off the South American Pacific coast. *In*: P.W. Glynn (ed.). Global ecological consequences of the 1982-83 El Niño-Southern Oscillation. Elsevier Oceanography Series (52): 323-360.
- ARNTZ, W.E.a 1986. The two faces of El Niño 1982-83. *Meeresforsch.* 31: 1-46.
- ARNTZ, W.E. Y E. VALDIVIA. 1985. INCIDENCIA DEL FENÓMENO EL NIÑO SOBRE LOS MARISCOS EN EL LITORAL PERUANO. EN: W. ARNTZ, A. LANDA Y J. TARAZONA (EDS.). 'EL NIÑO' - SU IMPACTO EN LA FAUNA MARINA. BOL. INST. MAR PERÚ-CALLAO, VOL. EXTRAORDINARIO: 91-101.
- ARNTZ, W.E., E. VALDIVIA Y J. ZEBALLOS. 1988. Impact of El Niño 1982-83 on the commercially exploited invertebrates (mariscos) of the Peruvian shore. *Meeresforsch.* 32: 3-22. Barber, R.T. y F.P. Chávez. 1983. Biological consequences of El Niño. *Science* 222: 1203-1210.
- ARNTZ, W., W, T. BREY, J. TARAZONA Y A. ROBLES 1987. Changes in the structure of a shallow sandy beach community in Peru during an El Niño event. *En*: A.I.L. Payne, J.A. Gulland y KH. Brink (eds.). The Benguela and Comparable Ecosystems. S. Afr. J. Mar. Sci. 5: 645-658.
- ARNTZ, W. E. Y E. VALDIVIA 1985. Incidencia de] Fenómeno 'El Niño' sobre los Mariscos en el Litoral Peruano. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.). 'El Niño' - su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 91-1-- t.
- ARNTZ, W. E, A. LANDA Y J. TARAZONA (eds.). 1985. "El Niño". Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol. extraordinario: 222 pp.
- BARBER, R.T Y E. P. CHAVEZ. 1983. Biological consequences of El Niño. *Science* 222: 1203-1210.
- BARBER, R. T. Y E. P. CHAVEZ 1986. Ocean variability in relation to living resources during the 1982-83 El Niño. *Nature* 319:279-285.
- BENAVENTE, M. Y G. AGUIRRE. 1994. Evaluación de la biomasa de poblaciones de *Lessonia traveculata* del puerto de Ilo, Perú. *Rev. Investig. Cient. Tecnol.; Ser. Cienc. Mar.* 3: 94-98.
- BENITES, C. Y V. VALDIVIESO. 1986. Resultados de la pesca exploratoria de 1979/80 y desembarque de cefalópodos pelágicos en el litoral . 1 peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao 10: 107-139.
- BENITES, C. 1978. La Pesquería Artesanal en Puerto Chicama. Ser. Inf. esp. Inst. Mar Perú-Callao IM-192: 23 pp.
- BENITES, C.. 1988. El desarrollo de la maricultura en el Perú con énfasis en la concha de abanico, *Argopecten purpuratus*. *En*: H. Salzwedel Y A.Landa (eds.). Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 195-201.
- BENITES, F.. 1981. Bio-Ecología del 'choro' *Aulacomya ater* Molina 1782 (Bivalvia, Mytilidae) en la zona de Huacho. Tesis doctoral, Univ. Nac. de Trujillo, Perú: 35 pp.
- BERAEZ, P.. 2000. Primer registro de *Rhinobatos prahli* (Chondrichthyes: Rhinobatidae) en el Perú y apunte sobre un espécimen grande de *Pontinus clemensi* (Osteichthyes: Scorpaenidae). *Rev. Cient. Wiñay Yachay Univ. Nac. Federico Villarreal, Lima.* 4 (1): 61-64

BUSSING, W. A. 1965. Studies of the Midwater Fishes of the Peru-Chile Trench. Biology of Antarctic seas II. Antarctic. Res. 5:185-227.

CHONG, V.. 1983. Estudio del bentos obtenido en los cruceros 8105-06 y 8012 del BIC-Humboldt. Inf. Practicas Pre-Profesionales. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú: 32 pp.

CHIRICHIGNO, N.. 1963. Estudio de la fauna ictiológica de los esteros y parte baja de los ríos del Departamento de Tumbes (Perú). Minist. Agric. Ser. Pesq., (22): 1-87.

CHIRICHIGNO, N. 1970. Lista de Crustáceos de Perú (Decapoda y Stomatopoda), con datos de su distribución geográfica. Inf. Inst. Mar Perú-Callao, 35: 1-95.

CHIRICHIGNO, N.. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Mar Perú-Callao, 44: 387 pp.

CHIRICHIGNO, N. 1978. Nuevas adiciones a la ictiofauna marina del Perú. Informe Inst. Mar Perú 46:1-109.

CHIRINOS DE VILDOSO A. 1976. Aspectos del fenómeno El Niño 1972-73. Parte 1: Distribución de la Fauna. *FAO Informes de Pesca* 185: 62-79.

CLAM H. L. 1910. The Echinoderms of Peru. Bull. Mus. Comp. Zoology 52 (17): 321-358.

CONCYTEC (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). 1985. Ciencia, tecnología y agresión ambiental: El fenómeno El Niño. Lima, Perú: 692 pp.

CORDOVA, C; T. PEÑA, O. RIOFRÍO Y REYES, C; MAGALLANES Y L. ROMERO 1998. Variación de la cobertura de especies en los parches intermareales de *Chondracanthus chamissoi*, durante "El Niño" 1997-98. Seminario-Taller: "El Niño" en América Latina, sus impactos biológicos y sociales: Bases para un monitoreo regional, Lima, Perú. *Libro de resúmenes*, p. 12.

COYLA, P. 1999. El macrozoobentos de fondo blando frente a la bahía de Catarindo durante el fenómeno El Niño 1997-98. *En: El Niño 1997-98 y su impacto sobre los ecosistemas marino y terrestre. Rev. peru. biol. Vol. Extraordinario: 29-46 p.*

CPPS (Comisión Permanente Pacífico Sur). 1984. Taller sobre el fenómeno de El Niño 1982-83. Guayaquil, Ecuador, 12-16 de diciembre, 1983. *Rev. Com. Perm. Pacífico Sur* 15: 1-423.

DALL, W. H. 1909. Report on a collection of shells from Peru, with a summary of the littoral marine Mollusca of the Peruvian zoological 1 province. *Proe. U.S.N. Mus.*, 37 (1704): 147-294, pis. 20-28.

DAWSON, E. Y C. ACLETO Y N. FOLDVIY. 1964. The seaweeds of Perú. *Nova Hedwigia* Beth. 13: 1-111, 80 pls.

DE VRIES, T. J. 1986. The geology, and paleontology of tablazos in northwest Peru (3 Vol.). Dissertation, the Ohio State University, Columbus, Ohio, USA: 964 pp.

DE VRIES, T. J. 1987. A review of geological evidence for ancient El Niño activity in Peru. *J. Geophys. Res.* 92 (C13): 14,471-14,479.

DE VRIES, T.J. Y W. G. PEARCY. 1982. Fish debris in sediments of the upwelling zone off central Peru: a late Quaternary record. *Deep-Sea Res.* 28: 87-109.

DEICHMANN, E..1941.The Holothuroidea collected by the Velero III(1932-1938). Part I. Dendrochirota. *Allan Hancock Pacific Exped.*, 8 (3): 1-195, pis. 10-30.

- DEL SOLAR, E. F. BLANCAS Y P. MAYTA. 1970. Catálogo de Crustáceos del Perú. Miranda, Lima: 53 pp.
- DIOSES, T. 1985. Influencia de; fenómeno 'El Niño' 1982-83 en el peso total individual de los peces pelágicos: sardina, jure; y caballa. *En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.) El Niño - su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 129-134.*
- DU PREEZ Y MC LACHLAN. 1984. Biology of the three spot swimming crab, *Ovalipes punctatus* (De Haan) III. Reproduction, fecundity An egg development. *Crustaceana*, 47. 285-297.
- DUFFY, D. C. 1983. Environmental uncertainty and commercial fishing: effects on Peruvian guano birds. *Biol. Cons.* 26:227-238.
- DUFFY, D. C.; W. E. ARNTZ; H. TOVAR; P. D. BOERSMA Y R. L. NORTON. En prensa. The effects of El Niño and the southern oscillation on seabirds in the Atlantic Ocean compared to events in Peru. Vancouver Conference 1986.
- ENFIEL, D. & L. CID.. 1991. Low-frequency changes in El Niño-Souther Oscillation. *J. Climate* 4: 1137-1146.
- ESPINO, M; C. BENITES Y M. MALDONADO. 1985. Situación de la población de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) durante El Niño. *En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.) "El Niño" - su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú - Callao. Vol. extraordinario: 159-162.*
- ESPINO, M. J. CASTILLO; F. FERNÁNDEZ; A. MENDIETA; C. WOSNITZA-MENDO Y L. ZEBALLOS. 1986. El stock de merluza y otros demersales en abril de 1985. Crucero BIC Humboldt (23 marzo al 05 abril, 1986). *Inf. Inst. Mar Perú-Callao* 89: 1-57.
- ESPINO, M. 1996. El Niño y la Ordenación Pesquera en el Perú. *Inf, Prog, Inst. Mar N°40. Callao*
- FERNÁNDEZ, E: C. CÓDOVA Y J. TARAZONA. 1999. Condiciones de la pradera submareal de *Lessonia trabeculata* en la isla Independencia durante El Niño 1997-98. *En: El Niño 1997-98 y su impacto sobre los ecosistemas marino y terrestre. Rev. peru. biol. Vol. Extraordinario:47-59 p.*
- GIBBS, H. L. Y P. R. GRANT. 1987. Ecological consequences of an exceptionally strong El Niño event on Dary, 1746.
- GLYNN, P. W.. 1984. Widespread coral mortality and the 1982-83. El Niño warming event. *Environm. Cons.* 11: 133
- GLYNN, P. W. 1985. El Niño-associated disturbance lo coral reefs and post disturbance mortality by *Acanthaster planci*. *Mar. Ecol.Prog.Ser.*26: 295-300.
- GRAVIER, CH. 1909. Annelids polychactes recueillies a Paita (Peru). M. de Dr. Rivet. *Arch. Zool. Gen. Exp., Paris, Ser. 4 T. 10: 617-659, 3 pis.*
- GUILLÉN, O; N. LOSTAUNAU Y M. JACINTO. 1985. Características del fenómeno 'El Niño' 1982-83. *En: W.E. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.) El fenómeno 'El Niño'. Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol. extraordinario 11- 21.*
- GUTIERREZ, M. 1998. Evidencias del efecto de "El Niño 1997-98" sobre la distribución y la abundancia de la anchoveta (*Engraulis ringens*) . Seminario Taller: "El Niño" en América Latina, sus impactos biológicos y sociales: Bases para un monitoreo regional, Lima, Perú. *Libro de Resúmenes*, p 22.
- HAIG, J. 1960. A Report on Anomuran and Brachy-uran Crábs collected in Peru during Cruise 12 R/V 'Anton Brunn'. *Crustaceana*, 15 (1): 19-30.

- HARTMAN, O. 1939. Polychactous annelids. Part 1: Aphroditidae to Pisionidae. Allan Hancock Pacific Exped., 7: 1-156, 28 pis.
- HARTMANN-SCHROEDER, G. 1962. Zweiter Beitrag zur Polychacten fauna von Peru. Kieler Meeresforsch., 18 (I); 109-147, 20 láms., 126 fl .gs.
- HOOKEER, Y. 1990. Primer Registro de *Johnrandallia nigrirostris*, Gill 1862, en el Perú. Boletín de Lima. Nº 68: 69-71.
- HOOKEER, Y. (en prensa). Equinodermos de las islas Lobos de Afuera.
- HOOKEER, Y. (en prensa). Peces de las islas Lobos de Afuera: Inventario básico y diversidad biológica en 5 estaciones de muestreo (marzo 2000).
- HOOKEER, Y. (en revisión). Biodiversidad de los Peces de Laguna Grande (Paracas) durante "El Niño" (Abril de 1998)
- HOOKEER, Y. 1993. Zonación de los Peces del Litoral Rocoso en el Area Comprendida entre las Localidades de Cabo Blanco y Los Organos. Tesis para obtener el Grado de Bachiller en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional De Trujillo.
- HOOKEER, 1998. Fauna asociada a las aguas cálidas presentes en la bahía de Pucusana durante El Niño 1997-98. Junio a julio de 1997. Inf. Prog. Inst. Mar Perú. 85: 3-20.
- HOOKEER, 2000. *Microspathodon dorsalis* (Pisces:Pomacentridae) y *Prionurus laticlavus* (Pisces:Acanthuridae), dos nuevos registros para el mar peruano. Inf. Prog. Inst. Mar Perú. Nº 117
- HOYOS, L; J. TARZONA, B; SIGA Y V. CHIONG. 1985. Algunos cambios de la ictiofauna y sus relaciones tróficas durante el Fenómeno 'El Niño' en la Bahía de Ancón. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.) 'El Niño' su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 163-171.
- IMARPE 1978. Situación de los recursos anchoveta, sardina, jurel y caballa, junio 1978. Inf. interno Inst. Mar Perú-Callao: 12 pp.
- IMARPE 1987. Situación de los stocks de peces demersales y el ambiente marino en enero-febrero 1987. Inf. interno Inst. Mar Perú - Callao, mimeo.
- JORDAN, R. F. 1985. Los efectos de 'El Niño' 1982-83 y los mecanismos internacionales para la investigación. En: W. Arntz, A. Landa y J.Tarazona (eds.) El Niño - su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 207-215.
- KAMEYA A. Y J. ZEBALLOS. 1988. Distribuciones y densidad de percebes *Pollicipes elegans* (Crustacea: Ciriipedia) en el mediolitoral Peruano (Yasila, Paita; Chilea, Lima). Bol. Inst. Mar Perú-Callao, 12:1-22.
- KARPINSKI, M. G. 1985. Particularidades de la distribución del bentos en los limites submarinos de las aguas peruanas. Ministerio de Pesquería de la URSS. Instituto General de Investigación Científica de Pesquería y Oceanografía VNIRO. Informe científico del tema No. 2: 78 pp. (en ruso).
- KUCHERUK N.V. 1982. Características cuantitativas y ecológicas de la fauna de fondo en el zócalo continental del Perú. Acad. Ciencias URSS, Tratados Inst. Oceanogr. 117: 37-41 (en ruso).
- KUCKERUK N.V. 1985. The sublittoral benthos of the north Peru upwelling area. En: Ecology of the ocean coastal zone benthic fauna and flora. Acad. Sciences USSR- P.P. Shirshow Inst. Oceanology-. 14-32 (en ruso).

LLEELLISH, M. E. FERNÁNDEZ Y Y. HOOKER. Disturbancia del bosque submareal de *Macrocystis pyrifera* durante El Niño 1997-1998 en la Bahía de Pucusana. *En: Sustentabilidad de la biodiversidad...*/K. Alveal & T. Antesana Eds. Universidad de Concepción-Chile. 331-350 p.

MAJLUF, M.P. 1985. Comportamiento del lobo fino de sudamérica (*Aretocephalus australis*) en Punta San Juan, Perú, durante 'El Niño' 1982-83. *En: W.E. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.). El fenómeno 'El Niño'. Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú - Callao. Vol. extraordinario: 187-193.*

MALDONADO. 1985. Situación de la población de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) durante 'El Niño'. *En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.) 'El Niño' su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 159-162. R.L. 1962.*

MC LEAN, J. H. 1984.-Systematics of *Fisurella* in the Peruvian and Magellanic faunal provinces (Gastropoda: *Pr-ranchia*). *Nat. Hist. Mus. @ Angeles Co. Cont. in Sej., 354: 1-69, 267 figs.*

MEJIA, J. *et al.* 1985. Primer intento de evaluación de las reservas de concha de abanico en la Bahía Independencia. *Rev. Pesca 45: 11-17.*

MENDEZ, M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decapoda) de mar y ríos de la costa del Perú. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao. 5: 1-170, 57 lams.*

MENDEZ, M. 1982. Crustáceos comerciales y otras especies comunes en el litoral peruano. *Separata Bol. Lima 20, 20 pags., 77 figs.*

MENDEZ, M. y P. AGUILAR. 1976. Notas sobre Crustáceos -del Mar Peruano IV: La subfamilia *Pisinae* con especial referencia a los géneros *Notolopas* y *Rochinia* (Decapoda, *Brachyura*, *Majidae*). *An. Cient. U.N-A. 14: 183-192, 29 figs.*

MENDEZ, M. y P. AGUILAR. 1977. Notas sobre Crustáceos del Mar Peruano y la familia *Porcellanidae* (Decapoda: *Reptantia*: *Anomura*) *An. Cient. U.N-A., 15 (1-4): W108.*

MENDEZ, M. 1982. Crustáceos comerciales y otras especies comunes en el litoral peruano. *Bol. de Lima 20: 1-20.*

MENDEZ, M; V. MOSCOSO Y A. KAMEYA. (En revisión). Clave de identificación de los crustáceos (*Brachyura*) del Perú.

MINISTERIO DE PESQUERIA. 1986. Anuario Estadístico Pesquero - 1982. *Minist. Pesq. Lima. 252 p.*

MINISTERIO DE PESQUERIA. 1987. Anuario Estadístico Pesquero - 1983. *Minist. Pesq. Lima. 257 p.*

MORENO, C., M. VELIZ, M. ESPINO y C. WOSNITZA-MENDO. 1988. Análisis preliminar de la pesquería artesana de Callao, Perú. *En: H. Salzwedel y A. Landa (eds.). Recursos y dinámica de ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 321-327.*

MOSCOSO, V.; Y. HOOKER Y A. KAMEYA. (En revisión). 35 nuevos registros de crustáceos para el mar peruano.

ÑIQUEN, M., A. ECHEVARRIA y L. MARIATEGUI. 1988. Variaciones de desembarques de anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina (*Sardinops sagax sagax*) en el Perú en enero-abril de 1987. *En: H. Salzwedel y A. Landa (eds.). Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 265-271.*

OCHOA, N., B. ROJAS DE MENDIOLA y O. GOMEZ. 1985. Identificación del fenómeno 'El Niño' a través de los organismos fitoplanctónicos. *En: Ibid. Vol. extraordinario: 23-31.*

- PAREDES, C. 1980. La familia Acmacidae (Gastropoda, Arehacogastropoda) en el Perú. Rev. Per. Biol. 2 (1): 52-58.
- PAREDES, C. 1986. La familia Fissurellidae (Gastropoda, Archaeogastropoda) en el Perú. Revista de Ciencias. U.N.M.S.M., 74 (1): 75-86, 30 figs.
- PAREDES, C. Q. 1974. El modelo de zonación en la orilla rocosa del Departamento de Lima. Rev. Per. Biol. 1: 168-191. SUTHERLAND, J.P. 1981. The fouling community at Beaufort North Carolina: a study in stability. Amer. Nat. 118:499-519.
- PAREDES, C. y J. TARAZONA. 1980. Las comunidades de mitilidos del mediolitoral rocoso del Departamento de Lima. Rev. Per. Biol. 2: 59-71.
- PAULY, D. y I. TSUKAYAMA (eds). 1987. The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: Three decades of change. ICLARM Studies and Reviews 15: 351 pp.
- PEÑA, G. M. 1970. Zonas de distribución de los Gasterópodos marinos del Perú. An. Cient. U.N.A., 8 (3-4):153-170.
- PEÑA, G. M. 1971. Zonas de distribución de los bivalvos marinos del Perú. An. Cient. U.N.A., 9 (3-4): 127-138.
- PEÑA, G. M. 1973. Gasterópodos marinos del Perú con descripción de dos nuevas especies. Univ. Nac. Mayor de, San Marcos, Lima, Perú. 342 pp, 57 lam. Tesis doctoral.
- PEÑA, G. M. 1976. Registros adicionales de gasterópodos marinos del Perú. An. Cient. U.N.A. 14 (1-4): 1-8.
- PILSBRY, H. A. 1909. Report on Barnacles of Peru, collected by R. Coker and others U.S. Nat. Mus. 37 (1700): 63-74, figs. 1-2, pis. 16-19.
- RAMIREZ, R. 1984. Aspectos de la ecología de *Bostryx conspersus* (Sowerby, 1833) (Mollusca, Balimulidae) en las Lomas de Iguanil, Huaral Lima. Tesis para optar el grado de Bachiller. UNMSM, Lima: 63 pp.
- RIVERA, T. 1987. Nomenclatura de El Niño según el número índice de cinco estaciones costeras. Bol. ERFEN 21: 9-18.
- ROBLES, A., M. MENDEZ y V. VALDIVIESO. 1984. Prospección preliminar de las poblaciones bentónicas. Inf. int de la Empresa Control Peruana de Logística para Inst. Mar Perú - Callao: 35 pp.
- ROJAS DE MENDIOLA, B., O. GOMEZ y N. OCHOA. 1985. Efectos de fenómeno 'El Niño' sobre el fitoplancton. En: W.E. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.). El fenómeno 'El Niño'. Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol. extraordinario: 33-40.
- ROJAS DE MENDIOLA, B., 1981. Seasonal phytoplankton distribution along the Peruvian coast. En: F. A. Richards (ed.) Coastal upwelling. American Geophysical Union, Washington D. C.: 348-356.
- ROMANOVA, N.N. 1972. Investigaciones científico-pesqueras en las aguas del océano Pacífico adyacentes a la costa del Perú durante el invierno de 1972. Distribución de bentos en la plataforma y en el talud continental de la costa peruana. Ser. Inf. Esp. Inst. Mar. Perú - Callao 128: 127 - 132.
- ROMERO, L. y S. GUZMAN. 1988. La recolonización de las comunidades de Mitilidos en la costa central del Perú después de El Niño 1982-1983. En: H. Salzwedel y A. Landa (eds.). Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 115-120.

ROSENBERG, R., W.E. ARNTZ, E. CH. DE FLORES, L-A. FLORES, G. CARBAJAL, I. FINGER, y J. TARAZONA. 1983. Benthos biomass and oxygen deficiency in the upwelling system off Peru. *J. Mar. Res.* 41: 263-279.

ROWE, G.T. 1971a. Benthic biomass in the Pisco, Peru upwelling. *Inv. Pesq.* 35: 127-135.

SALZWEDEL, H., L. A. FLORES, G. CARBAJAL, E. CANAHUIRE, A. ZAFRA y C. ARANDA. 1987. Información básica sobre muestras de bentos, sedimentos y factores abióticos en la plataforma continental del Perú entre 1976 y 1987. Informe Inst. Mar Perú- Callao 90: 1- 41.

SAMAME, M., M. ESPINO, J. CASTILLO, A. MENDIETA y U. DAMM. 1983. Evaluación de la población de merluza y otras especies demersales en el área de Puerto Pizarro-Chimbote (Cr. BIC HUMBOLDT 8103-04, marzo-abril 1981). *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* 7 (5):109-192.

SANCHEZ, J., J. CORDOVA y E. GONZALEZ, 1983. Efectos del fenómeno 'El Niño' en la calidad de algunas especies del mar peruano. *Documenta* 92:53-57.

SANCHEZ, G., A. ALAMO y H. FUENTES. 1985. Alteraciones en la dieta alimentarla de algunos peces comerciales por efecto del fenómeno 'El Niño'. *En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.) 'El Niño' su impacto en la fauna marina.* *Bol. Inst. Mar Perú Callao, Vol. extraordinario:* 135-142.

SANDWEISS, D.H., H.B. ROLLINS. 1983. Landscape a heration and prehistoric human occupation on the north coast off Peru. *Ann. Carnegie Museum*, 52 (12): 277-297.

SANTANDER, H. y O. SANDOVAL. 1985. Efectos del fenómeno El Niño en la composición, distribución y abundancia del ictioplancton. *En: CON C (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) Ciencia, tecnología y agresión ambiental: El fenómeno 'El Niño'.* Lima, Perú: 355-374.

SANTANDER, H. y J. ZUZUNAGA. 1984. Impact of the 1982-83 El Niño on the pelagic resources off Perú. *Trop. Ocean-Atinos. Newsi.* 28: 9 Figs..

SANTELICES, B., J. C. CASTILLA, J. CANCINO and P. SCHMIEDE. 1980. Comparative Ecology of *Lessonia nigrescens* and *Durvillaea antarctica* (Phaeophyta) in central Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 19: 73-82.

SCHEWEIGGER, E. 1964. *El Litoral Peruano*. 2ª Ed., Univ. Nac. Federico Villareal, Lima 414 pp.

SEED, R. 1969. The ecology *Mytilus edulis* (Larnellibranchiata) on exposed rocky shores. 1. Breeding and settlement. *Oecologia* 3: 277-316.

SOENENS, P. 1984. Crecimiento y diversidad en comunidades de; choro *Aulacomya ater* Molina, 1782 durante el periodo diciembre 1981 a mayo 1983, en las áreas de Pisco y Huacho. Tesis, Uni. Nac. Agraria La Molina, Lima, Perú: 57 pp.

SOENENS, P. 1984. Crecimiento y diversidad en comunidades del choro *Aulacomya ater* MOLINA, 1782, durante el período diciembre a mayo de 1983, en las áreas de Pisco y Huacho. Tesis para optar el título de Biólogo. Univ. Nac. Agraria La Molina, Lima, Perú: 57 pp.

SOENENS, P. 1985. Estudios preliminares sobre el efecto del fenómeno 'El Niño' 1982-83 en comunidades de *Aulacomya ater*. *En: W.E. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.) El fenómeno 'El Niño'. Su impacto en la fauna marina.* *Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol. extraordinario:* 51-53.

SOOT-RYEN, T. 1957. On a small collection of Pelecypoda from Peru to Panama. *Repts. Lund Univ. Chile Exped. (1948-49)*, 32: 1-12, 2 figs.

- TARAZONA, J. 1974a. Lista de Poliquetos sedentarios hallados en el Perú. *Rev. Per. Biol.*1(2): 164-167.
- TARAZONA, J. 1974b. Poliquetos errantes de la zona litoral del Departamento de Lima. Univ. Nac. Mayor de San Marcos, Lima Perú. 107 pp, 17 lam. Tesis de Bachiller.
- TARAZONA, J. 1984. Modificaciones de la infauna bentónica de una bahía con deficiencia de oxígeno durante "El Niño" 1982-83. *Rev. Com. Perm. Pacífico Sur* 15:223-238.
- TARAZONA, J. Y VALLE, S. 1999. La diversidad biológica en el mar peruano. *En: G. Halffer (ed.). La diversidad biológica de Iberoamérica II. CYTED-D, Instituto de Ecología, Xalapa, México, pp. 103-115.*
- TARAZONA, J., C. PAREDES y M. IGREDA. 1986. Estructura del macrobentos en las playas arenosas de la zona de Lima, Perú. *Rev. de Ciencias U.N.M.S.M.* 74:103-116.
- TARAZONA, J., C. PAREDES, L. ROMERO, V. BLASKOVICH, S. GUZMAN y S. SANCHEZ. 1985. Características de la vida planctónica y colonización de los organismos epilíticos durante el fenómeno 'El Niño'. *En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.). 'El Niño' - su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 41-50.*
- TARAZONA, J., G. PAREDES, L. ROMERO, V. BLASKOVICH, S. GUZMAN y S. SANCHEZ. 1985a. Características de la vida planctónica y colonización de los organismos bentónicos epilíticos durante el fenómeno 'El Niño'. *En: Ibid. Vol. extraordinario: 41-49.*
- TARAZONA, J., H. SALZWEDEL y W. ARNTZ. 1988. Positive effects of 'El Niño' on macrozoobenthos inhabiting hypoxic areas of the Peruvian upwelling system. *Oecologia* 76: 184-190.
- TARAZONA, J., H. SALZWEDEL y W. ARNTZ. 1988a. Oscillations of macrobenthos in shallow waters of the Peruvian central coast induced by El Niño 1982-83. 1. *Mar. Res.* 46: 593-611.
- TARAZONA, J., H. SALZWEDEL y W. ARNTZ. 1988b. Positive effects of 'El Niño' on macrozoobenthos inhabiting hypoxic areas of the Peruvian upwelling system. *Oecologia* 76: 184-190.
- TARAZONA, J., L. HOYOS, H. ANCIETA, V. BLASKOVICH, I. GONZALES, F. LAZO y C. PANNGOSO. 1982. Estrategias y relaciones tróficas entre los peces demersales de la Bahía de Ancón: otoño - invierno 1981. VII Congr. Nac. Biol., Lima, Perú, nov.1982. *Bitácora Biológica* 1: 70 (Resumen).
- TARAZONA, J., W.E. A. E. CANAHUIRE, Z. AYALA y A. ROBLES. 1985b. Modificaciones producidas durante 'El Niño' en la infauna bentónica de áreas someras del ecosistema de afloramiento-peruano. *En: Ibid. Vol. extraordinario: 55-63.*
- TARAZONA, J., H. SALZWEDEL Y W. ARNTZ. 1988a. Positive effects of 'El Niño' on macrozoobenthos inhabiting hypoxic areas of the Peruvian upwelling system. *Oecologia* 76: 184-190.
- TARAZONA, J., H. SALZWEDEL Y W. ARNTZ. 1988b. Oscillations of macrobenthos in shallow waters of the Peruvian central coast induced by El Niño 1982-83. *J. Mar. Res.* 46: 593-611.
- TARAZONA, J., W.E. ARNTZ, E. CANAHUIRE, Z. AYALA y A. ROBLES. 1985. Modificaciones producidas durante 'El Niño' en la infauna bentónica de áreas someras del ecosistema de afloramiento peruano. *En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.) 'El Niño' su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 57-63.*
- TARAZONA, J.; H. SALZWEDEL & W. ARNTZ. 1988a. Positive effects of "El Niño" on macrozoobenthos inhabiting hypoxic areas of Peruvian upwelling system. *Oecologia* 76: 184-190.

TARAZONA, J.; H. SALZWEDEL & W. ARNTZ. 1988b. Oscillations of macrobenthos in shallow water of the Peruvian central coast induced by El Niño 1982-83. *J. Mar. Res.* 46: 593-611.

TARAZONA, J.; W. ARNTZ & E. CANAHUIRE. 1996. Impact of two "El Niño" events of different intensity on the Hypoxic soft bottom macrobenthos off the central Peruvian coast. *Marine Ecology* 17 (1-3): 425-446.

TARAZONA, J.; W. ARNTZ & E. CANAHUIRE; Z. Ayala y A. Robles. 1985^a. Modificaciones producidas durante "El Niño" en la infauna de áreas someras del ecosistema de afloramiento peruano. *En: W. Arntz; A. Landa y J. Tarazona (eds.). "El Niño", su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao Vol. Extraordinario 41-49.*

TARAZONA, J; A. INDACOCHEA; S. Valle; C. Córdova; N. Ochoa; W. Serrano y T. Peña. 1999. Impacto de El Niño 1997-98 sobre el ecosistema marino somero de la costa central del Perú. *En: El Niño 1997-98 y su impacto sobre los ecosistemas marino y terrestre. Rev. Perú. biol. Vol. Extraordinario: 18-31 p.*

TARAZONA, J; E. CANAHUIRE; H. SALZWEDEL; T. JERÍ; W. ARNTZ & L. Cid. 1991. Macrozoobenthos in two shallows areas of peruvian upwelling ecosystem. *In: M. Elliott & J.P. Ducrotoy (eds.) Estuaries and Coast: Spatial and Temporal Intercomparisons. ECSA 19 Symposium: 251-258.*

THOMPSON, L.G y E. MOSLEY-THOMPSON. 1986. Assessment of 1500 years of climate variability and potencia; of long-term record of ENSO events from Andean glaciers. Conferencia Chapman sobre El Niño, Guayaquil/Ecuador, Book of Abstracts: 20.

TOVAR, H. Y D. CABRERA. 1985. "Las aves guaneras y el fenómeno 'El Niño'". *En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.). El fenómeno 'El Niño'. Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Volumen extraordinario: 181-186.*

TOVAR, H., D. CABRERA y M.A. DEL PINO. 1985. Impacto del fenómeno "El Niño" en la población de lobos marinos en Punta San Juan. *En: Ibid. Vol. extraordinario: 195-200.*

VALDIVIA, E. 1979. Situación actual de la pesca artesanal. *Rev. Act. pesq. Lima-Perú. No. 7/8: 28-33.*

VALDIVIA, E. y W. ARNTZ. 1985. Cambios en los recursos costeros y su incidencia en la pesquería artesanal durante 'El Niño' 1982-1983. *En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.). 'El Niño' - su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 143-152.*

VALDIVIA, E., 1986a. Diagnóstico de la Pesquería Artesanal en la Caleta de Parachique. *Inst. Mar. Perú-Callao. Mimeo: 68 pp.*

VALDIVIA, E., 1986b. Diagnóstico de la Pesquería Artesanal en la Caleta de Pucusana. *Inst. Mar Perú-Callao. Mimeo: 17 pp.*

VALDIVIA, E., P. COAYLA y A. VIZCARRA. 1988. La pesquería artesanal de 'mariscos' en la zona de Atico, Arequipa, en 1987. *En: H. Salzwedel y A. Landa (eds.). Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 313-320.*

VALDIVIA, E., y W. ARNTZ. 1985. Cambios en los Recursos Costeros y su Incidencia en la Pesquería Artesanal durante El Niño 1982-1983. *En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.). 'El Niño' - su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 143-152.*

- VALDIVIESO, V. 1979. Cultivo experimental en el laboratorio de la concha de abanico *Argopecten purpuratus*. Com. Perm. Pacífico Sur, Com. Coord. Invest. Cient. 8, Inf. 3: 6 pp, 7 Tabs., 4 Figs.
- VALDIVIESO, V. y H. ALARCON. 1985. Comportamiento del ciclo sexual y cambios en la abundancia relativa de la concha de abanico *Argopecten purpuratus* (L.), en el área del Callao durante el Fenómeno El Niño 1982-83. *En: Ciencia, tecnología y agresión ambiental: El fenómeno El Niño*. Consejo Nac. de Ciencias y Tecnología, Lima, Perú: 455-482.
- VALDIVIESO, V. 1984. Moluscos bivalvos del mar peruano. Nuevo registro y ampliación de distribución geográfica. Bol. Lima. 34: 13 pp, 17 figs.
- VEGAS, M. 1968. Revisión taxonómica y zoogeográfica de algunos gasterópodos y lamelibranchios marinos del Perú. An. Cient. U.N.A., 4(1-2):1-29.
- VELEZ, J., M. ESPINO y I. ZEBALLOS. 1988. Variación de la ictiofauna demersal entre 1981 y 1987 frente al Perú. *En: H. SALZWEDEL y A. LANDA (eds.). Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano*. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extraordinario.
- VELEZ, J. y J. ZEBALLOS. 1985. Ampliación de la distribución de algunos peces e invertebrados durante el fenómeno El Niño 1982-83. *En: W. Arntz, A. Landa y: Tarazona (eds.). 'El Niño' - su impacto en la fauna marina*. Bol. Inst. Mar Perú - Callao, Vol. extraordinario: 173-180.
- VELIZ, M., R. OROZCO y R. INSIL. 1988. Variaciones Mensuales y Anuales de Desembarque del Pejerrey (*Odontestes regia regia*) en el Perú entre 1964 y 1986. *En: H. Salzwedel y A. Landa (eds.). Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano*. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 299-302.
- VILLAVICENCIO, Z. y P. MUCK 1983. La ración de mantenimiento, la densidad de mantenimiento de *Engraulis iingens* y *Sarffinops sagax* como una medida de su potencia ecológica. Bol. Inst. Mar Perú 7(4): 73-107.
- WALSH, M. 1981. Pesquería artesanal/recursos costeros. Informe Inst. Mar Perú-Callao, Parte III, 79: 1-23.
- WICKSTEIN, M. y M. MENDEZ. 1983. Nuevos registros de camarones Carideos en el Perú. Bol. Lima, 25: 1-15, 34 figs.
- WOLFF, M. 1984a. Impact of the 1982-83 El Niño on the Peruvian scallop *Argopecten purpuratus*. Trop. Ocean-Atnios. Newsl. 28: 8 f.
- WOLFF, M. 1985. Abundancia masiva y crecimiento de pre-adulto de la concha de abanico peruana (*Argopecten purpuratus*) en la zona de Pisco bajo condiciones de "El Niño" 1983. *En: Ibid.* Vol. extraordinario: 87-89.
- WOLFF, M. y P. WOLFF. 1983. Observations on the utilization and growth of the Pectinid *Argopecten purpuratus* (L) in the fishing area of Pisco, Perú. Bol. Inst. Mar Perú - Callao 7: 197-235.
- ZUTA, S., M. FARFAN y O. MORON. 1985. Fluctuaciones de la ISM y SSM durante el evento El Niño 1982-83. *En: M. Vegas, R.L. Vieira y M. Casaverde (eds.). Ciencia, Tecnología y Agresión Ambiental: El fenómeno El Niño*, Consejo Nac. Ciencia Tecnología, Lima, Perú: 57-94.

II. LOS RECURSOS PELAGICOS

1. INTRODUCCIÓN

Los recursos pelágicos en la costa del Pacífico Sudoriental son muy abundantes y su disponibilidad está en relación directa con la persistencia de los procesos de afloramiento, que hacen de esta área una de las más productivas del mundo y la incidencia del fenómeno "El Niño". En este ambiente se desarrolla una comunidad de peces pelágicos, que son aquellas especies cuyo habitat es la capa superficial del mar hasta aproximadamente los 100 m de profundidad, caracterizados por su gran biomasa y su alta variabilidad en períodos cortos de tiempo.

Las principales especies pelágicas son : anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax*), jurel (*Trachurus murphyi*) y caballa (*Scomber japonicus peruanus*), que tienen una amplia distribución en la costa peruana y representaron el 96,0 % de la captura total de peces marinos en 2001, siendo su captura anual promedio de 7,6 millones de toneladas, durante los últimos diez años (1992-2001).

La pesquería pelágica en la década de los 60, tuvo como principal componente al recurso anchoveta, sobre la cual se desarrolló la pesquería monoespecífica más importante del mundo. Posteriormente, a partir de 1972, como consecuencia del intenso esfuerzo de pesca y los trastornos ambientales de El Niño 1972, se registró un cambio trascendente, convirtiéndose en una pesquería multiespecífica ante el incremento de las poblaciones de sardina, jurel y caballa. Finalmente, en la década de los 80, y especialmente después del Fenómeno El Niño 1982-83, se observó un crecimiento dinámico y sostenido, el cual es justificado en sus inicios por la captura alternada de anchoveta y sardina, y después de 1990, por un importante crecimiento de las capturas de anchoveta (80% del total).

En 1995 se observaron cambios en el comportamiento de los recursos pelágicos, detectándose una mayor dispersión del recurso anchoveta y un incremento de la presencia de sardina en las capturas de la flota industrial, especialmente de tamaños juveniles. Esta nueva situación generó una disminución de la captura de anchoveta en la costa peruana, y simultáneamente la captura de sardina mostró un ligero crecimiento, respecto al nivel registrado en 1994. A partir de la segunda quincena de marzo de 1997, se presentó frente a las costas peruanas el evento El Niño 1997-98 de gran intensidad y cuyo impacto en los recursos pelágicos afectó la composición específica de las capturas, la distribución longitudinal y latitudinal, alteraciones en los procesos fisiológicos y comportamiento; siendo la anchoveta el recurso más afectado, apareciendo especies típicas de la fauna de la Provincia Panameña, tales como la samasa (*Anchoa nasus*), ayamarca, (*Cetengraulis mysticetus*), pez linterna (*Vinciguerria lucethia pacifici*), y de la zona oceánica como barrilete (*Katsuwonus pelamis*), atún de aleta amarilla (*Thunnus albacares*), entre otras.

2. EL NIÑO Y SU EFECTO SOBRE LOS RECURSOS PELÁGICOS

La incidencia del evento El Niño es un elemento generador de fuertes cambios en las condiciones oceanográficas del mar peruano, afectando principalmente los recursos pelágicos, produciendo alteraciones en sus procesos biológicos, comportamiento, y una paulatina disminución de sus niveles poblacionales. Una de las especies más sensibles a estos cambios es la anchoveta, que en los años 60 alcanzó niveles de biomasa entre 15 y 20 millones de toneladas, rindiendo capturas anuales que llegaron a superar los 10 millones de toneladas en 1970. A partir de 1972 la abundancia del recurso disminuyó drásticamente, debido al efecto combinado de una intensa explotación y las anomalías causadas por el fenómeno "El Niño" 1972-73 de fuerte intensidad. Esta situación se agravó aún más a inicios de los años 80' con la ocurrencia de otro fenómeno El Niño de extraordinaria intensidad en 1982-1983 (Csirke, 1994).

2.1 Cambios observados en las poblaciones de recursos pelágicos

Según las observaciones realizadas durante periodos El Niño se han detectado los siguientes cambios en las poblaciones de los principales recursos pelágicos, que se describen a continuación :

1. Cambios en la distribución, pasando la anchoveta de una amplia distribución en toda la costa a una distribución dispersa y asimétrica hacia el sur del litoral peruano, mientras que la sardina se desplazó de Paita hacia la zona centro-sur, en forma similar a lo sucedido en El Niño 1972-73 y 1976 (Zuzunaga, 1985).
2. Cambios en la estructura por tamaños, en el caso de sardina, de una estructura por tamaños de ejemplares adultos pasó a una estructura mayormente juvenil. En la anchoveta, durante todo el periodo predominaron los ejemplares adultos, con mínima presencia de juveniles. Solamente en el período post-niño se incrementaron notablemente los pre-reclutas y reclutas de anchoveta.
3. Cambios en el proceso reproductivo, disminuyendo la intensidad del desove de la anchoveta e incrementándose la actividad reproductiva de otros recursos pelágicos como sardina, jurel, caballa y samasa.
4. Cambios en la estructura de la biomasa de recursos pelágicos, pasando de una predominancia de anchoveta, hacia un predominio de otros pelágicos, tipo sardina, caballa, jurel y samasa.
5. Cambios en la estructura de las capturas, de una pesquería monoespecífica se ha pasado a una pesquería multiespecífica, habiéndose incrementado el porcentaje de participación de otros recursos pelágicos y disminuyendo la participación de anchoveta, quizás como una protección natural, favorecida por su dispersión tradicional en invierno.

2.2 Cambios en la Distribución Latitudinal y Vertical

Revisando la información histórica podemos describir el desplazamiento de norte a sur y de oeste a este, de varias especies marinas provenientes algunas de ellas de la Provincia Panameña, que por efecto del Niño 1997-98 llegaron a tener una presencia constante en la región norte-centro de nuestro litoral. Este desplazamiento puede considerarse como el movimiento de un sistema con sus especies integrantes, las cuales han ido avanzando conforme se intensificaba la anomalía térmica (Fig. 3). Es así, que en una primera instancia ingresaron fuertemente el perico, atunes, picudos y la caballa, luego siguieron la samasa, machete de hebra, langostinos, barriletes, y finalmente se detectó el ingreso de mictofidos, *Bregmaceros bathymaster* (especie de distribución restringida, que normalmente se le encuentra frente al Golfo de Panamá, (CHIRICHIGNO, 1978) , ayamarca, jurel fino, jurel ojo grande, pez cinta y cangrejos *Euphilax sp.*

La incidencia de las condiciones cálidas en la región norte-centro en las etapas iniciales de El Niño, determinan el repliegue de la anchoveta, en primera instancia hacia la costa, mayormente en la franja costera de las 20 millas, en altas concentraciones, haciéndola muy vulnerable a la acción de la flota pesquera. Casi inmediatamente las mejores concentraciones empiezan a desplazarse hacia el sur de Chimbote y también se ha podido detectar una profundización de los cardúmenes de anchoveta en la región norte-centro, ubicándose por debajo de los 10 m y llegando hasta los 60 m en los puertos de Chimbote y Callao en la fase madura del evento, este comportamiento determina un cambio en la estrategia de pesca, pasando a efectuarse las mayores capturas en horas nocturnas. En el caso de sardina, de una distribución normal frente a Paita, sus mayores concentraciones empezaron a trasladarse hacia Pimentel y Chicama, simultáneamente con un acercamiento a la costa. En la fase de mayor impacto su distribución alcanza hasta Ilo en la región sur, con mayores concentraciones entre Chicama y Chimbote, ocupando áreas costeras.

Un aspecto complementario en la distribución y disponibilidad de anchoveta está dada por las observaciones de aves guaneras, las cuales a partir de abril de 1997, abandonaron las islas del norte, localizándose principalmente en las zonas central y sur (IMARPE, 1997).

2.3 Cambios en la Estructura por Tamaños

Durante los eventos El Niño 1972-73, 1982-83 y 1997-98, se ha observado como un comportamiento general, el predominio de ejemplares adultos y la disminución o ausencia del reclutamiento de anchoveta, lo cual incide en la renovación y crecimiento de la población. Sin embargo, a inicios del período post-niño este comportamiento varió notablemente, con el fuerte ingreso de pre-reclutas y reclutas, (IMARPE, 1998), provenientes de desoves iniciados a fines de El Niño, y la desaparición de adultos, que probablemente se hayan dispersado y/o replegado muy cerca de la costa.

En el caso de sardina, se observó un incremento de ejemplares juveniles, principalmente ejemplares entre uno y dos años de edad, los cuales se detectaron en forma continua durante todo el período El Niño, favorecidos por la presencia de condiciones cálidas, lo que determina el aumento de su nivel poblacional.

Es importante destacar la sincronía existente entre los buenos reclutamientos observados en las especies sardina, samasa, caballa, y también en merluza, falso volador y Vinciguerra, todos ellos favorecidos por la incidencia del fuerte evento El Niño 1997-98. Estos reclutamientos se han detectado en las diferentes fases de El Niño, especialmente a fines del evento e inicios del período post-niño, como fue observado en setiembre de 1998. Esta situación indica una renovación en las poblaciones de las principales especies pelágicas, y en el caso de samasa, bregmaceros y bagre, donde predominan adultos, indican el crecimiento de sus poblaciones durante todo El Niño 1997-98, habiendo completado casi un ciclo de vida durante los 18 meses de duración de las anomalías oceanográficas.

2.4 Cambios en el Proceso Reproductivo

Durante el evento El Niño 1997-98, se produce un desfase en el ciclo reproductivo de anchoveta, diferente al patrón normal y disminuye la intensidad del desove (Perea, 1998), mientras que en sardina se produce un efecto contrario, es decir existe un desove más continuo y se incrementa la intensidad, superando a sus patrones normales.

Adicionalmente, en el aspecto reproductivo se han realizado valiosas observaciones, siendo la más importante el hecho de haber detectado desovantes en ejemplares juveniles de sardina y caballa. En efecto, se conoce que las sardinas sexualmente maduras son predominantemente de 26 – 27 cm de longitud; en esta oportunidad se han encontrado números significativos de sardinas sexualmente maduras con longitudes de 18, 19 y 20 cm, situación que no había sido antes registrada.

Esta estrategia está probablemente relacionada con condiciones ambientales favorables para la sardina, que han permitido que estos “juveniles” desarrollen todo su potencial reproductivo, incorporado genéticamente. Sobre esta posibilidad, debe considerarse que los actuales rangos de tamaños de sardina, corresponden con los que se encuentran en la sardina de California, en la cual se conoce que el 50 % son sexualmente maduras a los 19 cm de longitud total (Macewicz, 1996), y complementariamente, PARRISH (1996) menciona que probablemente tanto la sardina de California, como la sardina de Perú – Chile, tengan un origen común y constituyan una misma especie.

Otra posibilidad sería la reducción de su tasa de crecimiento, influenciada por variaciones en su alimentación, que se reflejaría en la presencia de sardinas pequeñas, pero de mayor edad, que estarían actualmente desovando.

2.5 Cambios en la Biomasa de Recursos Pelágicos

Durante los eventos El Niño se ha constatado una notable disminución de la biomasa de anchoveta y el incremento de la biomasa de otras especies pelágicas.

Sin embargo, la magnitud de los impactos, esta en función a la intensidad del fenómeno y los antecedentes previos a la acción de El Niño. En el caso de 1971-73, al inicio del evento el

predominio de anchoveta era casi total, produciéndose un drástico decrecimiento, el mayor en todos los Niños analizados, y al final del evento destaca el incremento de las poblaciones de sardina, jurel y caballa. En El Niño 1982-83, los antecedentes fueron favorables para otros recursos pelágicos, que al final del evento representaron el 95 % del total de biomasa. Finalmente, en el Niño 1997-98, vuelve a disminuir la biomasa de anchoveta (Ñiquen, 1998), mientras que la biomasa de otros pelágicos se incrementa o tiende a mantenerse igual durante todo el evento.

En los tres casos analizados, la disminución en la productividad es general y está marcada por el decrecimiento de anchoveta, solamente en El Niño 1982-83 se observa un incremento en la productividad, debido al ingreso del jurel (53 % del total), que es un recurso migratorio y temporal.

2.6 Cambios en la Pesquería Pelágica

Como consecuencia de las variaciones poblacionales en los principales recursos pelágicos, la pesquería, que normalmente basa sus capturas en el recurso anchoveta, en los tres Niños analizados, se vio seriamente afectada, y tuvo que verse obligada a diversificar sus capturas, pasando a capturar otros recursos, como sardina, jurel, caballa y samasa. Asimismo, también aprovechó la disponibilidad de especies foráneas como sardina redonda, ayamarca, machete de hebra, sierra, perico, pez cinta y otros.

3. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS

3.1 ANCHOVETA

Nombre Científico: *Engraulis ringens*
Nombre Común: Anchoveta
Nombre en Ingles: Anchovy
Nombre FAO: Anchoveta peruana.

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

La anchoveta es una especie pelágica, de talla pequeña, que puede alcanzar hasta los 20 cm de longitud total. Su cuerpo es alargado poco comprimido, cabeza larga, el labio superior se prolonga en un hocico y sus ojos son muy grandes. Su color varía de azul oscuro a verdoso en la parte dorsal y es plateada en el vientre.

Vive en aguas moderadamente frías, con rangos que oscilan entre 16° y 23°C en verano y de 14° a 18°C en invierno. La salinidad puede variar entre 34,5 y 35,1 unidades prácticas de salinidad (UPS). La anchoveta tiene hábitos altamente gregarios formando enormes y extensos cardúmenes que en periodos de alta disponibilidad, facilita que sus capturas sean de gran magnitud.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

En el Pacífico sudeste su distribución geográfica abarca el litoral peruano y chileno, entre los 03°30' y 37° 00' S, diferenciándose en la costa peruana dos stocks: norte-centro de Perú (03°30' – 16°00' S), que registra las mayores concentraciones y el stock sur Perú – norte Chile (16°01' – 24°00' S). En periodos normales es capturada en la franja costera, dentro de las 60 mn y a profundidades menores de 100 m. Su distribución vertical está en relación con las condiciones ambientales.

La anchoveta durante la primavera y el verano, presenta una distribución estrecha dentro de una franja costera hasta las 20-30 millas de la costa; en el otoño e invierno su distribución se incrementa logrando alcanzar las 90 millas, y en algunas ocasiones, más allá de las 100 mn de la costa. Esta distribución está asociada con temperaturas que oscilan entre 15-21°C y salinidades de 34,5 y 35,1 UPS. La profundidad en que habita esta especie fluctúa entre los 0

y 50 m. En cuanto a la distribución vertical de los cardúmenes de anchoveta durante 1996 – 2002 se ha podido observar cierta estacionalidad, con una profundización durante el invierno y un repliegue en la superficie durante el verano y primavera. Sin embargo, este comportamiento se vio afectado ante la incidencia de “El Niño” ya que los cardúmenes se mantuvieron profundos durante varios meses, desde el inicio del evento hasta la normalización de las condiciones ambientales.

Por acción del evento El Niño la distribución y concentración de esta especie cambia, mostrando desplazamientos en tres dimensiones. En primera instancia se acercan a la costa y simultáneamente van profundizándose, para finalmente iniciar su migración hacia el sur de los 10°S.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

a. Edad y Crecimiento

La anchoveta es una especie de crecimiento rápido y vida corta (3,5 años), su talla máxima se encuentra en 19 cm de longitud total, su crecimiento mensual promedio es de 1,1 cm durante los primeros seis meses variando de acuerdo a las condiciones ambientales de cada año, su ingreso a la pesquería es entre 7 – 8,5 cm de longitud total (pre-reclutas de 6 meses de edad) principalmente entre diciembre y abril y son los grupos de 1 (12 – 13 cm) y 2 años (15- 16 cm) los que sustentan la pesquería.

b. Reproducción

La anchoveta tiene sexos separados, alcanza su madurez sexual a los 12 cm y se reproduce mediante la producción de huevos por parte de las hembras, que son fertilizados por el macho en el agua y el embrión se desarrolla fuera del cuerpo de la hembra.

El desove de la anchoveta abarca casi todo el año, con dos periodos de mayor intensidad, el principal en invierno (agosto-setiembre) y otro en el verano (febrero-marzo).

c. Alimentación

La anchoveta es planctófaga por excelencia, es decir que se alimenta exclusivamente de plancton (fitoplancton y zooplancton). Durante eventos El Niño, se alimenta mayormente de copépodos y eufausidos; disminuyendo el consumo de fitoplancton en su dieta.

PESQUERIA

Las unidades de pesca en la extracción de anchoveta la constituyen las tradicionales embarcaciones bolicheras que usan redes de cerco con abertura de malla de 13 mm (½ pulgada) para la captura de anchoveta. En ciertos periodos estas mismas lanchas son utilizadas para la extracción de sardina juvenil, cambiando de redes empleando una de 38 mm (1 ½ pulgada).

El análisis de la flota industrial operativa en la costa peruana, en el período 1950-1997, indica que se registraron variaciones en su composición, renovación de los equipos de pesca, modificaciones en las redes, y mayor capacidad de desplazamiento hacia las áreas y núcleos de concentración, lo cual significa un incremento importante de la capacidad de pesca potencial de la flota (BOUCHON Y ÑIQUEN, 1993).

La evolución de la flota cerquera pelágica en el período 1950-1997 muestra un comportamiento irregular, subdividido en dos etapas, antes y después de 1974. En la primera de ellas se observa un gran crecimiento, que alcanzó en número, cerca a 1 800 embarcaciones, y en la segunda etapa un decrecimiento considerable, que empieza a revertir desde 1985, con la incorporación y renovación de las embarcaciones, contándose en la actualidad con cerca de 783 embarcaciones, ubicándose el 90 % de ellas en la región norte-centro. De igual manera, esta evolución en número de embarcaciones se ha reflejado en la capacidad de bodega que a principio de los años 70 superó las 250 mil toneladas y que a la fecha se estima en 150 000

toneladas. Cabe señalar, que según el Art. 24, de la Ley de Pesca 25977, publicado el 22 de diciembre de 1992, se prohíbe el ingreso de nuevos barcos a la pesquería, salvo el caso de sustitución o reemplazo por igual volumen de capacidad de bodega de la flota existente.

Fluctuaciones de las Capturas

Las capturas de anchoveta sustentaron la pesquería pelágica en la década de los 60', alcanzando un registro máximo de 12 millones de toneladas en 1970, disminuyendo drásticamente a partir de 1972, manteniéndose luego en bajos niveles, empezando a incrementarse después del fenómeno El Niño 1982-83, con altos rendimientos en 1994, donde se llegó a capturar 9,7 millones de toneladas, luego debido a la acción de El Niño 1997-98 disminuyeron las capturas; sin embargo, después de este evento se produjo una notable recuperación, que se ha mantenido en los últimos años.

En la pesquería de anchoveta se observa que existe una temporada larga en la que la disponibilidad se incrementa, empezando en octubre con sus máximos en diciembre, enero, abril y mayo. Esta misma situación se observó en los inicios de la década de los 60', con mejores capturas entre octubre-febrero (SAETERSDAL, 1965).

El análisis de la información estadística de capturas de anchoveta y sardina en la región norte-centro durante 1980-2002, sugieren que ambas poblaciones presentan alternadamente periodos de relativa abundancia, seguidos por otros de menor nivel, relacionado con las fluctuaciones ambientales, entre periodos fríos asociados con la intensificación de los afloramientos y los periodos cálidos o El Niño. La persistencia de estos periodos fríos o cálidos favorecen el crecimiento de una de las especies, haciéndola aparentemente más disponible a la acción de la pesquería.

La principal región de pesca es la región norte, comprendida entre Paita y Chimbote, siendo los principales puertos de desembarque Chimbote, Chicama, Chancay y Pisco.

Esfuerzo por y Captura Unidad de Esfuerzo

En pesquerías pelágicas el empleo de la CPUE como índice de abundancia debe tomar en cuenta la heterogeneidad de la flota y la heterogeneidad espacio-temporal de la distribución del stock (YAÑEZ Y ESPINDOLA, 1997). En este sentido, la información analizada proviene de los registros de captura por viaje de todas las embarcaciones cerqueras de la flota industrial que operaron en la región norte-centro durante 1990-1998.

En base a datos de captura por Trb-viaje con pesca de anchoveta, en la región norte-centro, se observó que este índice muestra sus máximos entre 1970 – 1972 y entre 1986 – 1992. En la década de los 90' se observó una tendencia decreciente, que ha presentado un valor mínimo en 1998, como consecuencia de una disminución del recurso por efecto del evento El Niño 1997-98 y posteriormente una rápida recuperación en los 3 últimos años.

En base a datos obtenidos a bordo de la embarcaciones de la flota industrial que se dedican a la pesquería de anchoveta, se cuenta actualmente con información sobre horas de viaje, horas de búsqueda, número de calas, etc, los cuales han permitido obtener índices de CPUE durante el período 1996-1998, utilizando nuevas unidades de esfuerzo pesquero.

En el caso del índice Tons/TRB*HVT (Toneladas de anchoveta por Tonelaje de Registro Bruto por Horas de Viaje Totales) se observó el valor más alto en abril de 1997 asociado al inicio del evento "El Niño" 1997-98, como consecuencia del repliegue del recurso en áreas cercanas a la costa y mayor accesibilidad por parte de la flota, seguido de una disminución drástica de los valores de abundancia relativa de anchoveta hasta octubre de 1998. Durante 1999 se observó una rápida y notable recuperación del índice, manteniéndose esta situación ascendente durante el 2000, donde se alcanzó el valor más alto de la serie 1996 – 2002 en el mes de marzo. Posteriormente se observó un progresivo descenso de los valores para nuevamente recuperarse en el segundo trimestre del 2002.

Existe además una correlación significativa entre los valores de la CPUE y la Biomasa Hidroacústica de anchoveta obtenida de los Cruceros de Evaluación de Recursos Pelágicos ($r = 0,814$), lo que nos indicaría una buena sensibilidad de este índice para detectar los cambios en la abundancia poblacional de anchoveta.

El reclutamiento ha mostrado ser un factor importante en las variaciones de los niveles poblacionales de la anchoveta en la costa peruana. En general, los reclutamientos fuertes están asociados a condiciones oceanográficas frías. Los principales meses de reclutamiento en el stock norte-centro se presentan entre noviembre-enero y en el stock sur Perú – norte Chile entre diciembre - marzo.

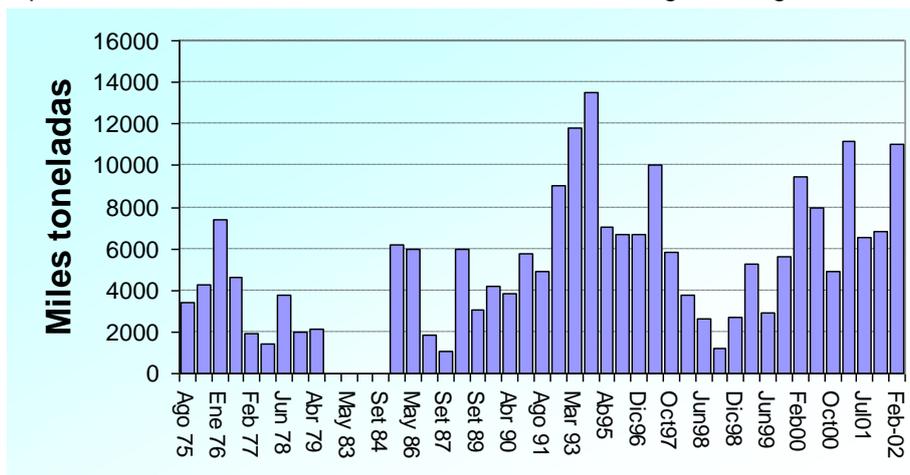
Los niveles de reclutamiento del stock de anchoveta muestran una tendencia general creciente y pulsátil hasta 1993, registrándose dos máximos en 1987 y 1993 con magnitudes que superan los 4,5 millones de toneladas. Estas clases anuales fuertes posibilitaron la recuperación del stock, es decir, a través de su paso por la pesquería lograron reforzar la estructura por edades del stock desovante. Sin embargo, el reclutamiento en el periodo 1994-97 presenta una tendencia descendente con magnitudes inferiores al promedio de la serie analizada. En 1998 las estimaciones de reclutamiento fueron bastante optimistas y conformaron aproximadamente el 60% de la biomasa total, lo cual garantizó una rápida renovación del stock en el año biológico 1998-99. La aparición de este reclutamiento en este periodo proviene de desoves iniciados en marzo 1998, a inicios de la etapa Post-Niño.

Fluctuaciones anuales de la Biomasa

La evaluación de la población de anchoveta son efectuadas por IMARPE, mediante la aplicación de varios métodos alternativos, que permiten obtener las mejores aproximaciones del nivel poblacional, a fin de determinar las capturas permisibles en función de las características biológicas de la especie.

Periódicamente, se ejecutan cruceros de evaluación acústica, mediante la eco integración de cardúmenes, y otro método implementado en IMARPE, se refiere a la evaluación de biomasa de desovantes de anchoveta y sardina (MPH).

Los resultados de las evaluaciones acústicas realizadas durante el periodo 1975 – 2002, muestran un importante crecimiento de la biomasa después del evento El Niño 1982-83, que tuvo su máximo en 1994, seguido de una disminución en el periodo del Niño 1997-98, con una rápida recuperación a inicios del 2000, como se describe en la siguiente figura:



Se ha aplicado también el Análisis de Población Virtual al stock norte-centro de anchoveta, para el período 1953-1985 (PAULY Y PALOMARES, 1989), y para el período 1960 -1994, en base a año biológico (Csirke, *et al* 1996), el cual hizo una evaluación de la población de anchoveta por año biológico (01 de octubre – 30 de setiembre del año siguiente) desde 1961 hasta 1993, usando el método de Análisis de Cohortes propuesto por Pope (1972), con la modificación de Mac Call (1986). Aunque con ciertas diferencias en los valores absolutos debido

fundamentalmente a la distinta metodología aplicada, las tendencias y fluctuaciones de los estimados obtenidos, coinciden en líneas generales con los obtenidos por PAULY Y PALOMARES (1989).

Asimismo, para el stock sur Perú- norte Chile, en el período 1984-2001, es importante destacar los estudios realizados por especialistas del Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y el Instituto de Fomento Pesquero de Chile (IFOP), integrantes del Grupo de Trabajo IMARPE-IFOP sobre pesquerías de anchoveta y sardina (GTE IMARPE-IFOP, 2001), quienes confirman que en la región sur del Perú y norte de Chile, tanto la anchoveta como la sardina siguen tendencias semejantes a las observadas en la región norte-centro de la costa peruana. En el sur de Perú y norte de Chile se ha constatado la ocurrencia de una serie de reclutamientos exitosos de anchoveta, lo que ha permitido un aumento consistente de las existencias de esta especie, con una tendencia creciente en los niveles de biomasa luego de El Niño 1982-83. Al igual que en las regiones norte y centro del Perú, esta tendencia creciente de la anchoveta contrasta con la tendencia decreciente de la fuerza de los reclutamientos y de los niveles de biomasa de sardina (Csirke, *et al* 1996).

MEDIDAS DE MANEJO

Dentro de las principales medidas de manejo se tiene la suspensión de actividades durante los periodos de veda reproductiva (febrero – marzo y agosto – setiembre) para proteger el stock desovante y vedas cortas (3 o 5 días) para proteger a los juveniles (menores de 12 cm). También se establece una Temporada de Pesca que se rigen según el Año Biológico, el mismo que está comprendido desde el 1° de octubre hasta el 30 de setiembre del siguiente año.

En la pesquería de anchoveta, las medidas de regulación se aplican en dos grandes áreas:

- a) Entre el extremo norte y el paralelo 16°S (Stock norte-centro) y
- b) Entre el paralelo 16° S y el extremo sur (Stock sur).

Las principales medidas de regulación son las siguientes:

- a) Cuotas de captura permisible para un periodo y área determinada, basada en información actualizada de biomasa y características biológicas-pesqueras de la especie.
- b) Vedas cortas (3 o 5 días) para proteger a los juveniles (ejemplares menores a 12 cm)
- c) Vedas en los períodos de máxima intensidad del desove, para proteger al stock de reproductores. Generalmente se aplican en los meses de febrero – marzo (desove secundario de verano) y agosto – setiembre (desove principal de invierno).
- d) Regulación del esfuerzo de pesca, limitando el número de embarcaciones, días de pesca y capacidad de procesamiento de las fábricas.

Procesamiento y Comercialización

En líneas generales, el 99% de la captura de anchoveta se utiliza para la producción de harina y aceite de pescado. Sólo 1% es destinado a la producción de conservas de anchoas y salados para consumo humano directo. La industria de harina y aceite de pescado está más orientada a la exportación, con importantes mercados en Asia y Europa, con menor desarrollo del mercado interno.

La tendencia actual del mercado internacional de productos destinados para alimentación animal, es prever un cambio gradual hacia la producción de harinas de pescado especiales y la mejor utilización del aceite de pescado mejorando la calidad de la materia prima y condiciones controladas de procesamiento térmico.

Importancia Económica y Social

La industria pesquera constituye un área importante de producción, contribuyendo sostenidamente a la economía peruana.

Los beneficios que rinde se manifiestan de diversas maneras:

- a) Crecimiento del Producto Bruto Interno, en los últimos años la pesquería se ubicó en segundo lugar en cuanto a su contribución al Producto Bruto Interno.

- b) Contribución a la Balanza Comercial, el sector pesquero viene alcanzando niveles altos en el rubro de exportaciones, los cuales generan un elevado ingreso de divisas.
- c) Contribución a la generación de empleos, la industria pesquera genera muchas fuentes de empleo, especialmente en la región costera del país.
- d) Contribución a la oferta alimentaria, en el caso de anchoveta se viene incentivando su consumo humano directo, a través de salados y conservas tipo anchoas.

3.2 SARDINA

Nombre Científico: *Sardinops sagax sagax*

Nombre Común: Sardina

Nombre en Inglés: Sardine

Nombre FAO: Sardina peruana.

CARACTERÍSTICA DE LA ESPECIE

La sardina es una especie pelágica, con cuerpo alargado y grueso que se adelgaza hacia el vientre. Cabeza aguda, aplanada por arriba y en los lados moderadamente comprimido; sus tamaños pueden alcanzar hasta los 36 cm de longitud total. Presenta color azulino en el lomo y plateado en los lados; con manchas oscuras a los costados. Viven en ambientes relativamente cálidos, con hábitos gregarios formando cardúmenes, en rangos de temperatura del agua que oscilan entre 17° y 25°C. La salinidad puede variar entre 34,8 y 35.3 UPS.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

La distribución de esta especie es amplia en el Pacífico Sur oriental, desde Ecuador hasta Chile (01°39'– 37°00'S), incluyendo los alrededores de las Islas Galápagos. La distribución longitudinal alcanza las 200 mn e incluso sobrepasa esta distancia. Verticalmente llegan hasta los 100 m de profundidad.

Existen evidentes cambios en la distribución horizontal y vertical de la sardina a consecuencia de los incrementos de temperatura durante eventos El Niño, observándose desplazamientos de norte a sur.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

a. Edad y Crecimiento

Es una especie de crecimiento acelerado hasta el 3^{er} año de vida, para luego hacerse lento, conforme se hace longeva. Su longevidad es de hasta 10 años de edad. Los individuos alcanzan la edad adulta entre los 3 y 4 años. Su ingreso a la pesquería se da antes de cumplir el año de edad, dependiendo de la localización de la pesquería y tipo de flota.

b. Reproducción

La sardina tiene sexos separados, alcanza su madurez sexual a los 21 cm y se reproduce mediante la producción de huevos por parte de la hembra, que son fertilizados por el macho en el agua y el embrión se desarrolla fuera del cuerpo de la hembra. Esta especie desova a lo largo del año, con dos periodos de mayor intensidad, el principal en invierno (julio-setiembre) y el secundario en verano (febrero-marzo).

c. Alimentación

La sardina es planctófaga y obtiene su alimento filtrando el agua. Durante eventos El Niño, su alimentación es preferentemente zooplanctófaga constituida por copépodos.

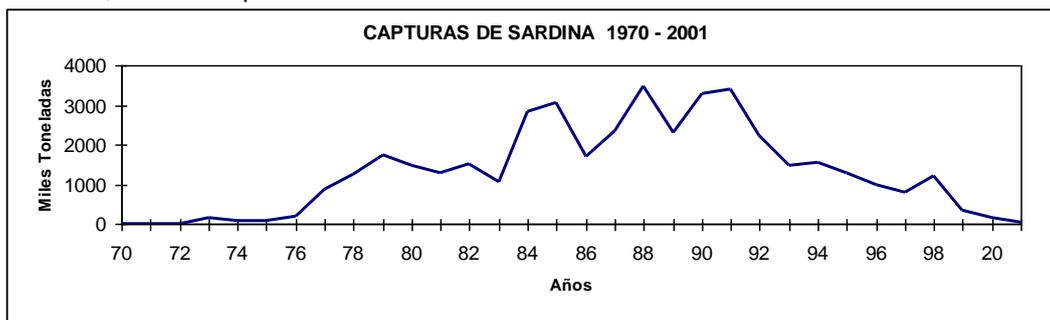
PESQUERIA

a. Flota y artes de pesca

La pesca de sardina se realiza a lo largo del litoral peruano. Las embarcaciones cerqueras que se dedican a su captura son heterogéneas y pueden ser agrupadas en tres tipos de flota: bolicheras con bodegas equipadas con sistemas de refrigeración que usan redes con tamaño de malla de 38 mm; embarcaciones que capturan anchoveta y sardina para el consumo humano indirecto y utilizan redes con tamaño de malla de 13 mm y la flota artesanal cuya captura de sardina se dedica exclusivamente al consumo humano directo y como carnada.

b. Capturas

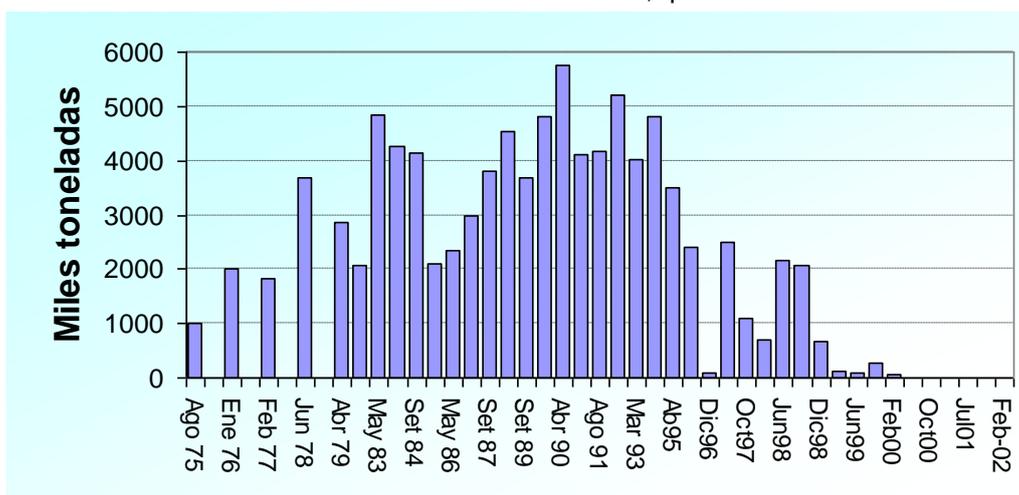
La pesquería de la sardina durante la década del 80' al 90' mostró fluctuaciones crecientes, registrándose la mayor captura en 1988 con 3,5 millones de toneladas en toda la costa peruana. A partir de la década del 90' la captura de sardina presenta una tendencia decreciente, situación que continúa en la actualidad.



Los principales puertos de desembarque son Chimbote y Paita.

NIVELES POBLACIONALES

La sardina, es considerada como otro recurso pelágico de gran importancia en la pesquería peruana; alternando su dominancia con la anchoveta. Actualmente sus capturas se ven disminuidas por el predominio de la anchoveta y debido a las condiciones ambientales frías. La evaluación de las poblaciones de sardina son efectuadas por IMARPE, mediante la aplicación de varios métodos alternativos. Los niveles de biomasa de sardina se incrementaron a fines de la década de los 70, alcanzando sus máximos valores entre 1988 y 1994, y posteriormente mostraron una clara tendencia decreciente, que se mantiene en la actualidad.



Mediante el método de Análisis de Población Virtual, empleando el programa ANACO (Mesnil, 1988) se realizó una evaluación de la población de sardina en la región norte-centro, donde los estimados poblacionales coinciden en indicar la tendencia descendente de la población de sardina desde 1990. según estos resultados, la población explotable de sardina habría aumentado desde 1978, manteniéndose a un nivel medio de 5 millones de toneladas hasta 1983. a partir de ese año la población aumenta rápidamente hasta alcanzar poco más de 10 millones de toneladas en 1987. Desde entonces, tanto la población como las capturas de

sardina en la región norte-centro han venido disminuyendo hasta llegar a valores mínimos de 3 millones de toneladas de biomasa en 1993 (Csirke, *et al* 1996). Una tendencia similar, para el periodo 1982-1990 fue obtenida por Patterson et al. (1992).

MEDIDAS DE MANEJO

Dentro de las principales medidas de regulación se tiene la suspensión de actividades por periodos como vedas reproductivas y la incidencia de ejemplares juveniles (menor de 26 cm) en las capturas. También se establece una Temporada de Pesca que se rige según el Año Biológico, el mismo que está comprendido desde el 1° de octubre hasta el 30 de setiembre del siguiente año.

3.3 JUREL

Nombre Científico: *Trachurus murphyi*

Nombre Común: Jurel

Nombre en Ingles: Jack mackerel

Nombre FAO: Jurel del Pacífico Sur.

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

El jurel es una especie pelágica, de forma hidrodinámica: pedúnculo caudal muy fino y la cola bifurcada con una quilla lateral formada por las escamas engrosadas que constituyen el término de la línea lateral, la que está cubierta de escamas transformadas en escudos y tiene una curva característica, en la parte posterior, que no se puede cruzar con el extremo de la aleta pectoral. Delante de la aleta anal existen dos espinas cortas y separadas del resto de la aleta. Presenta una coloración azul grisácea en el dorso, los lados y el vientre son plateados. Los últimos radios de la segunda aleta dorsal y la anal son alargados y a menudo separados formando aletillas. Viven en ambientes relativamente cálidos, con rangos de temperatura del agua que oscilan entre 14° y 23°C. La salinidad puede variar entre 34,8 y 35,25 UPS. El jurel tiene hábitos gregarios formando cardúmenes.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

En el Pacífico Sudoriental se distribuye desde el Ecuador por el norte, hasta los 52° S y desde la costa de América del Sur por el este, hasta aguas costeras de Nueva Zelandia e Isla Tasmania (Australia) por el oeste. El jurel se caracteriza por su alto grado de dispersión. Datos de embarcaciones científicas y pesqueras de la URSS han detectado concentraciones comerciales de jurel entre las 200 y 350 millas frente a nuestras costas, al igual que la flota de la Comunidad de Estados Independientes que lo ha detectado principalmente entre las 200 y 500 millas. Verticalmente el jurel se presenta sobre los 100 m de profundidad en años normales, sobrepasando los 200 m en años anormales. La distribución y concentración de los cardúmenes de jurel guardan cierta relación con la variación e interacción de las masas de agua frente a nuestro litoral. Se acerca a la costa durante el verano o en años cálidos (El Niño) y se aleja en los meses de invierno o en años fríos (La Niña).

ASPECTOS BIOLÓGICOS

a. Edad y Crecimiento

Es una especie que puede vivir hasta 15 años, alcanzando la edad adulta entre los 3 y 4 años. Su ingreso a la pesquería se da en tallas mayores a los 21 cm.

b. Reproducción

El jurel es una especie heterosexual sin dimorfismo sexual visible. Su fertilización es externa y su desove parcial. La fecundidad parcial se ha calculado en 78 798 ovocitos hidratados, variando de 10 000 a 160 000. La fecundidad relativa expresada en número de ovocitos hidratados por gramo de hembra se calcula en 235, variando de 83 a 461. La longitud media de

madurez sexual se ha determinado en 31 cm de longitud total, y el tamaño medio de inicio de primera madurez en 21,3 cm.

El período de desove del jurel ocurre desde fines del invierno hasta la primavera, con mayor intensidad entre octubre y noviembre. Su principal zona de desove se ubica entre los 14°00' y los 18°30' S de nuestro litoral, en el frente oceánico limitado por las Aguas Costeras Frías (ACF) de intenso afloramiento y las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), generalmente entre las 100 y 150 millas de la costa.

c. Alimentación

En años normales (1977-1981) el jurel tuvo como alimento a la anchoveta. Al norte de los 7° S fue la *Anchoa* sp. y a partir de los 13° S se presentaron en su dieta peces mesopelágicos de la familia Myctophidae. Durante El Niño 1982-1983, su alimentación se modificó al no encontrar su principal presa que es la anchoveta, por lo que la reemplazó por eufáusidos, copépodos y peces de la familia Myctophidae.

Los cambios observados en la composición del contenido estomacal durante los períodos estudiados podría deberse a la abundancia del alimento en el medio, a la preferencia alimentaria respecto del tamaño de los especímenes y/o la localización geográfica. Cabe señalar que en el período 1977-1981 la anchoveta representaba un alto porcentaje en los estómagos de jurel mayores de 35 cm de longitud total, especialmente en los jureles de gran tamaño. En la actualidad las tallas de jurel han disminuido por lo que la anchoveta ya no representa una especie importante en su dieta y más bien ésta está representada por eufáusidos y mictófidios.

PESQUERIA

a. Flota y artes de pesca

Las capturas de jurel se efectúan por los siguientes tipos de flota:

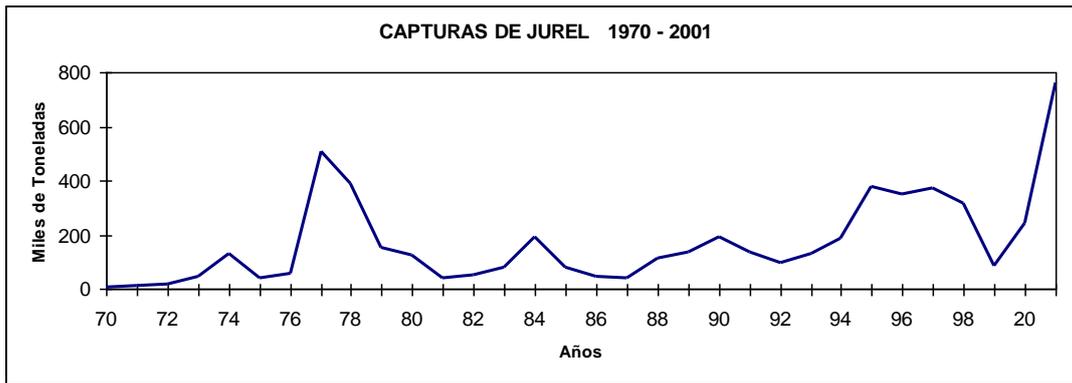
Flota artesanal, que emplea embarcaciones de pequeño calado, que operan en áreas cercanas a los puertos y caletas de origen.

Flota industrial, que emplea redes de cerco, está constituida por bolicheras con capacidad de bodega mayor de 30 t, algunas de ellas con sistema de refrigeración a bordo. Estas embarcaciones capturan incidentalmente el jurel, ya que normalmente están dedicadas a las pesquerías de sardina y anchoveta.

Flota de altura, compuesta por embarcaciones arrastreras de gran tonelaje, que emplean redes de arrastre pelágicas y de fondo. Esta flota opera generalmente fuera de las 20 millas de la costa y en la región norte (de Paita a Chimbote).

b. Capturas

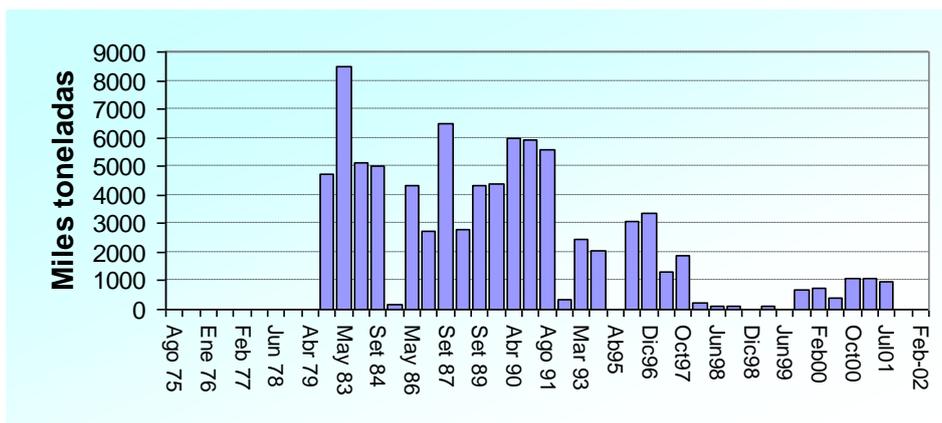
En el período 1990-2000 las capturas de jurel vienen superando las 200 mil toneladas anuales con excepción de los años 1992, 1993 y 1999, a partir de 1995 hasta 1998 las capturas han sido superiores a las 300 mil toneladas debido a una mayor disponibilidad del recurso y un incremento del esfuerzo de las embarcaciones con RSW que se dedican a la pesca de esta especie. Durante el año 2001 se logró la mayor captura en toda la historia de su pesquería, con un total de 775 mil toneladas.



Los principales puertos de desembarque son Chimbote, Chicama, Paita y Pisco

c. Biomasa

Durante la década de los 90, las evaluaciones acústicas realizadas a bordo de los buques de investigación de IMARPE han determinado una biomasa promedio de 2 462 808 t. En el período 1990-96 la biomasa promedio fue de 5 003 839 t. En años anormales, El Niño 1997-98 y el período Post El Niño 1999, se obtuvo una biomasa promedio de 383 782 t. En los dos cruceros realizados durante el año 2000 se estimó una biomasa promedio de 532 629 t con tendencia a incrementar sus niveles.



Los valores más altos de biomasa por grados de latitud se han encontrado entre los 05° S y 09° S para el verano, 10° S y 15° S para el otoño, 16° S y 17° S para el invierno y 12° S y 17° S para la primavera.

Actualmente se encuentra en segundo lugar de importancia entre las especies pelágicas de importancia pesquera, habiendo sobrepasado a la sardina; cuyas capturas se han visto disminuidas

MEDIDAS DE MANEJO

Dentro de las principales medidas de regulación se tiene la fijación de tamaño de malla (38 mm o 1½ pulg.) y talla mínima de captura (31 cm).

3.4 CABALLA

Nombre Científico: *Scomber japonicus peruanus*

Nombre Común: Caballa

Nombre en Ingles: Horse mackerel

Nombre FAO: Caballa Peruana

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

La caballa es una especie pelágica, de cuerpo fusiforme e hidrodinámico: pedúnculo caudal fino y redondeado. Delante de la cola bifurcada existen aletillas dispuestas en una serie dorsal y otra ventral. La distancia entre las dos aletas dorsales es igual a la longitud de la base de la primera. Su coloración en el dorso es verde-botella y está ornamentado con muchas líneas gruesas, onduladas y verticales formando dibujos caprichosos. Cada lóbulo de la cola tiene en su base una mancha circular oscura. Viven en ambientes relativamente cálidos, con rangos de temperatura del agua que oscilan entre 14° y 23°C. La salinidad puede variar entre 34,8 y 35,25 UPS, pero prefiere temperaturas de 15° a 19° C, salinidades de 34,90 a 35,20 UPS y oxígeno de 2,0 a 6,0 mL/L. La caballa tiene hábitos gregarios formando cardúmenes.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

En el Pacífico Sudoriental se distribuye desde Manta e Isla Galápagos (Ecuador) por el norte, hasta el sur de Bahía Darwin 45° S (Chile). En el Perú a lo largo de toda la costa sobrepasando las 100 millas de la costa, limitada por el frente de penetración de aguas oceánicas y/o por las isotermas que identifican y limitan estas masas de agua.

Verticalmente sus mejores concentraciones se encuentran sobre los 60 m presentándose sobre los 100 m de profundidad en años normales, alcanzando los 250 m en años anormales.

La distribución y concentración de los cardúmenes de la caballa guardan cierta relación con la variación e interacción de las masas de agua frente a nuestro litoral. Se acerca a la costa durante el verano o en años cálidos (El Niño) y se aleja en los meses de invierno o en años fríos (La Niña).

ASPECTOS BIOLÓGICOS

a. Edad y Crecimiento

La caballa es una especie de crecimiento relativamente rápido, los individuos alcanzan la edad adulta entre los 3 y 4 años. Su ingreso a la pesquería se da en tallas mayores de 29 cm de longitud a la horquilla.

b. Reproducción

La caballa es una especie heterossexual sin dimorfismo sexual visible. Su fertilización es externa y su desove parcial. La fecundidad parcial se ha calculado en 78 174 ovocitos hidratados, variando de 25 000 a 150 000. La fecundidad relativa expresada en número de ovocitos hidratados por gramo de hembra se calcula en 278, variando de 71 a 511.

La longitud media de madurez sexual se ha determinado en 29 cm de longitud a la horquilla, y el tamaño medio de inicio de primera madurez en 26 cm. El principal período de desove de la caballa es desde fines de la primavera y durante el verano, con mayor intensidad de enero a marzo. Su área principal de desove se encuentra al norte de 07°10' S.

c. Alimentación

La caballa, durante el período 1977-1981, considerado como normal, preda especialmente sobre la anchoveta. El zooplancton y fitoplancton constituyeron también parte de su dieta durante El Niño 1982-1983, el alimento se diversificó con organismos propios de las Aguas Ecuatoriales y Aguas Subtropicales Superficiales, teniendo una predominancia el zooplancton y el fitoplancton, presentándose algunos peces de la familia Myctophidae y otras especies no identificadas.

PESQUERIA

a. Flota y artes de pesca

Las capturas de caballa se efectúan por los siguientes tipos de flota:

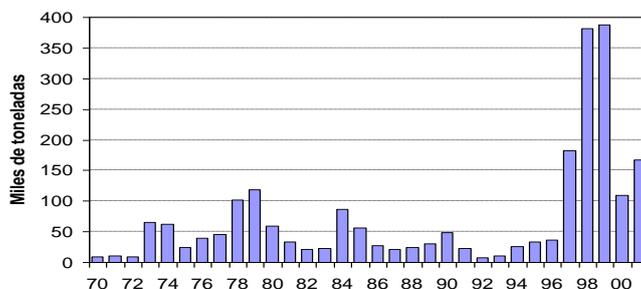
Flota artesanal, que emplea embarcaciones de pequeño calado, que operan en áreas cercanas a los puertos y caletas de origen.

Flota industrial, que emplea redes de cerco, está constituida por bolicheras con capacidad de bodega mayor de 30 t, algunas de ellas con sistema de refrigeración a bordo. Estas embarcaciones capturan incidentalmente la caballa, ya que normalmente están dedicadas a la pesquería de sardina y anchoveta.

Flota de altura, compuesta por embarcaciones arrastreras de gran tonelaje, que emplean redes de arrastre pelágicas y de fondo. Esta flota opera generalmente fuera de las 20 millas de la costa y en la región norte (de Paita a Chimbote).

b. Capturas

El desembarque promedio de caballa para la década del 80' ha sido de 38 350 t, durante el período 1990-96 de 28 430 t. Durante 1997, con inicio de El Niño 1997-98, se logró una captura de 177 507 t, para en 1998 y 1999 superar las 380 mil toneladas, con una tendencia a la normalidad de sus capturas. Durante el 2000 se capturó 109 mil toneladas registrándose buenos desembarques en la región centro.



Los principales puertos de desembarque son Chimbote, Chicama, Paita, Chancay y Pisco.

d. Biomasa

Durante la década de los 90' se tuvo una biomasa promedio de caballa de 1 247 344 t y para el año 2000 de 232 520 t. Con la normalización del ambiente la biomasa de esta especie podría estar entre 1 millón y 1,5 millones de toneladas

MEDIDAS DE MANEJO

Dentro de las principales medidas de regulación se tiene la fijación de tamaño de malla (38 mm o 1½ pulgada) y talla mínima de captura (32 cm de longitud total o 29 cm de longitud a la horquilla).

3.5 BONITO

Nombre Científico: *Sarda chiliensis chiliensis*.

Nombre Común: Bonito

Nombre en Ingles: Eastern pacific bonito

Nombre FAO: Bonito del Pacífico Suroriental.

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

El bonito es una especie que puede alcanzar hasta los 70 cm de longitud a la horquilla. Su cuerpo es alargado, moderadamente robusto, cabeza grande puntiaguda, tronco cubierto por escamas diminutas, presenta quilla lateral (ventral y pectoral). Su color es azul acero

perdiéndose gradualmente en gris plateado en las partes inferiores. Vive en áreas de corrientes de afloramiento, que se caracterizan principalmente por la temperatura relativamente baja, con rangos que oscilan entre 15° y 22°C.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

El bonito en el Pacífico Sudeste, se distribuye desde Puerto Pizarro (Perú) hasta Talcahuano (Chile). Realiza migraciones diarias con movimientos verticales, aparentemente relacionados con los desplazamientos de la anchoveta. Estacionalmente se manifiestan por una concentración en las aguas superficiales costeras durante la primavera y verano, el bonito adulto desaparece en forma notoria durante el otoño e invierno.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

a. Edad y Crecimiento

El bonito es una especie de crecimiento lento, se estima que la longevidad de esta especie podría ser hasta 12 años.

b. Relación Longitud – Peso

$$P = 0.00501 L^{3.29219}$$

c. Reproducción

El bonito tiene sexos separado, alcanza su madurez sexual entre 47 y 53 cm, aproximadamente al 3^{er} año de edad; se reproduce mediante la producción de huevos por parte de las hembras, que son fertilizados por el macho en el agua y el embrión se desarrolla fuera del cuerpo de la hembra. El desove es fraccionado y lo realiza a lo largo de todo el año, pero principalmente en primavera (octubre – diciembre) y verano (febrero-marzo).

d. Alimentación

La alimentación del bonito está basada en anchoveta, la cual es consumida tanto por individuos juveniles como adultos. Durante eventos El Niño, se alimenta de sardina juvenil y samasa. Su dieta también está constituida por cefalópodos (pota y calamar) y pequeños crustáceos.

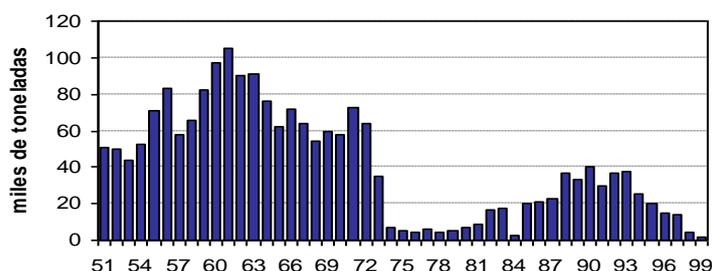
PESQUERIA

a. Flota y artes de pesca

La pesca de bonito se realiza mediante el empleo de redes agalleras a la deriva y redes de encierre de jareta llamadas boliches. En la actualidad no existen tipos de embarcaciones para la pesca exclusiva del bonito.

b. Capturas

La serie histórica de capturas de bonito indican que los mayores registros se dieron en la década de los 50' y 60' coincidentes con los periodos de mayor abundancia de anchoveta llegando en 1960 a más de 100 mil toneladas, para luego disminuir drásticamente en 1972 y continuar en niveles bajos hasta la actualidad.



Los principales puertos de desembarque son Santa Rosa, Huacho, Salaverry y Callao.

MEDIDAS DE MANEJO

La medida de manejo para el bonito, consiste en la protección de individuos juveniles, permitiendo la captura de ejemplares mayores de 52 cm de longitud a la horquilla con un máximo permitido de 10% de la captura total. Asimismo, se recomienda un tamaño de malla de 1½" - 3" para su pesca.

El bonito es una especie muy requerida tanto para el consumo fresco como para la industria bajo la forma de enlatado, congelado y salado.

3.6 ATÚN DE ALETA AMARILLA

Nombre Científico: *Thunnus albacares*
Nombre Común: Atún de aleta amarilla, tuno, albacora.
Nombre en Ingles: Yellowfin tuna
Nombre FAO: Atún de aleta amarilla.

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

El atún de aleta amarilla es una especie oceánica epipelágica de la familia de los Scombridae (COLLETE Y NAUEN, 1983). Puede ser confundido con el "atún de ojo grande", observándose en los ejemplares de atún de aleta amarilla de 30-45 cm de longitud a la horquilla, marcas laterales prominentes en el cuerpo, consistiendo de rayas estrechas, juntas, verticales, blancas. Generalmente las rayas consisten de líneas continuas y de puntos alternos, extendiéndose desde debajo del origen de la aleta pectoral, hasta la región del pedúnculo caudal.

En ejemplares de 46-110 cm de longitud a la horquilla, la extensión posterior máxima de la aleta pectoral es el medio de la base de la segunda aleta dorsal. La forma general del cuerpo, particularmente la mitad posterior, es alargada. En ejemplares de más de 110 cm de longitud a la horquilla, las aletas segunda dorsal y anal son alargadas, alcanzando longitudes del 22-32% de la longitud furcal en especímenes de 110-149 cm de longitud a la horquilla. Según los reportes de la CIAT, las marcas laterales son útiles para distinguir especímenes de atún de aleta amarilla y atún ojo grande.

Los atunes de aleta amarilla, dependen mucho de la vista para alimentarse, sus ojos están bien adaptados para maximizar la detección de estímulos importantes en sus ambientes respectivos.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

Especie circumtropical y vive en todos los mares cálidos del mundo, excepto en el Mediterráneo. Sin embargo, la especie está dividida en varias sub-poblaciones que no se ínter cruzan o el grado de mezcla es muy limitado, pudiéndoseles distinguir con frecuencia por algunas características morfológicas, como son las dimensiones de las partes del cuerpo y la longitud relativa de las aletas pectorales, segunda dorsal y anal.

En el Pacífico Oriental, el atún aleta amarilla se encuentra distribuido desde Punta Concepción (California) hasta San Antonio (Chile), entre la isoterma superficial de 20°C, aproximadamente, aunque en ocasiones penetra en aguas de temperaturas más bajas. La ocurrencia estacional de la especie frente a la Baja California y a la costa de Sudamérica, sigue el desplazamiento de las isotermas.

Dentro del rango de temperaturas aceptables por el atún aleta amarilla, el alimento parece ser el factor determinante de su abundancia. En efecto, se ha demostrado que los más densos

cardúmenes superficiales se encuentran en las áreas donde surgen a la superficie aguas ricas en nutrientes, por afloramiento, divergencia de corrientes u otros procesos fertilizadores, creándose allí una alta productividad de fitoplancton y la subsecuente abundancia de zooplancton, que soportan a los organismos de los cuales se nutre el atún.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

a. Tamaños

De la Información procedente de la flota industrial (cerco y palangre), correspondiente al período enero-junio del año 2002, se pudo apreciar que el atún de aleta amarilla presentó un rango de tallas de 44 hasta 170 cm de longitud a la horquilla, con una moda principal en 100 cm.

b. Reproducción

El atún se reproduce en el mar abierto; una hembra desova por lo menos dos veces al año. El desove se realiza durante todo el año, pero es más intenso durante el verano. Siendo el área de desove frente a las costas de Centroamérica y de las islas Marshall.

c. Alimentación

El alimento del atún es muy variado, habiéndose encontrado en sus estómagos gran diversidad de peces e invertebrados, entre éstos principalmente crustáceos y cefalópodos. La escasa selectividad en la dieta hace posible que ésta cambie en respuesta a la distribución de la presa y así la calidad del alimento no es un factor condicionante de la distribución de esta especie.

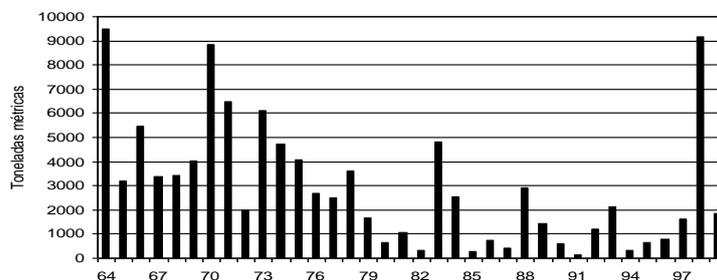
PESQUERÍA

a. Métodos de pesca

Los cardúmenes de superficie se capturan principalmente con redes de cerco y con caña; la pesca artesanal usa curricanes y redes de enmalle. Para la pesca subsuperficial se usa palangres (con carnada y señuelo).

b. Capturas

Se puede observar que las cifras oficiales registradas en los informes estadísticos de los desembarques de la pesquería peruana, unen a cuatro especies de atún: *Thunnus albacares* (atún de aleta amarilla), *Thunnus thynnus orientales* (atún de aleta azul), *Thunnus obesus* (atún de ojo grande) y *Thunnus alalunga* (atún de aleta larga), correspondiendo la captura más alta al atún de aleta amarilla.



Las capturas de atún de aleta amarilla están relacionadas con la presencia de aguas cálidas.

LEGISLACIÓN PESQUERA

Mediante el Decreto Supremo N° 014-2001-PE, se aprobó el Reglamento de Ordenamiento Pesquero del Atún, con el objeto de lograr el uso racional y sostenido de los stocks de atunes y especies afines, catalogados como altamente migratorios y que por razones de estacionalidad

se encuentran en aguas jurisdiccionales peruanas, así como fomentar el desarrollo de una flota nacional dedicada a la extracción de dichos recursos para su procesamiento en plantas ubicadas en el litoral peruano, con el propósito de maximizar los beneficios económicos derivados de su explotación.

El D.S. N° 040-2001-RE publicado el 12 de junio de 2001, aprueba la adhesión del Perú a la "Convención entre los Estados Unidos de América y la República de Costa Rica para el Establecimiento de una Comisión Interamericana de Atún Tropical (CIAT)", adoptada en Washington D.C., Estados Unidos de América, el 31 de mayo de 1949; aprobada mediante Resolución Legislativa N° 27462, de fecha 18 de mayo de 2001.

Mediante el Reglamento de la Ley N° 27608 "Ley que establece medidas para promover la globalización de la pesquería del atún y el desarrollo de la industria conservera y de congelado de esta especie.

3.7 PERICO

Nombre Científico: *Coryphaena hippurus*

Nombre Común: Perico, dorado

Nombre en Ingles: Dolphinfish

Nombre FAO: Dorado común

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

El perico es una especie epipelágica oceánica y nerítica de aguas tropicales, de cuerpo esbelto, alargado y comprimido lateralmente con escamas muy pequeñas que le da apariencia de "liso".

Tiene la aleta dorsal con una base larga que se origina a nivel de la "nuca" (encima de los ojos) y termina sobre el pedúnculo caudal; y es sostenida por 55-66 radios. La aleta anal, también tiene base larga y se origina al nivel medio del cuerpo y termina sobre el pedúnculo caudal, a su vez es sostenida por 25-31 radios. La aleta caudal es una de las principales características distintivas de esta especie por ser fuertemente furcada.

Las aletas ventrales son relativamente grandes y torácicas, están sostenidas por una espina y 5 radios; estas aletas pueden guardarse en una ranura en su base. Las aletas pectorales son relativamente cortas.

Morfológicamente se diferencian a partir de la talla de 30 cm por el desarrollo de una cresta en la cabeza del macho de forma vertical (cabeza convexa en las hembras).

Cuando está vivo, tiene el cuerpo de color verde azulado amarillento brillante con tintes iridiscentes, plateado a los costados tornándose dorados y cuando mueren cambian rápidamente a un color grisáceo verdoso.

El perico es una especie pelágica oceánica, pero también se aproxima a la costa y es frecuente alrededor de islas. En estadio juvenil ocasionalmente se presenta en las bahías. Viven formando cardúmenes pequeños constituidos por 10 a 30 individuos; en la época de reproducción nada en parejas.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

Es una especie circumtropical, con amplios desplazamientos. Se encuentra en las aguas tropicales y subtropicales en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. Su rango latitudinal es 35°00' N a 35°00' S. En el Pacífico Oriental se distribuye desde San Diego – California (Estados Unidos) hasta Antofagasta (Chile), habitando el pelagial oceánico. Con frecuencia se le encuentra alrededor de las islas oceánicas, ocasionalmente penetra a zonas estuarinas.

En el Perú se presenta normalmente al norte de los 06°00' LS asociado a aguas cálidas. Vive en aguas de temperatura de 21 – 30 °C, pudiendo ser aguas oceánicas o costeras. Presenta amplios rangos migratorios. Los desplazamientos de esta especie están condicionados a los desplazamientos de las aguas cálidas que constituyen su hábitat.

Durante eventos de calentamiento en la costa del Perú, el perico se desplaza hacia el sur y hacia la costa, aumentando considerablemente su área de pesca, contrariamente a lo que sucede durante los períodos de afloramiento normal o intenso.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

a. Tamaños

Las tallas comerciales fluctúan entre 53 y 150 cm de longitud a la horquilla con una moda en 110 cm.

b. Reproducción

Desovan en alta mar y probablemente aproximándose a la costa cuando la temperatura del agua aumenta. Su frecuencia del desove es variable; los huevos son pelágicos, se encuentran en temperaturas cercanas a los 25°C. Presentan una alta tasa de fecundidad.

c. Alimentación

El perico es una especie carnívora que prefiere peces de superficie (Carangidae, Balistidae, Scombridae, Diodontidae y Exocoetidae), crustáceos y moluscos cefalópodos (calamares y potas). Sus predadores principales son los tiburones y el pez vela de la familia Istiophoridae.

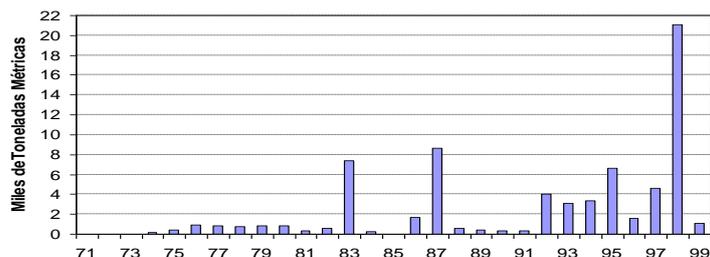
PESQUERIA

a. Métodos de pesca

Esta especie se captura con curricanes, caña, palangres atuneros y redes de enmalle; ocasionalmente, con redes de cerco. Mayoritariamente se usa el espinel de superficie que los artesanales lo arman con no más de 300 anzuelos. La carnada empleada la constituyen especialmente pequeños pelágicos, como pez volador, sardina, caballa, jurelillo.

b. Capturas

Los registros de desembarque de esta especie en la costa del Perú sólo existen desde 1971. La captura del perico está relacionada con la pesca del atún (por la distancia a la costa y la presencia de aguas cálidas). Las variaciones de la pesquería del perico presentan sus máximos desembarques en los años 1982-83, favorecido por la presencia de El Niño, donde se le capturó conjuntamente con el “barrilete negro” *Auxis rochei*, el “barrilete común” *Katsuwonus pelamis* y el “atún aleta amarilla” *Thunnus pelamis* y el “atún aleta amarilla” *Thunnus albacares*. Otros años de desembarque alto, donde esta especie no aparece asociada a aguas anormalmente cálidas, se explicaría por la presencia zonal de aguas oceánicas no registradas (1987) y con temperaturas no necesariamente anómalas. Posteriormente se observa, bajas muy considerables en sus capturas. Cabe señalar que la captura del año 1998 fue notable con 21104 t debido al ingreso de aguas oceánicas hacia la costa por El Niño 1997-98, lo que aumentó la accesibilidad de esta especie a la flota artesanal.



Los máximos desembarques ocurren en la época de verano (diciembre-marzo) por las altas temperaturas cerca de la costa (normalmente al norte de 06°00'S), lo que es propicio para su desove.

MEDIDAS DE MANEJO

No se conoce que se haya fijado talla mínima ni porcentaje máximo de tolerancia en la captura ni tampoco peso mínimo para efectos de la comercialización de perico. El perico es una especie de oportunidad que se le pesca en mayor cantidad cuando hay ingreso de aguas cálidas (verano o durante El Niño) hacia la costa. Es considerado dentro del grupo de especies afines a los atunes.

LAS AVES MARINAS

Son aquellas aves que pasan la mayor parte de su vida alimentándose o viviendo en el mar, algunas regresan a tierra sólo para reproducirse. Están adaptadas para la vida en el mar: tienen plumas impermeables, algunas tienen los huesos pesados para poder sumergirse y bucear como en el caso de los pingüinos, y tienen mecanismos para remover el exceso de sal de sus cuerpos. Dentro de las aves marinas están los pingüinos, cormoranes, piqueros, gaviotas, pelicanos, albatros y petreles, entre otros.

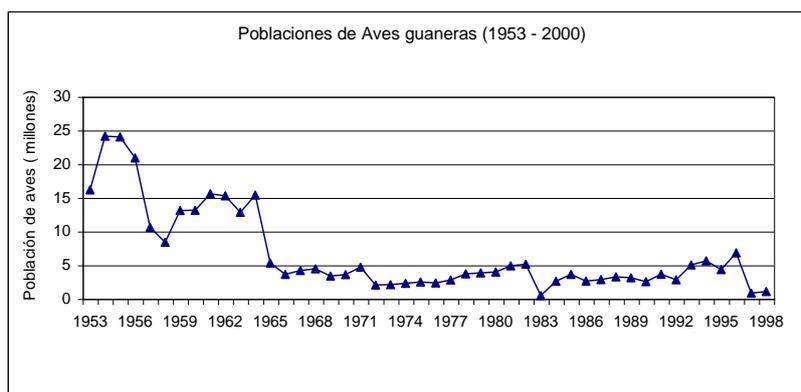
Un número comparativamente pequeño de aves está adaptada a la vida en el mar a pesar de la enorme cantidad de alimento potencial disponible en la superficie de los océanos; sólo el 3% de las 8 600 especies de aves conocidas son aves marinas.

Las aves marinas tienden a ser más grandes que las aves terrestres y por lo general son menos coloridas. En general, las aves marinas tienden a tener una vida larga comparado con las aves terrestres. El albatros errante y el albatros real representan un extremo. Ellos recién empiezan a reproducirse a partir de los 10 años y pueden vivir hasta 50 años. Las aves marinas generalmente anidan en islas o lugares poco accesibles en la costa. La mayoría forman colonias, es decir, hacen sus nidos muy juntos uno junto al otro, llegando a alcanzar en algunos casos cientos de miles.

Reproducción

Las aves marinas en general ponen menos huevos que las aves terrestres, y por lo general se reproducen una sola vez al año. Se dice que tienen bajas tasas reproductivas, lo que significa que les toma más tiempo reemplazar la pérdida de individuos y recuperarse después de una caída en la población. Las aves marinas son generalmente monógamas.

Por lo general, ambos padres se turnan el cuidado de los huevos, es decir, mientras uno se queda incubando los huevos el otro esta alimentándose en el mar. Los dos también se encargan de la alimentación y del cuidado de los pichones. Cuando los pichones están más grandes, ambos padres salen a buscar alimento y dejan solo al pichón hasta su regreso.



Alimentación

Pueden alimentarse de peces, calamares y pequeños crustáceos. El alimento principal de algunas aves marinas en el Perú, en especial de las aves guaneras, es la anchoveta. Para obtener su alimento, algunas aves son buceadoras, pero la mayoría puede obtener su alimento muy cerca de la superficie. Algunas especies generalmente se alimentan en la costa, y otras se alimentan muy lejos de ella.

Cuando las aves no se encuentran en reproducción, pueden cubrir extensas áreas en busca de alimento; sin embargo, cuando están criando sus pichones, además de conseguir comida para ellas mismas, deben buscar alimento para sus crías en zonas más próximas. La mayoría de aves marinas transportan comida en el estómago y luego lo regurgitan para alimentar a los pichones.

Las aves marinas del litoral peruano

En el Perú habitan 82 de estas especies, entre ellas 19 se reproducen en el Perú, de las cuales 10 tienen su distribución restringida al ámbito de la Corriente Peruana, es decir, desde los 6° S hasta los 40° S, y son consideradas como especies endémicas de esta área. Las más numerosas son el guanay, piquero y pelicano, a estas tres especies se les conoce como aves guaneras porque son las principales productoras del guano que es usado como fertilizante. Está también el pingüino de Humboldt, el potoyunco, el zarcillo, la gaviota peruana, la chuita y la golondrina de tempestad negra.

Medidas de protección y manejo

Existen diferentes medidas de protección que se han establecido en el Perú para proteger a las aves marinas. En primer lugar, las áreas de anidación de las aves guaneras (islas y puntas) se hallan protegidas por guardianes, los cuales cuidan que las aves no sean molestadas por intrusos para asegurar su reproducción y la producción de guano. Además, está prohibido cazar, capturar y comercializar aves marinas. Al mismo tiempo el Código del Medio Ambiente protege a las aves marinas al igual que a otras especies. Por otro lado, el Perú acaba de firmar un acuerdo internacional para la conservación de los albatros y petreles que se ven afectados por la captura incidental con espinel. Actualmente el Perú es uno de los pocos países en el mundo donde se sigue extrayendo y comercializando el guano de islas.

Las aves marinas son muy sensibles a los cambios en el ambiente marino y a perturbaciones en sus áreas de anidación. La ocurrencia de eventos El Niño es uno de los factores reguladores naturales de las poblaciones de aves. Uno de los problemas más importantes que sufren las aves marinas está relacionado con las capturas involuntarias en los aparejos de pesca. Algunas especies de albatros y petreles se ven afectados al quedarse enganchados en los anzuelos colocados por la pesca con espinel luego de tratar de robar la carnada. Especies como el guanay, la chuita y el pingüino sufren también esta captura incidental, pero principalmente en redes de pesca de cerco y cortina. Un efecto indirecto pero constante que ejerce la pesca sobre las aves guaneras y marinas es la competencia por alimento con la pesquería comercial y la contaminación del medio marino.

Situación actual

En los últimos años, debido a la ocurrencia de El Niño 1997-98, se produjo una severa disminución en el tamaño poblacional de las aves guaneras. Los niveles poblacionales actuales (1,7 millones de aves) continúan muy por debajo de aquellos alcanzados antes de El Niño 1997-1998 e históricamente representan los valores más bajos registrados en los últimos 50 años. Otras especies como el pingüino de Humboldt y el potoyunco están consideradas por la legislación peruana como especies en peligro de extinción.

LOBOS MARINOS

Los lobos marinos pertenecen al grupo de los mamíferos marinos, es decir son animales vivíparos (paren a sus crías vivas), se alimentan de leche materna durante los primeros meses de vida y permanecen la mayor parte de su vida en el mar. Los lobos marinos respiran por medio de pulmones, están cubiertos de piel y salen a tierra para descansar y reproducirse (copular, parir y dar de lactar a sus crías). A diferencia de las focas, los lobos marinos poseen orejas y cuando están en tierra se desplazan apoyándose en sus aletas anteriores. En tierra los lobos marinos se desplazan con dificultad, a diferencia de cuando están en el mar en donde se convierten en expertos y ágiles nadadores y buceadores.

Lobo Chusco (*Otaria byronia*)

Las hembras miden en promedio 2 m y pesan 150 kg. Los machos miden 2,6 m y pesan alrededor de 300 kg. Los cachorros pesan 10-15 kg y miden unos 80 cm al nacer. Los machos son más oscuros que las hembras y presentan un cuello muy grueso con una densa melena de coloración ligeramente más clara que el resto del cuerpo. Los cachorros nacen casi negros pero mudan a un pelaje gris a los pocos meses. Al año adquieren el color amarillento de las hembras.

Tamaño poblacional y distribución

En febrero de 1999 el censo nacional estimó un total de casi 45 000 lobos chuscos distribuidos a lo largo de todo el litoral peruano, desde Isla Foca (05° 13'S) por el norte hasta la frontera con Chile. El lobo chusco tiende a concentrarse en zonas donde está más protegido. Las mayores colonias se hallan en la Reserva Nacional de Paracas, en las Islas Lobos de Tierra y Lobos de Afuera y en las loberas de Huacho.

Reproducción

La época reproductiva del lobo chusco se presenta en el mes de Febrero, observándose altas concentraciones de crías recién nacidas en la playa. Los machos alcanzan la madurez sexual a los 5-6 años. Ambos sexos pueden vivir hasta aproximadamente los 20 años. La lactancia dura entre 6 y 18 meses.

Alimentación

Los lobos chuscos se alimentan principalmente de anchoveta cuando es abundante, del análisis de heces se sabe que también consume sardinas (*Sardinops sagax*), jurel (*Trachurus murphy*), pejerrey (*Odontesthes regia regia*) y otras especies epi y meso-pelágicas. La profundidad de buceo máxima alcanzada es de 175 m. Machos medianos y algunos individuos seniles han sido frecuentemente observados capturando y comiendo crías de lobo fino. Puede ser que también consuman pingüinos de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) como ocurre en otras zonas del rango de su distribución, pero este comportamiento no ha sido observado directamente hasta la fecha. A su vez, el lobo chusco es presa de orcas y de tiburones medianos a grande; los vampiros (*Desmodus rotundus*) se alimentan de su sangre.

Situación actual

Los lobos chuscos en Perú están dentro de la categoría de “especies vulnerable” según la actual legislación peruana. Después del Fenómeno El Niño 1997/98 la población de lobos finos disminuyó en aproximadamente 60% de su población total y actualmente esta población está recuperándose de esta situación.

Lobo fino de Sudamerica (*Arctocephalus australis*)

Las hembras adultas de lobo fino en Perú pesan en promedio 60 kg y miden 1,3 m de largo. Los machos pesan 120 kg miden 1,6 m de largo. Los cachorros nacen pesando 5-7 kg y miden 60-75 cm de largo. El pelaje adulto es marrón rojizo, siendo más oscuro en los machos quienes además presentan una melena grisácea. Los cachorros son marrón oscuro casi negro al nacer, cambiando al pelaje juvenil plumizo-plateado en invierno.

Tamaño poblacional y distribución

Según el censo nacional de diciembre del 2000, habían alrededor de 8 000 lobos finos en la costa peruana. Estos se encontraron distribuidos en la zona Sur, desde Paracas (13°54'S), hasta Punta Coles en la frontera con Chile. Dentro de este rango, el 80% de la población se concentra en sólo cuatro puntos (Reserva Nacional de Paracas, Punta San Fernando, Punta Atico y Punta Coles). Todas estas zonas, excepto San Fernando son legalmente protegidas. San Fernando se protege naturalmente por su difícil acceso. El aumento poblacional en las Puntas Atico y Coles es reciente y como resultado de un movimiento hacia el sur en respuesta a las severas condiciones de El Niño de 1997-98.

Reproducción

La reproducción es altamente estacional con 90% de los nacimientos concentrados en una período de 40 días hacia fines de noviembre. Las hembras alcanzan la madurez sexual a los 3 años y tienen su primer cachorro a los 4 años. De ahí en adelante dan a luz a un cachorro por año, pero generalmente pierden 2 de cada 3 cachorros durante peleas agresivas resultantes de las altas densidades a las que se concentran durante la época reproductiva. Los cachorros que sobreviven lactan por períodos que varían entre 6 meses y 3 años dependiendo de las condiciones ambientales al momento del destete.

Los machos pueden llegar a obtener un territorio reproductivo a los 8 años. Menos del 20% de los machos que llegan a edad adulta obtienen territorios y los pueden mantener por 1-4 años consecutivos por períodos de hasta 60 días dentro de una temporada reproductiva, entre octubre y diciembre de cada año.

Alimentación

La alimentación del lobo fino en Perú es especializada y basada casi exclusivamente en anchoveta (*Engraulis ringens*). Solo en casos de escasez de anchoveta, cambian de presa y se alimentan de pequeños peces epi y meso-pelágicos (hasta 15 m de profundidad del mar) y calamares. La alimentación ocurre casi exclusivamente de noche y sigue los movimientos verticales de los cardúmenes. Por lo general los buceos de alimentación no exceden lo 30 m y sólo se sumergen a grandes profundidades al anochecer y amanecer cuando pueden alcanzar los 170 m. Al igual que el lobo chusco, tiburones grandes y orcas (*Orcinus orca*) también han sido observados alimentándose de lobos finos.

Situación actual

Los lobos finos en Perú se encuentran en la categoría de “especie en vías de extinción” según la actual legislación peruana. Después del fenómeno El Niño 1997-98 la población de lobos finos disminuyó en aproximadamente 60% de su población total y actualmente su población está recuperándose de esta situación.

LOS CETACEOS

Son mamíferos acuáticos pertenecientes al orden **CETACEA**, el mismo que incluye el suborden Mysticeti (**ballenas** ó cetáceos con “barbas”) y el suborden Odontoceti (**delfines** ó cetáceos con dientes).



Características

Los cetáceos son mamíferos especialmente adaptados al ambiente acuático. Poseen pulmones, por lo que necesitan salir a la superficie del agua para respirar el oxígeno del aire. No poseen un hocico propiamente dicho, sus orificios nasales se encuentran ubicados sobre la cabeza.

Para mantener el calor de su cuerpo en el agua, poseen una gruesa cubierta de grasa bajo la piel y un sistema circulatorio que les permite regular su temperatura. Las hembras poseen glándulas mamarias y alimentan con leche a sus crías.

Distribución y abundancia

En todos los mares del mundo hay cetáceos. De acuerdo a la especie, las distintas ballenas y delfines pueden preferir mares cálidos o fríos que les ofrecen distintos hábitats donde vivir. La mayoría de las grandes ballenas realizan migraciones estacionales desde sus campos de alimentación en aguas polares, hacia sus campos de reproducción en aguas tropicales.

En todo el mundo se han podido contar un total de 78 especies de cetáceos, entre los que viven en los mares y los que viven en agua dulce. En el mar peruano habitan 7 especies de misticetos y 24 especies de odontocetos. Una de las ballenas más conocidas es la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*); entre los delfines el más común es el bufeo ó delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*).

Las poblaciones de las grandes ballenas pueden ser muy distintas si comparamos las que habitan el hemisferio norte y las del hemisferio sur. En general las ballenas pueden contarse en el orden de pocos miles a decenas de miles. En el caso de los delfines, éstos pueden contarse desde varias decenas de miles hasta centenas de miles.

Aspectos Biológicos

a. Edad y crecimiento

Dependiendo de la especie, el periodo de vida de un cetáceo puede ser de 40 a 60 años aproximadamente. La madurez sexual se alcanza alrededor de los 10 años. Para conocer la edad de un odontoceto, se necesita contar las capas de crecimiento que se acumulan en sus dientes. En el caso de los misticetos estas capas pueden observarse en los tapones de cera que se ubican en los canales de sus oídos.

b. Reproducción

Los cetáceos tienen fecundación interna y forman una placenta como los mamíferos terrestres. En general, el periodo de gestación dura alrededor de 1 año y la lactancia de la única cría producida dura 1 año ó más. Una vez iniciada su vida reproductiva pueden reproducirse cada 2 a 3 años.

c. Alimentación

El principal alimento de las ballenas es el "Krill", un crustáceo muy pequeño que vive en los mares polares formando inmensas masas vivas en las aguas. Las ballenas filtran el agua de mar rica en krill con la ayuda de sus barbas, las cuales actúan a manera de "persianas verticales" que dejan escapar el agua de mar pero no el alimento.

Los cetáceos con dientes pueden alimentarse de peces y calamares. Las especies más comunes de delfines que viven en nuestro mar se alimentan principalmente de anchoveta. Los grandes cachalotes se alimentan del calamar gigante o "pota".

CAZA

A nivel mundial la actividad ballenera persistió hasta los 80'. En esta década cesaron las capturas comerciales de ballenas a nivel mundial, por medio de un acuerdo internacional. En el Perú también se cazaron distintas especies de ballenas, pero estas actividades concluyeron debido al mencionado acuerdo.

MEDIDAS DE MANEJO

En el Perú tenemos leyes que protegen de la explotación, tanto a ballenas como a delfines. La ley de protección a los delfines (Ley 26585), fue emitida en Marzo de 1996. En junio del año 2001, el Ministerio de Pesquería emitió un Decreto Supremo que mantiene la prohibición de cazar las diversas especies de ballenas que se han observado en el mar peruano.

Uno de los mayores problemas que enfrentan los cetáceos en nuestros días, son sus mortalidades en redes de pesca que son dedicadas a capturar peces. Además de este problema, la contaminación de los ambientes marino y de agua dulce, hacen que peligre la salud de estos animales y se pierdan sus hogares.

TORTUGAS MARINAS

Dermochelys coriacea Vandelli 1761

Nombre común: tortuga Galápagos, tinglada, laúd, tortuga dorso de cuero

Distribución: En el Perú se le encuentra a lo largo de todo el litoral desde Puerto Pizarro (03°29' S) en el norte hasta Pisco (13°42,5' S) (ARANDA Y CHANDLER, 1989); sin embargo, durante la ocurrencia de fenómenos El Niño esta especie ampliaría su distribución sur por lo menos hasta San Juan de Marcona (15°21,6' S) (ARIAS SCHREIBER pers. Comm.). Según HAYS Y BROWN (1979) las tortugas dorso de cuero son avistadas entre tres a cuatro horas lejos de la costa y más pegadas al litoral frente a los departamentos de Lima e Ica (12°-14° S). Su presencia frente a Pisco parece ser más abundante entre los meses de diciembre y marzo (HAYS-BROWN Y BROWN, 1995).

Historia Natural: Las tortugas dorso de cuero habitan todos los mares del mundo en donde las temperaturas varíen entre 10° y 20° C. No se han registrado en el Perú áreas de anidación para esta especie. Aparentemente estas tortugas hacen migraciones desde México hasta Perú en busca de alimento (CEVALLOS, 1987).

Situación actual: Es la segunda especie en abundancia en el mundo, se desconoce el tamaño de la población que habita en el mar peruano. La especie se encuentra dentro de la categoría de especie en situación vulnerable por el Ministerio de Agricultura (El Peruano, 1999). Esta tortuga está incluida en el Apéndice I de la CITES y clasificada como especie en peligro de extinción en la lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN.

3.12 *Chelonia mydas agassizii* Bocourt 1868

Nombre común: tortuga verde, tortuga negra, tortuga blanca

Distribución: se le encuentra en toda la costa Pacífica de América hasta la Isla Desolación en Chile (52° S) (HAYS – BROWN, 1995). En el Perú se le encuentra a lo largo de todo el litoral,. Con mayores concentraciones en la Isla Lobos de Tierra (6°26' S) y en la región de Tambo de Mora (13°27,3' S) y Paracas (13°51' S), durante los meses de diciembre a marzo. También existen zonas importantes de alimentación entre Puerto Pizarro y Talara (4°34.4 S) (ARANDA Y CHANDLER, 1989).

Historia natural: según CHANDLER Y ARANDA (1989), existen muchas especulaciones sobre los lugares de anidación de la especie, tales como las playas del Caucato en Pisco, la Bahía Independencia en Paracas y la Isla Lobos de Tierra en Lambayeque. Estudios basados en marcaciones de individuos reportan que una parte de la población de las tortugas verdes que anidan en las Islas Galápagos dejan su zona de anidación en el mes de junio para migrar hacia sus zonas de alimentación frente a las costas del Perú (GREEN ,1995).

Situación Actual: Es la especie mas común frente a la costa peruana (HAYS – BROWN Y BROWN, 1995) y la que soporta la mayor captura (más del 90 % de la captura total) (ARANDA Y CHANDLER 1989, VARGAS *et. al* 1994). La especie se encuentra dentro de la categoría de especie en situación vulnerable por el Ministerio de Agricultura (El Peruano, 1999). Esta tortuga está incluida en el Apéndice I de la CITES y clasificada como especie en peligro de extinción en la lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN.

3.13 *Eretmochelys imbricata* Linnaeus 1766

Nombre común: tortuga carey

Distribución: es una especie circumtropical prefiriendo las aguas tropicales desde Baja California Hasta Perú. Cinco caparazones de la especie fueron encontrados a los 4°30 LS (HAYS – BROWN Y BROWN, 1995) y otros caparazones fueron encontrados al sur de Lima hasta Pisco (ARANDA Y CHANDLER, 1989). La especie es ocasional en el mar frío de la corriente de Humboldt, presentándose mayormente en años con ocurrencia de El Niño.

Historia Natural: no se han registrado zonas de anidación en la costa peruana. No existe información sobre sus migraciones, alimentación o reproducción en aguas peruanas.

Situación actual: es una especie muy rara en el mar peruano (HAYS-BROWN Y BROWN, 1982). La tortuga carey se encuentra dentro de la categoría de especies en situación vulnerable por el Ministerio de Agricultura (El Peruano, 1999). Esta tortuga está incluida en el Apéndice I de la CITES y clasificada como especie en peligro de extinción en la lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN.

4. BIBLIOGRAFIA

Chirichigno, N. 1978. Nuevas adiciones a la ictiofauna marina del Perú. Inf. Inst. Mar Perú 46. Junio 1978.

IMARPE, 1997, "Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos: BIC SNP-1 9702 Y BIC HUMBOLDT 9704, Informe N° 127. Setiembre 1997.

IMARPE, 1998, "Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos: BIC HUMBOLDT 9803-04, Informe N° 135. Julio 1998.

Macewicz, J, 1996. Pacific Sardine adult reproductive parameters. CALCOFI Rep. 37:140-151

Ñiquen M. y M. Gutierrez, 1998. Variaciones poblacionales y biológicas de los principales recursos pelágicos durante abril 1997 a abril 1998 en el mar peruano. Inf. Inst. Mar Perú 135: 79-90 pp. Julio 1998.

Parrish, R.H; R. Serra y S. Grant, 1989. The monotypic sardine, *Sardina* and *Sardinops*: Their taxonomy, distribution stock structure and zoogeography. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 46: 2019-2036.

Perea A, B. Buitrón y Mecklenburg E. 1998. Estado reproductivo, Fecundidad parcial y Frecuencia de desove de la anchoveta peruana a inicios de otoño 1998. Inf. Inst. Mar Perú 135: 147-152. Julio 1998.

Zuta, S., Enfield D., Valdivia J., Lagos P., y Blandin C., 1974. Aspectos Físicos del Fenómeno El Niño 1972-73. En: Actas de la Reunión de Trabajo sobre el Fenómeno El Niño. Guayaquil, Ecuador, 4-12 Diciembre 1974. FAO Inf. de Pesca N° 185 : 411 p.

Zuzunaga, J. 1985. Cambios en el equilibrio poblacional entre la anchoveta y la sardina en el sistema de afloramiento frente al Perú. Boletín (Volumen Extraordinario) "El Niño" su impacto en la fauna marina. Callao-Perú. 1985.

BOUCHON M., y ÑIQUE M., 1994. Información de esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo en la Pesquería Pelágica Peruana. Informe CONCYTEC, Octubre 1995.

CSIRKE, J., R. GUEVARA, G. CARDENAS, M. ÑIQUE Y A. CHIPOLLINI. 1996. Situación de los recursos anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina (*Sardinops sagax*) a principios de 1994 y perspectivas para la pesca en el Perú, con especial referencia a la región norte-centro de la costa peruana. Boletín Inst. Mar Perú. Vol. 15 N° 1.

EHREMBERG, 1975

IMARPE, 1995, "Crucero de Evaluación Acústica de Recursos Pelágicos: anchoveta, sardina, jurel y caballa en Verano 1995", Informe interno. Mayo 1995.

GTE: IMARPE-IFOP, 1994. Evaluación conjunta de los stocks de sardina y anchoveta del sur del Perú y norte de Chile. Informe Técnico, Grupo de Trabajo IMARPE-IFOP sobre pesquerías de pequeños pelágicos. Tercer Taller, Callao, 9 al 20 de Mayo 1994: 37 pp. Tablas y Gráficos.

IMARPE, 1996. Memoria Anual 1995 del Instituto del Mar del Perú. Doc. Interno.

ÑIQUE M, A. ECHEVARRÍA Y L. MARIATEGUI. 1988. Variaciones de Desembarques de Anchoveta (*Engraulis ringens*) y Sardina (*Sardinops sagax*) en el Perú en Enero-Abril 1987. Boletín (Volumen extraordinario) Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. Callao, 1988.

ÑIQUE M. Y M. BOUCHON, 1991. Variaciones Latitudinales y Longitudinales en la Distribución de la Anchoveta en la Costa del Perú", Boletín de Lima, Noviembre 1991.

ÑIQUE M., Y M. BOUCHON. 1995. Estacionalidad en las capturas de anchoveta y sardina en la costa peruana. Rev. Pesq. Peruana LITORAL. Ed. Internacional (9).

PAULY D. Y I. TSUKAYAMA. 1987. Managing the peruvian upwelling ecosystem. En Pauly y Tsukayama (Eds.) The peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: Three decades of changes. ICLARM studies and reviews 15, IMARPE, GTZ: 325-342.

PATTERSON, K.B., J. ZUZUNAGA Y G. CARDENAS. 1992. Size of the South American sardine (*Sardinops sagax*) population in the northern part of the Peru upwelling ecosystem after the collapse of anchoveta (*Engraulis ringens*) stocks. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49:1762-1769.

SAETTERSDAL, G., I. TSUKAYAMA Y B. ALEGRE. 1965. Fluctuaciones en la abundancia aparente del stock de anchoveta en 1959-1962. Inst. del Mar del Perú. Bol. I(2):33-104.

SCHAEFER, M. 1967. Dinámica de la pesquería de anchoveta (*Engraulis ringens*) en el Perú. Bol. Inst. Mar Perú. Callao. 1(5): 191-303.

TSUKAYAMA, I. 1983. Recursos Pelágicos y sus pesquerías en Perú. Rev. Com. Perm. Pacifico Sur 13: 25-63.

YAÑEZ, E.; C. CANALES; M.A. BARBIERI; A. GONZALES Y V. CATASTI. 1993. Estandarización del esfuerzo de pesca y distribución espacial e interanual de la CPUE de anchoveta y de sardina en la zona norte de Chile entre 1987 y 1992. Investigaciones Marinas, UCV, Valparaiso – Chile, Vol 11:111 – 132.

III. LOS RECURSOS DEMERSALES

1. INTRODUCCIÓN

La dinámica del medio marino peruano se ve alterada periódicamente por la manifestación del fenómeno El Niño, que modifica el sistema de circulación, aumentando la intensidad y proyección de las Corrientes Ecuatoriales Superficiales (CES) y la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), debilitando la intensidad y proyección de la Corriente Peruana o de Humboldt, reduciendo los afloramientos en función a la intensidad y duración del fenómeno (Espino *et al.* 2001). Esta alteración, cambia la estructura del ecosistema marino peruano e incrementa la diversidad (Vélez *et al.* 1988), cambia los patrones de distribución y concentración de los recursos pesqueros demersales, entre los que se encuentra la merluza, dispersándolos, alejándolos de sus áreas tradicionales de pesca y haciéndolos menos accesibles o vulnerables a su pesquería.

La acción de los agentes físicos mencionados unidos a la acción pesquera, vienen produciendo cambios en las poblaciones de peces demersales, cuyas manifestaciones son la reducción de las tallas, pesos y edades en el área principal de pesca y otras evidencias como cambios en la función reproductiva y en los patrones de alimentación.

2. LOS RECURSOS DEMERSALES E IDENTIDAD POBLACIONAL

Una gran diversidad de recursos demersales, habita los fondos de la plataforma continental principalmente al norte de los 10° S, en donde la merluza es el principal componente con más del 60 % del total, acompañada de unas 70 especies de importancia comercial utilizadas regularmente en el consumo humano directo; otras tantas, en menor cantidad suele dárseles el mismo uso, tal es el caso de “bacalao de profundidad” *Dissostichus eleginoides* que habita a grandes profundidades a lo largo de toda la costa y en base al cual se viene desarrollando una nueva pesquería de pequeña escala.

Conocemos que la merluza explotada en el Perú, corresponde en su totalidad a *Merluccius gayi peruanus* (Mejía *et al.* 1974), constituyéndose como una sola población. Esto corrobora lo encontrado por Ginsburg (1954) para la especie *M. gayi peruanus*, en base a las cuentas de radios de las aletas segunda dorsal y anal, cuyos resultados son más próximos que a la especie *M. gayi gayi*.

Según Chirichigno y Vélez, 1998, la especie se distribuye de Ecuador a Pisco (Perú) y ocasionalmente se desplaza hasta Ilo (Perú) pero normalmente se le encuentra hacia el norte de Huarney (10° S) y hasta los 600 m de profundidad. En Perú y Ecuador se le conoce como “merluza”, “huaycuya”, “peje palo” “pescadilla” “merlango” o “pelada” (Chirichigno y Cornejo 2001). Su nombre inglés : “peruvian hake”, “silver hake” “south pacific hake” y FAO la menciona como “merluza maltona peruana”.

Otras especies demersales de importancia, acompañantes de la merluza, corresponden a las Familias Ariidae, Scorpaenidae, Triglidae, Serranidae, Carangidae, Sciaenidae, Gobiidae, Stromateidae, Bothidae, Congridae, Heterodontidae, Paralichthyidae, Rajidae, Rhinobatidae, Scorpaenidae, Squalidae, Triakidae, Dasyatidae, Myliobatidae, Rhinochimaesidae, Muraenidae, Congridae, Ophidiidae, Batrachididae, Centrolophidae, Malacanthidae, etc, las mismas que son

afectadas tanto por la intensidad de pesca aplicada a la merluza como por los cambios ambientales que operan en el medio.

De las familias mencionadas, destacan algunas especies utilizadas para el consumo humano directo. Estas forman parte del subsistema demersal y están sometidas a la dinámica de Extensión Sur de la Contracorriente Subsuperficial de Cromwell (ESCC) responsable de la oxigenación de los fondos y del alimento disponible en dicha zona. Entre las especies más importantes tenemos la “cabrilla” *Paralabrax humeralis* y *Paralabrax callaensis*, “sucó” o “coco” *Paralonchurus peruanus*, “lenguado” *Paralichthys adspersus*, “cachema” *Cynoscion analis*, “tollo” de los Géneros *Mustelus* y *Triakis*, “peje blanco” *Caulolatilus cabezon*, “doncella” *Hemanthias peruanus*, “bereche con barbo” *Ctenosciaena peruviana*, “bereche” *Larimus pacificus*, “corvina dorada” *Micropogonias altipinnis*, “pámpano” *Trachinotus paitensis*, “chilindrina” o “palometa” *Stromateus stellatus*, “pampanito” o “chiri” *Peprilus medius*, “falso volador” *Prionotus stephanophrys*, “vocador” o “falso volador” *Prionotus albirostris* y “lorna” *Sciaena deliciosa*.

3. EL NIÑO Y SU IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS DEMERSALES

El sistema bentodemersal marino se caracteriza por constituir un tipo de comunidad más madura y compleja que el sistema pelágico. Tiene una diversidad especiológica que alcanza a unas 800 especies en donde la merluza *Merluccius gayi peruanus* es dominante y presenta una gran capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales, demostrando asimismo una gran sensibilidad a los cambios de temperatura y oxígeno disuelto en el fondo.

La Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) es responsable de la dinámica poblacional de la merluza, y está caracterizada por la profundización de la isoterma de 15° C, con respecto a la termoclina y límite inferior en 13° C; con salinidades de 34,8 a 35,1 UPS y oxígeno disuelto de 0,25 ml/L. Dependiendo de la intensidad del desplazamiento de la ESCC, la profundización de la merluza puede alcanzar los 300 m y variar normalmente, en el espacio geográfico, desde los 00° a los 10° S o, hasta el sur de los 18° S durante El Niño o, retraerse a latitudes menores en años fríos o La Niña. En el primer caso origina una menor densidad y, en el segundo, una mayor densidad del recurso, debido a la reducción del área de distribución.

En cuanto al evento El Niño, éste ha sido caracterizado de diversas maneras atribuyéndose sus causas a diferentes factores (Wooster y Guillén 1974). Tiene intensidad y duración variables, el de 1972-1973 fue catalogado como uno de los más prolongados (Zuta y Urquiza 1974) y otros fueron de fuerte intensidad como los de 1982-1983 y 1997-1998. Este fenómeno produce cambios ambientales significativos los que repercuten sobre los recursos demersales, siendo la primera reacción su desplazamiento hacia el sur de acuerdo a la intensidad y duración del fenómeno; al mismo tiempo pueden hacerse más costeros, dispersarse o profundizarse. Como consecuencia, se alejan de las áreas tradicionales de pesca, produciendo una disminución en las capturas sobretodo de adultos. Pasado El Niño, los efectos del enfriamientos no son inmediatos y los recursos permanecen más tiempo en las áreas ya ocupadas. De igual forma, con el enfriamiento de las aguas y la retracción de la ESCC, los recursos replegados hacia el norte podrían permanecer por más tiempo en esas áreas hasta la ocurrencia de otro ENOS, entonces, estos acontecimientos crean desequilibrio en las poblaciones de peces, además de los causados por la explotación del recurso.

Durante el año 1978, posterior a un ENOS, la intromisión de aguas oceánicas estuvo asociada a una pelagización de la merluza, la cual se presentó cerca a la costa, principalmente frente a Chimbote-Huarmey, permitiendo grandes capturas a la flota bolichera. Esta pesca generó un desequilibrio poblacional y el recurso no tuvo la oportunidad de retorno a las áreas de desove para incrementar su población (Samamé *et al.*, 1985).

Durante el post-Niño 1982-1983, pudo haber ocurrido algo similar, la merluza debió haber retardado su retorno al área principal de distribución y fue entonces que el “falso volador” *Prionotus stephanophrys* al no ser predado por ésta, tuvo la oportunidad de incrementar su población ocupando parte del área de distribución de merluza, los resultados se observarían

posteriormente durante los cruceros de evaluación en que la población del “falso volador” fuera mayor al de merluza, tal como se observara también en 1981 (Samamé *et al.* 1983).

Entonces, el ENOS no solamente es reponsable de la ampliación de la distribución de merluza, sino que también La Niña ocasiona transtornos que de ser más frecuentes producirían desequilibrios mucho más serios en los recursos demersales y, sólo en los años normales la estabilidad de la ESCC favorecería a sus poblaciones.

No se descarta que los sucesos descritos anteriormente pudieron haberse dado durante El Niño 1997-1998 considerado como un fenómeno de gran magnitud, desequilibrando la población alejándola de su área habitual y luego, un enfriamiento (La Niña) tan prolongado desde el año de 1999, necesariamente tienen que haber afectado en gran medida su comportamiento, y el efecto de la pesca sobre ejemplares jóvenes conllevarían a una inminente sobre-explotación.

En lo que se refiere al bacalao de profundidad, es una especie de moderada captura y se viene observando que aún en condiciones de El Niño, esta especie ha permanecido en aguas peruanas.

4. BIOLOGÍA Y PESQUERIA

4.1 MERLUZA

IDENTIDAD TAXONOMICA

Familia: Merluccidae
Nombre Científico : *Merluccius gayi peruanus* (Ginsburg)
Nombre común : merluza, pejepalo, huaycuya, merlango, pescada, pescadilla, pelada, chacho.
Nombre inglés : Peruvian hake, South Pacific hake
Nombre FAO : merluza maltona peruana

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

La boca es grande, algo oblicua con dientes fuertes; y la mandíbula inferior proyectada. El dorso de la cabeza presenta un par de bordes más o menos bien desarrollados en forma de “V” con la punta dirigida posteriormente. Las aletas dorsal y anal muesqueadas o bien escotadas, y la dorsal con un total de 44 a 55 radios (CHIRICHIGNO Y VÉLEZ 1989).

Reproducción

Es el mecanismo fisiológico más importante por que de él depende la perpetuación de la especie y la abundancia de su población. La merluza como recurso renovable y formar parte del ecosistema marino, no escapa a las condiciones ambientales que como los afloramientos costeros inciden en su dinámica poblacional. La merluza presenta un dimorfismo sexual por tallas, las hembras alcanzan tallas más grandes que los machos. (Samamé *et al.* 2001).

Areas de desove

Sandoval de Castillo *et al.* 1989, registró huevos y larvas entre los 03° S y 17°20' S, circunscribiendo el área principal de reproducción al norte de los 09° S, es decir en el área principal de distribución del recurso.

Epocas de desove

Los índices gonadosomáticos mensuales para las décadas de los 60' a 90', permiten observar un patrón de ocurrencia anual con los mayores incrementos durante el invierno-primavera, sin embargo, debemos considerar que bajas proporciones desovan durante el año, insinuando un segundo desove masivo en el verano. La reproducción está íntimamente relacionada con la temperatura, en el invierno con la retracción del recurso hacia el norte y la segunda en el verano con la extensión hacia el sur. Indudablemente que este proceso se ve afectado con la presencia del fenómeno El Niño.

Talla y edad de desove

La talla media de desove está considerada en 35 cm de longitud total (Espino *et al.*, 1995, coincidente con Armstrong, 1981), sin embargo, debemos mencionar que los cambios ambientales y la explotación han venido afectando las tallas de captura y con ellas la talla media de desove; esta talla media se redujo de los años de 1989 a 1992 de 55 cm a 42 cm, del año 1992 a 1998 de 42 cm a 39 cm y posteriormente, se evidencia mucho más. Aunque la talla media de captura viene reduciéndose por efecto de la pesca, la media de desove calculada en 35 cm se considera óptima para el sostenimiento de la población. Estudios de la fecundidad del recurso demuestran que a la talla de 35 cm las hembras producirían en promedio de 51 mil óvulos (Samamé *et al.* 2001). Canal, 1989, determina que la producción media de óvulos por hembra sería de 117 mil, con fluctuaciones de 74 a 213 mil de acuerdo a la población existente en esa época.

Estructura por tallas y edades

Al referirnos a la estructura de la población de la merluza, necesariamente debemos incluir su distribución y las migraciones mencionadas anteriormente en " Los recursos demersales y su identidad poblacional", la estratificación por tallas en el área de distribución de la merluza en donde las tallas menores se sitúan hacia el sur, migrando hacia el norte, al área de pesca (norte de los 06° S), donde se reclutan experimentando el crecimiento; además, realizan otras migraciones como la horizontal donde también se estratifican por tallas de acuerdo a la profundidad, observándose las tallas menores hacia los fondos someros.

En el área, se registraron tallas máximas mayores de 80 cm, pero durante los últimos años el patrón de distribución fue alterado con una caída significativa de la talla media, principalmente durante 1992. Posteriormente la talla media capturada fue descendiendo, el año 1998 fue de 36 cm, para ubicarse en la actualidad entre los 25 y 27 cm con reducción de las tallas máximas a 50 cm de longitud total.

A la afectación ambiental se ha sumado la mortalidad por pesca; un análisis decadal de las edades utilizando las curvas de pesca de los 90' y 80' demuestran una reducción en dos años de edad en los máximos reclutamientos; durante los 80' los reclutamientos se completaban a los 4 años de edad, sin embargo, en los 90's ésto ocurría a los 2 años de edad con incremento de la mortalidad (Samamé *et al.*, 2001b); debemos anotar que a pesar de los acontecimientos, el ritmo de crecimiento persiste en la población, cuyas tasas de incremento son próximas en ambas décadas. Para el año 2002 la incidencia de tallas menores en la pesca es alta llegando muchas veces a 97% y los de un año de edad tienden a incrementarse.

Alimentación

Fuentes *et al.* 1989, caracterizan la predación de la merluza de acuerdo al crecimiento: menores de 25 cm son filtradores, se alimentan principalmente de eufáusidos; entre los 25 y 35 cm son filtradores y engullidores, es decir, se alimentan de crustáceos y peces; mayores de 35 cm son engullidores, es decir, se alimentan de peces principalmente; entre las presas determinan sardina, bereche, anchoveta, anchoa y merluza, indicando que el canibalismo se incrementa a partir de los 60 cm. Asimismo, otros autores como Alamo y Espinoza (1997b), han hecho otra clasificación de las unidades tróficas, modificando una anterior, en menores de 20 cm, 21 – 50 cm y 51 – 74 cm, en función de la presencia de tallas menores en las capturas; determinan que el canibalismo se registra a partir de los 36 cm.

El análisis de las muestras de estómagos de merluza colectados durante los cruceros de evaluación o de la pesca comercial, mostró la presencia de eufáusidos, megalopa, anchoveta, merluza, caballa, cachema, bereche, calamar y camarones, incluyendo larvas de peces (Mejía *et al.* 1971)

Además, cabe mencionar el carácter oportunista de la merluza quien tuvo a la sardina como presa principal en los 80', y a la anchoveta en los 90', definiendo las diferentes condiciones ambientales decadales.

DINAMICA DE LA POBLACIÓN

Es verdad que en las mejores condiciones, el recurso fuera evaluado en su máxima biomasa, mayor a 500 mil toneladas (Espino *et al.*, 2001) en la que se consideraba toda el área de su distribución; sin embargo, los fenómenos naturales como El Niño, principalmente el de 1997-1998 y el posterior enfriamiento de las aguas (La Niña) con retracción de la ESCC y desplazamiento de la merluza y sus acompañantes hacia el norte, a lo que adicionamos la presión pesquera sobre las tallas menores, ocasionaron que el recurso disminuyera considerablemente, no guardando el equilibrio de: tasa de pesca igual incremento natural, debido al desequilibrio creado por la pesca y su consecuencia, la presencia de un mayor porcentaje de juveniles menores de la talla media de desove.

En los últimos años, 1996 – 2001, durante los cruceros de evaluación por el método de área barrida, la biomasa de la merluza se ha situado entre 101,3 toneladas (Crucero, abril-mayo 2000) y 232,6 mil toneladas (Crucero, mayo-junio 1997), consecuentemente, esas biomásas han venido presentando un decrecimiento de la talla media en las capturas, preocupando tanto a la industria como a la administración pesquera. Los sucesos para la investigación son claros y su planteamiento lógico; sin embargo, la industria requiere planificar su pesca y producción y la administración pesquera legislar bajo condiciones que permitan la renovación sustentable del recurso. Últimamente, estos conceptos hicieron reevaluar el recurso comprendiendo solamente su distribución en el litoral peruano, estimándose 200 mil toneladas con las cuales podrá recomendarse la cuota de captura anual, considerando la estructura poblacional y la reproducción.

En consecuencia, la dinámica de la pesquería de la merluza está relacionada a la estructura poblacional dada por la distribución como consecuencia de los desplazamientos migratorios y los patrones de concentración determinados en condiciones normales y anormales. Es necesario mencionar las condiciones normales, cuya distribución se da de sur a norte; al sur debe iniciar su crecimiento, incrementándose conforme migra hacia el norte donde se localiza el área principal de pesca, al reclutarse se concentra presentando las mayores densidades medidas como índices de abundancia relativa (t/km^2 o t/mn^2); se estima que estas áreas de concentración correspondan a las sub áreas C, D, E (05° , 06° y 07° S). Castillo, *et al.*, 2001. En los años El Niño, al extenderse las áreas de distribución hacia el sur, los núcleos de concentración se desplazaron en la misma dirección hacia las sub áreas D y E (07° y 08° S). Con los enfriamientos y la retracción de la ESCC las concentraciones vienen ocurriendo por varios años en B y C (04° y 05° S) mayormente, en donde la pesca actúa con mayor intensidad; es aquí donde ocurren los reclutamientos, por tanto, las capturas diezman el recurso debilitando su población cuyas tallas son cada vez más pequeñas.

PESQUERIA

Al inicio de la pesquería, la merluza no tuvo un significado importante como recurso utilizado en el consumo humano directo, la especie fue considerada como pesca de desecho al tratar de capturar sus acompañantes de mayor significancia económica, preferidas en la comercialización; en los años 60's, la merluza fue utilizada mayormente para la elaboración de harina de pescado, y en los años 70's la flota extranjera constituida por grandes barcos arrastreros, fueron interesándose en el recurso estableciendo convenios pesqueros.

En el transcurso de la pesquería de la merluza, ésta tuvo fluctuaciones en las capturas que han variado de 5,8 mil toneladas el año de 1983 a 303,5 mil toneladas el año de 1978. Las pescas en los años 1978 y 1996 (234,9 mil toneladas) fueron las más altas debido a la pelagización del

recurso en el área de Chimbote (09° S) donde actuó la flota cerquera capturando la especie para la elaboración de harina de pescado.

De otro lado, durante los fenómenos El Niño la pesca de merluza sufrió bajas notables, debido a su desplazamiento hacia el sur, dejando el área de pesca de Paita sin posibilidades de incrementar su rendimiento; en esos años, principalmente durante 1982, 1983 y 1984, las capturas fueron registradas en 26,5, 5,8, y 12,6 mil toneladas respectivamente, las más bajas de los desembarques históricos desde los años 60's; durante los años 1992 y 1993 (El Niño, moderado) las pescas fueron de 73,0 y 32,1 mil toneladas ; sin embargo, durante el último El Niño de 1997-1998 éstas fueron mayores que durante los otros fenómenos, capturándose 143,4 y 82,0 mil toneladas respectivamente, esto probablemente debido a variaciones en el efecto del fenómeno y a la mayor presión de pesca.

Durante el año 2001 las pescas mensuales han fluctuado entre 3,32 mil en setiembre a 15,54 mil toneladas en noviembre, cuyo desembarque total anual ascendió a 131 381 toneladas. En el año 2002 (a julio) las más altas capturas han ocurrido en el mes de abril con 7855 toneladas y las más bajas en enero con 268 toneladas.

Es conveniente anotar que en el año 2002, se observa una disminución del recurso, la captura por unidad de esfuerzo (t/hora) en general tendió a decrecer con respecto al 2001 y el número de lances se incrementaba debido probablemente a las menores pescas obtenidas, indicando una disminución poblacional por la intensidad de pesca ejercida mayormente sobre los individuos de edad 2 años, quedando disminuidos los de edad 1 año.

La pesca fue ejercida mediante una serie de regulaciones que establece el plan de ordenamiento pesquero (ROP) para la merluza; sin embargo, muchas veces se infringía principalmente con el mal uso del tamaño de malla en el copo y la captura de individuos menores de la talla de pesca recomendada. La regulación pesquera también incidió en el área de pesca que actualmente abarca desde los 06°S hasta el dominio marítimo del norte del Perú y que para mayor vigilancia ésta comprende dos áreas, al norte y sur del paralelo 04° 30' S. En algunas oportunidades, la veda comprendió todo el sur de los 04° 30' S, quedando libre para la pesca sólo el norte de ese paralelo; sin embargo, antes de las regulaciones, en el año 1996 el área total de pesca comprendía hasta los 09° S, la cual fue vedada hasta el grado 06° S como medida de protección.

Actualmente en la extracción vienen operando 64 embarcaciones arrastreras desde el Puerto de Paita, de las cuales 54 son consideradas de menor escala (EAC), 9 de mediana escala (EAME) y una factoría (EAF), perteneciente a 29 empresas pesqueras. Las EAC por ser más numerosas extraen la mayor cantidad de merluza siendo la profundidad de operación limitada y mayormente operan a profundidades menores de las 100 bz; las EAME tienen mayor capacidad de desplazamiento y aunque también ocupan las áreas de las anteriores pueden en algunos casos incursionar a mayor profundidad y la EAF opera sólo al norte de los 04° S y a profundidades mayores de las 70 bz.

Todas estas embarcaciones están obligadas a utilizar malla en el copo de 110 mm y excepcionalmente, según disposición transitoria se les autoriza a utilizar la de 90 mm; sin embargo muchas de las embarcaciones infringen lo reglamentado y usan malla hasta de 45 mm.

Igualmente, la talla media de extracción del recurso está reglamentada en 35 cm de longitud total, pero la extracción en los últimos años no fue respetada extrayéndose hasta de 25 cm de esa talla, a consecuencia de que en el área de pesca las tallas menores son las predominantes y aunque es antirreglamentario se sigue extrayendo.

4.2 BACALAO DE PROFUNDIDAD

IDENTIDAD TAXONÓMICA

Familia: Nototheniidae, Bustamante (1996).

Nombre científico: *Dissostichus eleginoides* SMITH
Nombre común: Bacalao de Profundidad, mero chileno del sur, merluza negra, bacalao austral, róbalo austral.
Nombre en Inglés: Patagonian toothfish cod icefish
Nombre FAO: Esp.: Nototenia negra; Ing.: Patagonian toothfish

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la Especie

El bacalao de profundidad es una especie de aguas profundas frías subantártica y es uno de los más grandes de estas masas de agua. Su cuerpo es alargado fusiforme, cubierto de escamas grandes y más o menos suaves. Los adultos tienen un color marrón grisáceo, con barras oscuras más o menos visibles. Los juveniles, sin barras transversales negras, usualmente presentan color marrón grisáceo o bien gris acerado.

Se caracteriza por su gran tamaño, que alcanza hasta 190 cm de longitud total y peso de 92 kg. Presenta dimorfismo sexual por tallas, siendo las hembras de mayor tamaño. El tamaño máximo observado en aguas peruanas fue de 190 cm de longitud total y 90 kilos de peso.

Edad y crecimiento

En esta especie aún no se han realizado estudios de edad y crecimiento, sin embargo se ha empezado a hacer la colecta de otolitos (estructuras duras ubicadas en la parte interna de la cabeza del pez), a fin de que puedan ser utilizados en la determinación de la edad en esta especie. La colecta de estas estructuras debe realizarse en forma mensual y por un periodo no menor de un año, a fin de poder observar la evolución de los anillos de crecimiento y a la vez determinar si la formación de éstos corresponden a un año o a un semestre.

Reproducción

Los primeros estudios realizados sobre el aspecto reproductivo del bacalao de profundidad, mostraron que esta especie durante el tiempo analizado (8 meses) presentó inactividad reproductiva, y no se pudo determinar el periodo de desove de esta especie. Los resultados obtenidos se sustentan en los análisis macroscópicos y microscópicos de las gónadas de esta especie, que se realizaron durante este periodo de estudio, en donde los individuos maduros y en desove estuvieron ausentes, a pesar del gran tamaño de los especímenes.

Existe la probabilidad que esta especie tenga un ciclo reproductivo semejante a la de Chile, es decir con un periodo de desove que acontece en los meses de junio a agosto y luego con periodos de prolongada inactividad reproductiva.

Como en todas las especies, el periodo de desove lo determina el avance progresivo de la madurez gonadal, reflejada por el mayor porcentaje de ejemplares desovantes.; el cual es corroborado por el índice de maduración gonadal (IGS).

Alimentación

Los adultos que se encuentran en aguas profundas, se alimentan de peces y crustáceos que viven en el mismo hábitat, mientras que los juveniles son pelágicos y se alimentan de krill y pequeños peces.

Dentro de la dieta alimentaria de esta especie se han identificado varios grupos de organismos, entre los que destaca peces, crustáceos, cefalópodos, ofiuroides y tunicatas. Entre los peces se registra pichirrata, cola de rata, bacalao camote, tollos negros e incluso el mismo bacalao de profundidad, es decir se detectaron casos de canibalismo en esta especie; entre los crustáceos figuran el camarón de profundidad y el camaroncito rojo.

Predadores

Los cardúmenes de esta especie son usualmente depredados por cachalotes, orcas y otros mamíferos de nado profundo.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA.

Vive en el Pacífico oriental, desde las aguas antárticas chilenas a las costas del Perú (CHIRICHIGNO Y VELEZ 1998). En el Perú, la pesquería de esta especie se ha localizado, frente a Talara y sur de Punta aguja, pero con mayores concentraciones al sur de los 12° S.

El bacalao de profundidad en el mar peruano habita a mayores profundidades que los recursos demersales y es un recurso de poca magnitud poblacional comparado con el de otras latitudes; se localiza a lo largo del litoral entre los 800 y 2250 m de profundidad, con promedio de 1500 m, y sus relativas mayores concentraciones se presentan hacia el sur de los 12° S, pero sin descartar las posibilidades hacia el norte de ese paralelo.

DINAMICA DE POBLACIONES

Aún no se ha evaluado esta especie para conocer su biomasa existente en el mar, pero el índice de sus capturas nos permite medir el nivel de disponibilidad del recurso en nuestro litoral lo cual muestra que sus densidades no son altas, por lo que sus capturas son moderadas o bajas.

PESQUERIA

Flota y artes de pesca

Su explotación empieza desde enero de 1996, mediante la actuación de una flota palangrera conformada por 8 embarcaciones y utilizando como arte de pesca para la extracción de los individuos a los espineles de fondo. En el año 2000 el número de embarcaciones que se dedicaron a la extracción de esta especie se incrementó a 13. En la actualidad, la flota se ha reducido a 8 embarcaciones.

Captura

En nuestras aguas el recurso fue observado por primera vez el año de 1971 en las exploraciones del barco japonés EP Chalwua Japic, realizando pescas de arrastre a grandes profundidades; desde entonces se le tuvo presente como un recurso potencial, hasta que se da inicio a la pesca el año 1996 con las exploraciones que realizaran las embarcaciones del grupo SIPESA, después de evaluar la pesquería de Chile, un año anterior. La pesca de este recurso continúa hasta la actualidad.

La pesquería del bacalao de profundidad se inició con importantes volúmenes de captura durante 1996, con cifras que variaron de 8 078, a 46 081 kg, acumulando una captura anual de 369 911 kg. Este volumen hasta ahora ha significado ser el más alto registrado durante las faenas de pesca de esta especie, con un promedio mensual de 30 826 kg. Luego se produjeron algunas fluctuaciones en la captura, pudiéndose observar que en 1999 se pescó un total de 203 438 kg; para seguir disminuyendo en el año 2 000 en donde solo se capturó 120 399 kg.

En abril del 2 000, IMARPE recomendó una extracción de 250 t anuales, utilizando el mismo esfuerzo que hasta esa fecha venía aplicándose; sin embargo, también se recomendaba realizar un mayor número de exploraciones al norte de los 12° S con la posibilidad de encontrar mayores concentraciones y de otro lado permitir la captación de la información necesaria por parte del personal técnico del IMARPE para sus evaluaciones.

MEDIDAS DE MANEJO

El 4 de julio del 2001, se aprobó el Reglamento de Ordenamiento de la Pesquería del Bacalao de Profundidad, en donde se contempla Como medida de regulación para esta especie, existe el número de anzuelos; los espineles o palangres de profundidad a bordo, no podrán utilizar una cantidad mayor a 15,000 anzuelos por cada lance.

De otro lado no está permitido el incremento de flota, hasta que se logren estimar los índices de abundancia de esta especie.

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

Del año 2 000 al 2 002 no se ha contado con la información del esfuerzo analizado en los años anteriores; las capturas han sido de 120,5 t (mayo-diciembre, 2 000), 183,9 t (2 001) y de 82,8 t (enero- mayo, 2 002) con desembarques mensuales que variaron de 4,8 t a 27,6 t y, haciendo comparativos estos esfuerzos con los de los años 1996-1999, se calcularon promedios totales de captura/esfuerzo de: 2,68 t/viaje, 14,19 t/mes y 13,95 t /embarcación.

La captura media anual fue de 239,6 t/año, variando de 120,5 t a 369,9 t y el número de embarcaciones por año varió de 9 a 15, promediando en 12. Si consideramos los promedios tendríamos que cada embarcación deberá capturar 20 t/año o 1,66 t/mes; sin embargo si consideramos las 250 t recomendadas el año 2 000, la captura será de 20,83 t/emb./año o 1,74 t/emb./mes y, con esto se podría estimar las capturas para un número menor o mayor de embarcaciones (hasta 15 mes - año).

Se espera que las capturas de esta especie por lo menos se mantengan, en razón a que nos encontramos todavía en condiciones frías del ambiente y de otro lado la flota no será incrementada hasta que se demuestre la existencia de una mayor disponibilidad del recurso.

4.3. ANGUILA COMUN

IDENTIDAD TAXONÓMICA

| | |
|--------------------|---------------------------|
| Familia: | Ophichthidae |
| Nombre Científico: | <i>Ophichthus remiger</i> |
| Nombre común: | ANGUILA COMUN, anguila |
| Nombre inglés: | Common snake eel |
| Nombre FAO: | Tieso común |

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

Esta especie presenta el cuerpo de color gris uniforme, sin manchas grandes negras, si existen, son pequeños lunares o puntos pálidos. La cabeza menos de 7,5 veces en la longitud total y 3,0 veces o menos en la longitud anterior al ano; dientes en le mandíbula inferior en dos series completas, algunas veces con unos pocos dientes pequeños en una tercera serie. (CHIRICHIGNO 1998).

La larva es plana, transparente y presenta una etapa pelágica de 10 a 12 meses, que no presenta semejanza con el individuo adulto (IMARPE 2001).

Edad y crecimiento

ARANCIBIA (2000) mediante el método Powell-Wetheral (POWELL 1979; WETHERALL *et al.* 1987) a partir de una distribución de frecuencia de tallas obtenidas en 1999, estimó los siguientes parámetros de crecimiento de la ecuación de Von Bertalanffy:

$$L_{\infty} = 96,8 \text{ cm}, K = 0,190 \text{ año}^{-1}, T_0 = -0,657 \text{ años};$$

Mientras que CASTILLO (2001) al aplicar el software de PopdynJKF (Froese y Binohlan 2000) a los datos básicos obtenidos por el IMARPE (1991-2000) encuentra los parámetros de crecimiento:

$$L_{\infty} = 91,7 \text{ cm}, K = 0,20 \text{ y } M = 0,34 .$$

Asimismo este mismo autor indica que esta especie corresponde al grupo de peces longevos, habiéndose detectado que vive hasta 15 años, con crecimiento alométrico.

Tallas

El análisis de la información sobre la composición por tallas de anguila común durante los años 1992-1997 mostró un marcado dimorfismo sexual por longitud, evidenciándose en los machos una longitud media anual que fluctuó entre 51,0 y 56,8 cm; mientras que en las hembras los valores se incrementaron de 55,0 a 60,9 cm.

La talla media anual del conjunto (machos+hembras) para el periodo 1993 – 1998, varió de 59,5 cm (1994) a 52,7 cm (1998); reflejándose una disminución de la media, con 53,7 cm en 1995 (CASTILLO *et al.* 2001).

Así mismo, se tiene conocimiento del cambio que ocurre en la composición por tallas con relación a la batimetría del fondo marino, siendo mayor la proporción de individuos grandes hacia profundidades mayores a los 250 m.

Relación Peso-Longitud

Esta relación fue estimada mediante la ecuación :

$$W_t = 0,0003084 L_t^{3.339} \quad (\text{ARANCIBIA 2000})$$

$$W_t = 0,0008 L_t^{3.1091} \quad (\text{CASTILLO } et al. 2001)$$

Reproducción

La mayor actividad reproductiva (desove) ocurre durante el otoño (CASTILLO *et al.* 2000). La proporción sexual es favorable para las hembras, variando entre 1,0 M: 1,1 H y 1,0 M: 5,9 H (CASTILLO *et al.* 2001).

Talla media de desove

Se determinó que la talla media del primer desove es alcanzada a los 59 cm de longitud total (IMARPE 2001)

Alimentación

Es una especie carnívora muy voraz, alimentándose de larvas, peces, crustáceos y moluscos (octópodos) (IMARPE 1990)

PATRONES DE DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

Se distribuye desde Puerto Pizarro (Perú) a Valparaíso (Chile). (CHIRICHIGNO *et al.* 2001). Su distribución en el Perú es de 3°21' S a 12°S con mayores concentraciones hasta 6° S (CASTILLO *et al.* 2000).

Durante el evento El Niño se profundiza, migra hacia el sur (CASTILLO 1991), pero con mayores concentraciones en la región norte (3°21' a 6° S), en donde se desarrolla una pequeña pesquería artesanal desde 1990.

Esta especie ha sido registrada entre los 39 y 385 m de profundidad, preferentemente se le captura entre 60 y 200 m, asociada a temperaturas de fondo de 10° a 16° C, presentándose en mayor número a temperaturas de 15° C. Esta especie soporta bajos tenores de oxígeno, y en

general se encuentra a niveles menores al 1,0 ml/l; esto es concordante con la observación de que la especie es muy resistente fuera del agua (CASTILLO *et al.* 2000).

La fauna acompañante de la anguila está constituida de 46 especies, en su mayoría estrictamente demersales, excepto la merluza y falso volador que son bentopelágicos (IMARPE 2001).

La especie tiene una tendencia a segregarse por tallas en función de la profundidad, encontrándose los ejemplares más grandes a mayores profundidades.

Abundancia relativa

Analizando la pesquería de la anguila en el área del puerto de Paita, se dividieron las zonas de pesca en tres estratos, de acuerdo a la profundidad del fondo: I estrato (20-40 bz), II estrato (41-60 bz), y III estrato (61-80 bz).

Durante Enero, febrero y Marzo de 1991, los mayores índices de abundancia relativa de anguila, entre el norte de Colán y Yacila fluctuaron entre 1,401-1,900 kg/trampa (estrato II). Al sur de Isla Foca se encontraron los menores índices (0,401 a 0,900 kg/trampa)

Para el período abril, mayo y Junio, los caladeros de anguila común mostraron sus mayores índices de abundancia relativa en los estratos III y II, con valores entre 0,401 y 0,900 kg/trampa, entre Punta Gobernador y Sechura.

En julio, agosto y setiembre, los mayores índices de 1,401-1,901 kg/trampa, y mayores de 1,901 kg/trampa, se distribuyeron en los estratos II y III, respectivamente, frente a Sechura y Punta Bayóbar. Al norte de Sechura la abundancia decreció, presentando valores entre 0,401 y 0,901 kg/trampa.

En octubre, noviembre y diciembre, los mejores índices de abundancia relativa se localizaron en los estratos III y II, entre Paita e Isla Foca, con valores entre 1,401-1,900 y aún mayores de 1,901 kg/trampa. Los bajos índices se encontraron afuera de Punta Gobernador (menores de 0,400 kg/trampa). (CASTILLO, *et al.* , 2000)

La tendencia fluctuante responde al comportamiento batimétrico de la especie en respuesta a las condiciones de ambiente. Durante los años cálidos las capturas se incrementan (CASTILLO, *et al.* , 2000).

PESQUERIA

Flota y arte de pesca

La flota dedicada a la extracción del recurso anguila está constituida por embarcaciones equipadas con maniobras de pesca a estribor; siete de fibra de vidrio, contruidas en astilleros japoneses; y cinco de madera, embarcaciones artesanales de la caleta Puerto Nuevo, Paita. Todas poseen equipos electroacústicos, ecosonda, radio-transmisor-receptor VHF, así como también un compás magnético. (CASTILLO, *et al.* , 2000).

Durante el primer año (1990) de la extracción de anguila, ingresaron a esta actividad de 1 a 2 botes de 3 a 5 t de capacidad de bodega, número que se ha incrementado progresivamente hasta alcanzar 15 botes en mayo del 2001.

Para la captura de anguila en el area pesquera de Paita se utiliza embarcaciones artesanales de 3 a 5 t de capacidad de bodega, las mismas que se encuentran insuladas. El número de trampas cilíndricas, de material plástico PVC, varía de 250 a 500 por cada embarcación, dependiendo del tamaño de la misma. Las operaciones de pesca (lances) se realizan al atardecer y las trampas tienen una duración de reposo de 2-3 horas efectivas, en el fondo marino. (IMARPE 2001)

Capturas

Las capturas mensuales de esta especie han experimentado incrementos sostenidos desde 2,0 t en febrero 1990 hasta un máximo de 393 t en agosto de 1997, disminuyendo en los meses posteriores, hasta un mínimo de 61 t, en agosto de 1998. A partir del 2001 se incrementaron las capturas por el mayor esfuerzo ejercido a este recurso. Las mayores capturas se obtuvieron en invierno y primavera, cuando la especie se localiza en caladeros de mediana profundidad.

Existe una estrecha relación entre la captura y las anomalías térmicas superficiales mensuales. Durante años cálidos (caracterizados por la ocurrencia de El Niño), las capturas mensuales se incrementan, en respuesta a la profundización de la especie, desplazamiento latitudinal y alta concentración en caladeros de área reducida. (CASTILLO *et al.* 2000).

Esfuerzo pesquero

Durante los primeros meses de extracción, a pesar de aplicar un menor esfuerzo (Nº de botes y trampas) los índices de abundancia se asemejan mucho al período cuando se incrementó el esfuerzo. Este hecho, está relacionado al mayor tiempo de tendido aplicado durante las operaciones de pesca, por el aprendizaje de la técnica de extracción, desconocimiento de los caladeros y la disponibilidad del recurso (CASTILLO *et al.* 2000).

El esfuerzo pesquero registrado mensualmente en el área de jurisdicción del puerto de Paita (1990-2001), en términos de Nº de trampas, ha mostrado un desarrollo sostenido en el tiempo con algunos decrementos por efecto de reducción temporal en la demanda del mercado externo.

4.4 FALSO VOLADOR

IDENTIDAD TAXONÓMICA

Familia: Triglidae
 Nombre Científico : *Prionotus stephanophrys* Lockington
 Nombre común : VOCADOR, falso volador, cabrilla voladora
 Nombre inglés : Lumptail searobin
 Nombre FAO : Rubio volador

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

El cuerpo presenta en su parte dorsal una coloración verde-petróleo, lateralmente manchas redondas, y ventralmente color rojizo. Sus aletas dorsal y caudal son de color verde petróleo (CHIRICHIGNO, 1998).

Edad y crecimiento

La edad máxima registrada fue de 5 años con talla de 27,2 cm, obtenida por retrocálculo (ARRIETA y ACHA 2001). La edad media es de 2 años y corresponde a ejemplares de 20 cm (Talla mínima de captura).

Los parámetros de crecimiento de VON BERTALANFFY para esta especie fueron obtenidas por interpretación de los anillos de crecimiento de otolitos por diversos autores (en: ARRIETA y ACHA 2001):

| Referencia | Método de obtención de los Parámetros de crecimiento | L_{∞} (cm) | K (Anual) | T_0 (Anual) |
|------------|------------------------------------------------------|-------------------|-----------|---------------|
| | | | | |

| | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| MENDIETA y SAMAMÉ (1985) | FORD(1933) y WALFORD(1946) | Machos: 41,08 Hembras: 37,74 Total: 40,30 | Machos: 0,15376 Hembras: 0,225 Total : 0,1736 | Machos : -1,5910 Hembras: -0,8580 Total : -1,2476 |
| SAMAMÉ y Fernández (2000) | FORD(1933) y WALFORD(1946) | 33,3 | 0,316 | -0,202 |
| ARRIETA y ACHA (2001) | No lineal-rutina FISAT | 30,4 | 0,413 | -0,63 |
| Arrieta y Acha (2001) | (GAYANILO, SPARRE y PAULY, 1995) ALLEN (1966) | 30,4 | 0,413 | -0,63 |
| ARRIETA y ACHA (2001) | FORD(1933) y WALFORD(1946) | 29,3 | 0,435 | -0,55 |

Tallas

El rango de tallas en el área de distribución del falso volador durante 1976 y 1981, comprendió de 12 a 36 cm (entre 3°20'S y 14°S), con grupo modal variable por subáreas entre 21,6 y 23,7 cm y longitud media total de 22,5cm (MENDIETA y SAMAMÉ 1984). Considerando sólo las mediciones realizadas en Paita (05°4'S), el rango general comprendió de 16 a 39 cm, con modas anuales de 24 y 25 cm, tallas medias entre 24,1 y 25,2 cm, valores mucho más altos comparados con la distribución latitudinal indicada anteriormente; esto se debe a la estratificación de tallas, permaneciendo los más grandes hacia el norte de Punta Aguja y los pequeños hacia el sur (MENDIETA y SAMAMÉ 1984).

La talla media total fue 23,1 cm en 1994, la cual disminuyó hasta 21,9 cm en 1995 (CASTILLO *et al* 1995) y 19,2 cm en 1996 (GONZÁLES Y CASTAÑEDA 1997).

En 1997, la talla media total calculada fue de 19,8 cm, con una moda principal en 20,0 cm (GONZÁLES *et al.* 1997); en 1998, la moda principal estuvo en 15 cm y la secundaria en 20 cm. La estructura por tallas procedentes de las capturas por embarcaciones arrastreras Costeras (EAC), Embarcaciones Arrastreras de Mediana Escala (EAME) y bolicheras entre 1997 y 1999, evidenció una notable disminución de las tallas medias mensuales, variando de 19,7 cm (feb 97), 18,6 cm (dic.98) a 11,3 cm (dic.99). Entre agosto y diciembre de 1999, se observaron dos hechos importantes: a) notable ocurrencia de ejemplares jóvenes en las capturas y b) reducción de la talla media a 11,3 cm (CASTILLO *et al* 2000).

Relación Peso-Longitud

Estimaciones de parámetros obtenidos de la literatura:

| Autor | Periodo | Parámetros | | | |
|-----------------------------|-----------|------------|---------|---------|--------|
| | | Hembras | Machos | Total | |
| MENDIETA y SAMAMÉ, 1985 | 1976-1981 | a | 0,04152 | 0,03265 | 0,0105 |
| | | b | 2,50706 | 2,6615 | 3,015 |
| CASTILLO <i>et al.</i> 2000 | Año 1997 | a | 0,0218 | 0,0247 | 0,0222 |
| | | b | 2,7000 | 2,7090 | 2,7480 |
| | Año 1998 | a | 0,0215 | 0,0236 | 0,0212 |
| | | b | 2,7680 | 2,7280 | 2,7680 |
| | Año 1999 | a | 0,0100 | 0,0121 | 0,0108 |
| | | b | 3,0660 | 2,9910 | 3,0330 |
| IMARPE, 2001 a | 2001 | a | | | 0,0231 |
| | | b | | | 2,7755 |

Reproducción

MENDEIETA y SAMAMÉ (1984) deducen que el inicio de la maduración se produce a fines de invierno; al finalizar la primavera empiezan los desoves haciéndose intensos en el verano, prolongándose parte del otoño.

GONZALEZ (1992) determinó mediante el índice gonadosomático (IGS), que la especie presentaba dos estaciones principales de desove: primavera y verano, con períodos secundarios en otoño e invierno.

CASTILLO *et al.* (2000) Y SAMAMÉ y FERNÁNDEZ (2000) estiman que la época de los desoves ocurre principalmente en primavera y verano, con mayor intensidad en los meses de diciembre a marzo, comprobado mediante los índices gonadosomáticos.

Talla media de desove

Con información procedente de la pesca comercial para el período 1988-1991, se determinó la talla media de desove en 25 cm, disminuyendo a 21 cm en los años 1997, 1998 y 1999 (CASTILLO *et al.* (2000). Asimismo, SAMAMÉ Y FERNÁNDEZ (2000) determinaron la talla media de desove en 20,2 cm.

Alimentación

En el área de distribución del falso volador frente a Perú, encontraron que esta especie presenta una moderada variedad alimentaria, con hábitos bentónicos y algunas veces bentopelágicos. Se alimenta preferentemente de crustáceos: eufáusidos (55,1%), langostinos juveniles (24,8%), squillas(4,3%) y cangrejos (3%). Entre los eufáusidos se identificó *Euphausia mucronata*; también se observaron los géneros squilla y múnida. Entre los peces se observaron casos con "bereche" y otros que no fueron identificados por su alto grado de digestión (MENDEIETA y SAMAMÉ 1984).

El análisis del contenido estomacal de los ejemplares muestreados en 1978-1989, indicó que esta especie se alimenta principalmente de eufáusidos (80 a 95%), siguiendo en importancia los langostinos y cangrejos (GONZÁLEZ 1992).

Predadores

Los principales predadores del falso volador son: merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* (KONCHINA 1983, FUENTES *et al.* 1989) y jurel *Trachurus symmetricus* (KONCHINA 1983), en el sistema trófico del afloramiento costero peruano.

PATRONES DE DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

Se distribuye desde Río Columbia (EE.UU.) a Islas Lobos de Afuera, ocasionalmente hasta San Lorenzo, Callao e Ilo (Perú). (CHIRICHIGNO Y CORNEJO 2001).

Es una especie demersal y bentónica, que habita fondos arenosos, fangosos y de arena gruesa, realiza migraciones verticales diurnas (desde media agua hasta cerca del fondo). Vive a profundidades medias y hasta 300 m, también se desplaza hasta la superficie. Las mayores concentraciones se registran entre los 50-130 m de profundidad, y en su estado juvenil suele permanecer pelágico-costeras pudiendo capturarse con redes de encierre. Se presenta en el sub-sistema demersal como fauna acompañante de la merluza en el área norte del litoral peruano (SAMAMÉ y FERNÁNDEZ 2000).

En años normales se distribuye hasta un poco más al sur de Huarmey (10° S) y por acción del Ramal Costero de la Corriente Peruana se retrae a su área habitual, concentrándose a latitudes menores, al igual que la merluza y otros peces importantes del subsistema demersal. En esta distribución habitual, las subáreas norteñas están ocupadas por los ejemplares

grandes, y los más pequeños se encuentran en las subáreas más al sur y están más costeros (SAMAMÉ y FERNÁNDEZ 2000).

Los desplazamientos están relacionados con los cambios ambientales, por los que se considera a esta especie como un indicador de aguas cálidas, con el desplazamiento del Frente Ecuatorial, regularmente cada año, o irregularmente con la presencia de El Niño.

Los desplazamientos de esta especie han sido de magnitud proporcional a la intensidad de dicho fenómeno (SAMAMÉ y FERNÁNDEZ 2000). Por tanto en un año con evento El Niño, amplía su distribución latitudinal, hacia el sur de las áreas de concentración, alcanzando hasta los 17°30' S, aproximadamente a la altura de Ilo y en un año frío repliega su stock al norte del paralelo 06° S (CASTILLO *et al.* 2000).

El falso volador parece ser más resistente a los cambios en la salinidad y en el oxígeno, adaptándose más fácilmente que la merluza, de allí que en ausencia de ésta, ocupa los espacios dejados, que generalmente ocurre por los bajos tenores de oxígeno y poco alimento (otros peces) por debajo de los 50-60 m (SAMAMÉ y FERNÁNDEZ 2000).

PESQUERIA

Flota y artes de pesca

En la pesquería de este recurso, operan tres tipos de flotas: arrastreras, bolicheras y en menor escala la pesca artesanal.

Capturas

El principal puerto de desembarque es Paita. En los inicios de la pesca de arrastre (fines del 50) el falso volador tuvo una extracción insignificante, mayormente derivada a la producción de harina. Esta tendencia se mantuvo por muchos años, para direccionarse a la elaboración de productos congelados a partir de 1999.

Los volúmenes de desembarque de esta especie en el período 1980-1996 fueron poco representativos, incrementándose en 1997 y 1998, asociada a la ocurrencia del Fenómeno El Niño 97-98. Posteriormente en 1999 el volumen fue significativo (209 004 t), dado por el incremento de su disponibilidad a latitudes altas.

Con el proceso de enfriamiento del ambiente marino observado en 1999-2000, las capturas en el 2 000 y 2 001 han ido disminuyendo.

DINÁMICA DE POBLACIÓN

Los estimados de biomasa del falso volador, obtenidos durante el crucero de evaluación de merluza realizado por IMARPE entre junio y julio de 1998, aplicando el método de Area Barrida fueron de 66 000 t (SAMAMÉ 1998); mientras que en las evaluaciones de recursos pelágicos, por el método hidroacústico, en 1999 fue de 90 282 t (CASTILLO *et al.* 1999) y en el 2001 se determinó en 48 066 t (CASTILLO y GUTIERREZ 2001). Cabe mencionar que estas evaluaciones no fueron dirigidas a la evaluación de esta especie.

MEDIDAS DE MANEJO

La extracción del falso volador se ampara en la Ley General de Pesca (D. L. N° 25-977) y su Reglamento (D.S. N° 012-2001-PE). Asimismo, según R. M. N°209-2001-PE, su pesca está regulada permitiendo su extracción a la talla mínima de 20 cm recomendada por el Instituto del Mar del Perú, con una tolerancia máxima de captura de 20% de ejemplares juveniles, como también por el uso de una longitud mínima de malla (110 mm) para las redes de arrastre de fondo y media agua.

4.5 CABRILLA

IDENTIDAD TAXONÓMICA

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------|
| Familia: | Serranidae |
| Nombre Científico: | <i>Paralabrax humeralis</i> (Valenciennes) |
| Nombre común : | Cabrilla, cabrilla común, muñi (juvenil), bagalo, cabrillón |
| Nombre inglés : | Peruvian rock seabass |
| Nombre FAO : | Cabrilla loca, cabrillón |

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

Es una especie bentopelágica que habita sobre áreas costeras rocoso-arenosas (CHIRICHIGNO y CORNEJO 2001) es un acompañante de la merluza en el norte del litoral peruano; es muy apreciada para el consumo humano directo, siendo comercializada en fresco, congelado (industria) y salado (artesanal).

La composición química de su carne, está constituida de: humedad = 77,9%, grasa = 1,8%, proteína = 18,6% y sales minerales = 1,2%, entre estas últimas: sodio = 115,2 mg/100g, magnesio = 36,2 mg/100g, calcio = 15,6 mg/100 g; calorías (100g) = 122% (INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO 1996).

Edad y crecimiento

La edad máxima registrada es de 14 años con talla de 64 cm, sin embargo son comunes las de 20 a 40 cm de longitud total. La edad media es de 4 años y corresponde a ejemplares de 39 cm..

| | | |
|----------------------------|--------------|------------|
| Parámetros de crecimiento: | L_{∞} | = 96,47 cm |
| (SAMAMÉ 1974) | K | = 0,0653 |
| | T_0 | = -2,03835 |

Tallas

Con información obtenida de la pesca comercial para el período 1980-1997, el rango de tamaños de esta especie varió entre 14 y 67 cm, con medias que fluctuaron entre 35 y 25 cm.

En los últimos años (1999-2001) el rango varió entre 13 y 67 cm, con medias que variaron entre 21 y 30 cm; encontrándose por debajo de la talla mínima de captura (32 cm).

Relación Peso-Longitud

| | | Hembras | Machos | Total |
|-----------------------|---|---------|--------|-------|
| (ESPINO, et al. 1989) | a | 0,02347 | 0,1809 | |
| Paita | b | 2,30962 | 2,8914 | |
| (Gómez, et al. 1998) | a | | | 0,013 |
| | b | | | 2,979 |

Reproducción

El desove ocurre principalmente en verano (SAMAMÉ 1974). MINAÑO y CASTILLO (1971) señalan que esta especie en Chimbote la estación reproductiva se extiende de noviembre a agosto, correspondiendo el mayor desove al mes de marzo; desovan por primera vez cuando alcanzan las hembras 21 cm. el 50% de los peces machos son sexualmente maduros a la longitud de 23,5 cm y las hembras a los 24,5 cm de longitud total. La proporción de sexos es de 1:1.

La talla media de reproducción (desove) fue calculada en 32 cm y es considerada como talla mínima de captura, como medida de protección (IMARPE 2001).

Alimentación

La especie es típicamente carnívora y se alimenta preferentemente de peces y crustáceos (MINAÑO y CASTILLO (1971).

ESPINO *et al.* (1989) indican que se alimenta principalmente de pequeños crustáceos como eufáusidos y larvas de langostino; y durante el proceso de enfriamiento del año 2000 BLASKOVIC' *ET AL.* (2000) mencionan que la dieta estuvo sustentada en el consumo del camaroncito rojo y en menor grado en la ingesta de engráulidos.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

Se distribuye desde Pto Pizarro (Perú) hasta el extremo austral de Chile, además de las Islas Galápagos y Juan Fernández (CHIRICHIGNO 1974). Suele registrarse en aguas someras muy costeras cuando es juvenil pero llega hasta las profundidades de 200 m. Las mayores concentraciones en aguas costeras a profundidades de 50 a 100 m en el área comprendida entre los 04° y 06°S (ESPINO *et al.* 1989).

La cabrilla durante años normales se observa bastante densa (hasta 18t/mn²) a profundidades de 50 a 90 m, mientras que durante El Niño las densidades son más bajas, no llegan a alcanzar las 2 t/mn² (ESPINO 1990).

PESQUERÍA

Flota y artes de pesca

La cabrilla se integra a una pesquería multiespecífica efectuada por embarcaciones arrastreras, bolicheras (artesanales y semi-industriales), cortineras y pinteras (con anzuelo). Las artes utilizadas en la pesca son las redes de arrastre de fondo, redes de cerco (boliches), redes cortineras de fondo y líneas de mano (cordel y anzuelo).

Captura

Paita es el principal puerto de desembarque de cabrilla, sus capturas anuales han alcanzado hasta 7 077 toneladas y los volúmenes mensuales más altos han ocurrido en enero y julio con 111 y 133 toneladas promedio. En el litoral peruano entre 1980 y 2001, las capturas han variado de 940 (1983) a 11 554 (1984) toneladas anuales; lo que evidencia que después del El Niño el desembarque se incrementó favorablemente. En los años posteriores a 1990 estos volúmenes fueron disminuyendo, alcanzando en el 2001 un volumen de 2 306 toneladas.

MEDIDAS DE MANEJO

La cabrilla, por ser un pez demersal que acompaña a la merluza y otras especies, se constituye en una pesquería multiespecífica, por lo que su pesca está normada por la Ley General de Pesca (D.L. N° 25-977) y su Reglamento (D.S. N° 012-2001-PE). De otro lado, por R. M. N° 209-2001-PE, se le protege de la pesca indiscriminada permitiendo su extracción a la talla mínima de 32 cm recomendada por el Instituto del Mar del Perú, con una tolerancia de captura del 20% menores a la talla reglamentada, y con la normatividad de la longitud mínima de malla para redes de arrastre de fondo y media agua (110 mm), durante las operaciones de extracción de la fauna acompañante de la merluza.

Situación actual y perspectivas

La mayor concentración de este recurso se halla localizada en el área norte del mar peruano, la cual ha sufrido un desplazamiento masivo de su población en conjunto con la especie dominante de la ictiofauna demersal, por efectos de los enfriamientos de las aguas durante post El Niño y la retracción de la Corriente Sub Superficial de Cromwell, responsable de la oxigenación y el enriquecimiento de los fondos marinos en el área principal de su distribución.

Esos acontecimientos han ocasionado una disminución tanto en los volúmenes como en las tallas presentes en el área, y se espera que el recurso se recupere con la normalización de las condiciones ambientales.

4.6 CACHEMA

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

| | | |
|-------------------|---|-------------------------------------|
| Familia | : | Sciaenidae |
| Nombre Científico | : | <i>Cynoscion analis</i> (Jenyns) |
| Nombre común | : | Ayanque, cachema, cachema sechurana |
| Nombre inglés | : | Peruvian weakfish |
| Nombre FAO | : | Corvinata ayanque |

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

Es una especie pelágica nerítica de aguas cálidas y templadas que habita los fondos arenosos y fangosos (CHIRICHIGNO y CORNEJO 2001). Es muy apreciada para el consumo humano directo, se comercializa en fresco, congelado y salado.

Esta especie presenta una aleta anal con 14 a 15 radios blandos; margen posterior de la aleta caudal casi recto en los jóvenes y cóncavo en los adultos.

La composición química de su carne, está constituida de 78,7% de humedad, 2,7% de grasa, 17,4% de proteína, y 1,1% de sales minerales. En sus componentes minerales (mg/100 g) : sodio 32,6%, potasio 345,5 %, calcio 11,7% y magnesio 16,6 % (INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO 1996).

Edad y crecimiento

En base a la lectura de otolitos, procedentes de la zona de Paita, se determinó los siguientes parámetros de crecimiento de la ecuación de Von Bertalanffy; estimados de acuerdo al ploteo de Ford Walford:

| Referencia | Método | L_{∞} | K |
|-----------------------|-------------------------------------------|--------------|-------|
| SAMAMÉ Y OKADA (1973) | Directo(anillos de crecimiento otolitos) | 61,8 | 0,117 |
| MENDO (1987) | Directo (anillos de crecimiento otolitos) | 43,1 | 0,267 |
| MENDO (1987) | Directo (anillos de crecimiento otolitos) | 44,0 | 0,252 |

Tallas

Con información obtenida de la pesca comercial para el período 1970 a 1997, el rango de tamaños de esta especie varió entre 10 y 54 cm, su crecimiento es rápido en los primeros años hasta el cuarto año de vida que alcanza su máximo rendimiento. Las longitudes medias oscilaron de 22,5 a 28,4 cm para el período señalado (SAMAMÉ Y RODRIGUEZ 1998).

En los 3 últimos años la talla media se ha visto disminuida, encontrándose por debajo de la talla mínima reglamentada (27 cm), principalmente en la zona centro y sur del litoral (IMARPE 1999, 2000 Y 2001a).

Relación Peso-Longitud

Estimaciones de parámetros obtenidos de la literatura:

| | Período | Hembras+Machos | |
|-----------------|-----------|----------------|----------|
| MENDO, 1987 | 1964 - 65 | a | 0,006564 |
| | | b | 3,09730 |
| | 1972-73 | A | 0,02709 |
| | | b | 2,66160 |
| I MARPE,2001 | 2001 | a | 0,0145 |
| | | b | 2,9059 |

Reproducción

Esta especie desova casi en todos los meses del año, pero con mayor intensidad en verano y primavera (SÁNCHEZ 1973, IMARPE 1999, 2000 Y 2001a).

Talla media de desove

La talla media de desove fue calculada en 27 cm, considerada como talla mínima de captura (IMARPE 2001b, R. M. N° 209-2001-PE).

Alimentación

Esta especie se alimenta principalmente de peces, crustáceos y zooplancton. Además de estos grupos se han reportado algunos cefalópodos, poliquetos, equinodermos, larvas y huevos de peces no identificados (MENDO *et al.* 1988).

En la etapa de declinación del fenómeno “El Niño 97/98” el camarón títí (*Xiphopenaeus riveti*) figuró como presa principal en la dieta de la cachema procedente de la zona de Huacho.

PATRONES DE DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

Se distribuye desde Sta. Elena (Ecuador) hasta Coquimbo (Chile). Se localiza principalmente en profundidades someras, con áreas de mayor concentración en el norte del país, especialmente en Santa Rosa y Paita.

La cachema durante años normales se presenta muy concentrada en profundidades menores a los 100 m, mientras que en El Niño las concentraciones se profundizan, pero no llegan a alcanzar las altas densidades halladas en años de normalidad (ESPINO 1990).

Durante el año 1998 en condiciones de normalización del ambiente, en el área explorada entre Pto. Pizarro y Huarmey la cachema se encontró ampliamente distribuido. Fue localizado desde Pta. Malpelo (a 10 mn de la costa y a 32 bz de profundidad, subárea A) hasta Pta. del Brujo (a 28 mn de la costa y a 70 bz de profundidad, subárea F). (WASIW *et al.* 1998).

En 1999, la distribución de la cachema se mostró muy restringida, se encontró sólo en la subárea C a profundidades de 50-100 bz (SAMAMÉ y MOLINA 2000).

En el 2000 en condiciones cercanas a la normalidad, este recurso mostró una distribución restringida y en forma dispersa, desde Pta Malpelo (a 19 mn de la costa y a 25 bz de profundidad, subárea A), hasta Pta Aguja (a 8 mn de la costa y a 50 bz de profundidad, subárea D). (CASTILLO *et al.* 2001).

PESQUERIA

Flota y artes de pesca

La explotación de la cachema se lleva a cabo tanto por la flota comercial representada por embarcaciones arrastreras (principalmente frente a Paita) y por la flota artesanal representada por embarcaciones bolicheras y botes provistos de espineles, anzuelos y redes cortineras.

Capturas

Los principales puertos de desembarque son Sta. Rosa y Paita, anualmente sus capturas han alcanzado hasta 3 533 toneladas y los picos mensuales se presentan en junio y setiembre con 542 y 509 toneladas promedio respectivamente. En el litoral peruano entre 1980 y 2001, las capturas oscilaron entre 8 762 (1998) a 1 676 (1987) toneladas anuales, alcanzando el mayor volumen en 1998. en los últimos años los volúmenes fueron disminuyendo, registrándose 3 075 t en el 2001.

DINAMICA DE POBLACION

ESPINO *et al.* (1989) presentan algunas estimaciones de parámetros relativos a la dinámica $Z = 0,7347$, $M = 0,4$, $F = 0,33$ y tamaños poblacionales de 36,4 millones de individuos en 1970 y 27,3 en 1971.

SAMAMÉ (1998), durante el crucero de evaluación de la merluza, utilizando el método de área barrida estimó una biomasa de 5,5 mil toneladas.

MEDIDAS DE MANEJO

Esta especie considerada como fauna acompañante de la merluza, está normada por la Ley General de Pesca (D.L. N° 25-977) y su Reglamento (D.S. N° 012-2001-PE). Asimismo según R.M. N° 209-2001-PE, se le protege de la pesca indiscriminada permitiendo su extracción a la talla mínima de 27 cm recomendada por el Instituto del Mar del Perú, con una tolerancia de captura máxima del 20% de juveniles y con el establecimiento de una longitud mínima de malla para redes de arrastre de fondo y media agua (110 mm).

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

Los desembarques de la cachema entre los años 1980 y 1997 se han mantenido bajos con relación al período 1998 (8 604 t); disminuyendo éstas significativamente a partir de 1999, como consecuencia de los enfriamientos de las aguas durante post El Niño y la retracción de la Corriente Sub-Superficial de Cromwell. También la talla media estuvo por debajo de la mínima establecida. Se espera la recuperación del recurso con la normalización de las condiciones ambientales.

4.7. COCO [*Paralichthys peruanus*]

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

| | | |
|-------------------|---|---------------------------------------------|
| Familia | : | Sciaenidae |
| Nombre Científico | : | <i>Paralichthys peruanus</i> (Steindachner) |
| Nombre común | : | Coco, suco |
| Nombre inglés | : | Peruvian banded croaker |
| Nombre FAO | : | Lambe coco, coco dorado |

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

Es una especie bentopelágica costera que habita los fondos arenosos, vive en agua cálidas y templadas (CHIRICHIGNO y CORNEJO 2001); y constituye fauna acompañante de la merluza en el

norte del litoral peruano. Es muy apreciada para el consumo humano directo, generalmente se comercializa en fresco.

Su cuerpo es plateado en los lados, con o sin bandas oscuras (CHIRICHIGNO F. N., 1998)

La composición química de su carne, está constituida de: humedad = 78,7%, grasa = 2,7%, proteína = 17,4% y sales minerales: sodio = 47,1 mg/100g, potasio = 333 mg/100g, calcio = 93,2 mg/100g y magnesio = 22,9 mg/100g (INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO. 1996)

Edad y crecimiento

El crecimiento está definido por la siguiente expresión:

$$L_t = 50,28 (1 - e^{-0,23159(t+0,2533)}) \quad (\text{SAMAME 1981})$$

Tallas

Con información procedente de la pesca comercial, se observó una estratificación de tallas de norte a sur; en Paita se concentrarían los ejemplares grandes, seguido de Sta Rosa, y en el Callao los pequeños (GONZÁLEZ y FERNÁNDEZ 1991)

La información procedente del crucero de evaluación de merluza, evidenció que las tallas medias de "coco" en las subáreas A y C fueron: 36,2 y 22,9 cm respectivamente; observándose marcada diferencia en el rango de tallas, alcanzando la talla máxima de 50 cm en la subárea A y de 32 cm en la subárea B. Para toda el área analizada, la talla media fue de 33,1 cm (CASTILLO *et al.* 2001).

La información procedente de la pesca comercial durante el 2001 (IMARPE 2001 a) mostró cierta variación en los valores de las medias en los diversos puntos del litoral peruano: Tumbes (36,7 cm), Paita (21 cm), Sta Rosa (26,3 cm), Chimbote (32,8 cm), Huacho (34,2 cm), Callao (29,2 cm) e Ilo (31,3 cm); lo que evidencia que las capturas estuvieron conformados por ejemplares por debajo de la talla mínima reglamentada (37 cm).

Relación Peso-Longitud

Estimaciones de parámetros de la literatura:

| | | | Hembras | Machos | Total |
|------------------------------------|----------|---|---------|--------|--------|
| (GONZÁLEZ A. y F. FERNÁNDEZ. 1991) | Paita | a | 0,0800 | 0,0267 | |
| | | b | 2,4207 | 2,0399 | |
| | Sta Rosa | a | 0,06227 | 0,0714 | |
| | | b | 2,0399 | 2,0376 | |
| | Callao | a | 0,0137 | 0,0205 | |
| | | b | 2,9259 | 2,8186 | |
| (IMARPE. 2001 a) | | a | | | 0,0160 |
| | | b | | | 2,9165 |

Reproducción

Esta especie se reproduce (desova) todos los meses del año, pero con mayor intensidad en primavera y verano (ESPINO *et al.* 1989), información corroborada con los índices gonadosomáticos (IMARPE, 2001a).

Talla media de desove

La talla media de desove fue calculada en 37 cm, considerada como talla mínima de captura (IMARPE 2001b).

Alimentación

El alimento del coco está constituido por una variedad de organismos de fondo, como peces, crustáceos, gasterópodos, anélidos y equinodermos (SÁNCHEZ 1973).

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

Se distribuye desde Puerto Pizarro (Perú) a Arica (Chile). Se localiza principalmente en profundidades someras, con áreas de mayor concentración en Paita, Sechura y Santa Rosa (ESPINO *et al.* 1989).

Durante 1998 en el área explorada entre Huarmey y Pto Pizarro, este recurso se distribuyó en forma muy restringido al norte del paralelo 06° S (Subáreas A,B y C); se le ubicó desde Pta Malpelo (a 10 mn de la costa y a 32 bz de profundidad, subárea A) hasta Punta Tur (a 8 mn de la costa y a 130 bz de profundidad, subárea C). (WASIW 1998).

Durante el año 2001, en el área explorada entre Huarmey y Pto Pizarro, este recurso se distribuyó en forma muy dispersa, desde Pta Malpelo (a 7 mn de la costa y 69 m de profundidad, subárea A) hasta Malabrigo (a 50 mn de la costa y 69 m de profundidad, subárea E). (GÓMEZ Y DÁVALOS 2002).

PESQUERÍA

Flota y artes de pesca

La explotación del coco es extraído principalmente por embarcaciones arrastreras de Paita, en segundo lugar por las bolicheras (artesanales y semi-industriales), cortineras y pinteras (artesanales); por lo que las artes utilizadas en la pesca son las redes de arrastre de fondo, redes de cerco (boliches), redes cortineras de fondo y líneas de mano (cordel y anzuelo). Esta actividad no es exclusiva para la extracción de este recurso, sino que actúa de acuerdo a la disponibilidad de los diferentes recursos (GONZÁLEZ y FERNÁNDEZ 1991).

Capturas

Santa Rosa es el principal puerto de desembarque de coco, sus capturas anuales han alcanzado hasta 16 226 t y los picos máximos mensuales ocurren en diciembre y enero con 376 y 262 toneladas promedio, respectivamente. En el litoral, las capturas han variado de 271 a 22 643 t anuales, con la más alta extracción en el año 1985. Posterior a El Niño (82-83), se observó un incremento significativo. En los últimos años los niveles de desembarque han ido disminuyendo, alcanzando en el año 2001 aproximadamente 2 998 t (IMARPE 2001).

DINÁMICA DE LA POBLACIÓN

Con datos del área pesquera de Paita, aplicando el análisis de cohortes (POPE 1972), para los años 1979 a 1981, se determinó una biomasa de 6 075, 5 644 y 4724 t, respectivamente (ESPINO *et al.* 1989).

Con el método de análisis de Pope (1972) en base a las matrices de captura por edades del período 1968-1987, se estimó una biomasa fluctuante entre 12 y 41 mil toneladas, con un ligero incremento entre 1973 y 1974, y otro excepcional entre 1984 y 1985 (ESPINO 1990).

No se han realizado estimaciones de biomasa (método de área barrida) debido al comportamiento muy costero de esta especie, dificultando un muestreo consistente en los cruceros.

Stock-Reclutamiento

Con información de las capturas por edades en número de los años 1970 a 1981, y la aplicación de los valores de stock y reclutamiento a la ecuación de Ricker, se obtuvo los siguientes resultados (Espino, 1985):

| Año | Desovante (x 10 ³) | Reclutas (x 10 ³) |
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|
| 70 | 4410 | 9387 |
| 71 | 4949 | 8183 |
| 72 | 5557 | 8138 |
| 73 | 5590 | 7486 |
| 74 | 5741 | 7079 |
| 75 | 4943 | 7480 |
| 76 | 5110 | 9285 |
| 77 | 4826 | 11165 |
| 78 | 4123 | 9010 |
| 79 | 5560 | 8206 |
| 80 | 5687 | 7023 |

MEDIDAS DE MANEJO

Esta especie es una de las que conforman la fauna acompañante de la merluza, su pesca está normada por la Ley General de Pesca (D.L. N° 25-977) y su Reglamento (D.S. N° 012-2001-PE). Asimismo, según R.M. N° 209-2001-PE, se le protege de la pesca indiscriminada, permitiendo su extracción a la talla mínima de 37 cm recomendada por el Instituto del Mar del Perú, con una tolerancia máxima de captura del 20% de juveniles y con el establecimiento de una longitud mínima de malla para redes de arrastre de fondo y media agua (110 mm).

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

En los últimos años los niveles de desembarque disminuyeron; asimismo la talla promedio fue menor al tamaño mínimo de captura reglamentada en 37 cm. Se ha observado desplazamientos de su población hacia más al norte, por efectos de los enfriamientos de las aguas durante post El Niño y la retracción de la Corriente Sub Superficial de Cromwell, responsable de la oxigenación de los fondos marinos en el área principal de su distribución; por lo que el recurso aparece en menores volúmenes.

Esos acontecimientos han ocasionado una disminución, tanto en la pesca como en las tallas presentes en el área, y la perspectiva está en la recuperación del recurso con la normalización de las condiciones ambientales.

TOLLO

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| Familia | : Triakidae |
| Nombre científico | : <i>Mustelus whitneyi</i> |
| Nombre común | : Tollo, tollo común, tollo prieto |
| Nombre en Inglés | : Humpback smoothhound |
| Nombre FAO | : Musola prieta |

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

Es una especie del componente del subsistema demersal, viven en zócalo continental cerca y frente a la costa a moderada profundidad, sobre fondos arenosos, de arena dura o arcillosos

además se presentan próximos a las áreas rocosas, cercanas a las islas, a variable profundidad entre 36 y 210 m., más común entre 70 a 100 m.

Cuerpo moderadamente robusto, cabeza aplanada dorsalmente. Presenta 5 aberturas branquiales. El origen de la primera aleta dorsal se ubica un poco posterior a la axila de la aleta pectoral, su margen anterior casi recto, el apex ligeramente redondeado, margen posterior delgado, deshilachado y cóncavo en su porción inferior; la segunda aleta dorsal más pequeña, con el margen posterior delgado y deshilachado, su origen es posterior al extremo de la aleta pélvica. La aleta anal se origina ligeramente posterior a la mitad de la 2da dorsal. Aleta caudal sin lóbulo inferior definido y el extremo posterior redondeado. Dientes numerosos en varias hileras dispuesta en mosaico. Presentan una coloración gris a pardo grisáceo o bronce, aclarándose hacia el vientre, sin manchas en el dorso y lados.

La composición química del filete de tollo contiene 78.4% de humedad, 0.6% de grasa, 19.5% de proteína, 1.1% en minerales, carbohidratos 1.4% y 122 calorías. Dentro de los componentes minerales contiene (mg/100): sodio (150.3%), Potasio (370.9%), Calcio (19.9%) y Magnesio (26.3%). (INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO 1996).

Tallas

En las capturas se registraron tallas de 32 a 110 cm, siendo polimodales tanto para hembras y machos, siendo las modas en 54 y 58 cm, con los valores medios en 62.5 y 67.9 cm respectivamente. Los tamaños más frecuente corresponde al rango de 54 a 72 cm. (SAMAME *et al.* 1989).

Reproducción

Es una especie heterosexual, presentan dimorfismo sexual por la presencia de órganos copuladores de los machos (clasper), las hembras alcanzan mayor tamaño que los machos e internamente presentan un ovario funcional para la producción de óvulos. (SAMAME *et al.* 1989).

Las hembras inician la ovulación a los 42 cm y la longitud medio de gestación es a los 86 cm. (talla media de preñez). La gestación dura 13 a 14 meses y ocurre durante la primavera, verano e inicio del otoño.

Alimentación

El tollo es carnívoro-omnívoro y accidentalmente herbívoro. Los crustáceos constituyen su alimento principal destacando las familia Calappidae, Portunidae, Squillidae, Cangridae, Galatheidae y Paguridae. En cuanto a los peces segundos en importancia, no se observa una preferencia por determinadas especies, pero si en cuanto al tamaño de las presas (no mayores de 20 cm de longitud total). Se determinó que la anchoveta, sardina y bereche están presentes en su dieta, la morena en menor proporción. Los anélidos (Polichaeta) constituyen el tercer grupo en importancia, y los moluscos están representados por los cefalópodos, gasterópodos y lamelibranquios (SAMAMÉ *et al.* 1989).

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN

Esta especie se distribuye desde Costa Rica, a lo largo del litoral peruano hasta corral (39°52'S) en Chile. (CHIRICHIGNO Y CORNEJO 2001).

En Perú se encuentra sobre el zócalo continental, desde Puerto Pizarro (a 80 m de profundidad) hasta San Juan (a profundidades de 26 –36 m), a temperaturas de 19.8° C. (SAMAMÉ *et al.* 1989).

Se ha determinado buenas concentraciones al norte de Pta. La Cruz, a 5 millas de la costa, hasta 140m de profundidad. Entre los 04° y 06°S (área de pesca de la flota de Paita y Sechura) se registran mejores concentraciones a 28 millas de la costa hasta profundidades de 220 a 260 m. Entre los 06° y 07° S en el área de islas Lobos de Tierra y Lobos de afuera, se le captura

hasta los 160 m. Al norte de Pucusana (12°20'S) también se destaca esta especie a temperaturas de 17 a 20°C (SAMAMÉ *et al.* 1989).

PESQUERÍA

Flota y artes de pesca

En la pesquería artesanal utilizan diversas artes de pesca para la captura de esta especie, donde destaca la cortina, chinchorro y cerco principalmente.

Captura

El volumen de captura registrado por la pesca artesanal entre 1997-2000 fue de 1179.8 t. Donde se observó un incremento significativo durante los meses de agosto y diciembre de 1998, como efecto positivo del evento El Niño. La captura promedio mensual durante el periodo en mención fue de 28.1 t; para el año 1998, presentó un promedio mensual en 55.1 t, año en que se registró el máximo desembarque de esta especie.

Los mayores volúmenes de desembarque se producen al norte del Perú, destacando San José, Pimentel y Talara.

MEDIDAS DE MANEJO

El tollo es un recurso empleado principalmente para el consumo humano directo, y se le consume fresco, congelado, seco-salado. Está en un nivel subexplotado, y su pesca está normada por la R.M. N° 209-2001-PE, el que establece la longitud mínima de malla para redes de arrastre tipo fondo y media agua en 110 mm, la talla mínima de captura en 60 cm de longitud total, con una tolerancia máxima del 20% de ejemplares menores a esta talla.

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVA

Los niveles de desembarques del tollo presentan fluctuaciones que no sobrepasan las 50 t, pero ante presencia de eventos cálidos como El Niño, es favorecida aumentando su disponibilidad, como se registra en el Niño 1997-98, donde los niveles de desembarque aumentaron alrededor del 400%. En cambio, en los últimos años ha disminuido significativamente, debido a la presencia de condiciones de anomalías negativas, la cual el recurso a sufrido un desplazamiento de sus áreas habituales y posiblemente también a que el tollo sufrió un alto esfuerzo en el año 1998; se espera que cuando las condiciones climáticas tienden a la normalidad, mejore los niveles de desembarques.

4.6 LENGUADO

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

| | | |
|-------------------|---|----------------------------------------------|
| Familia | : | Paralichthyidae |
| Nombre Científico | : | <i>Paralichthys adspersus</i> (Steindachner) |
| Nombre común | : | Lenguado común, lenguado fino, lenguado |
| Nombre inglés | : | Fine flounder |
| Nombre FAO | : | Lenguado fino |

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

Pez bentónico, vive sobre fondos donde encuentra su alimento con facilidad. Su cuerpo es comprimido con los ojos y la pigmentación en el lado izquierdo; presenta las aletas dorsal y central amplias a lo largo del cuerpo. Es una de las especies que sustenta la pesquería artesanal y el consumidor lo prefiere por la exquisitez de su carne, presenta bajo contenido graso y es de carne blanca de alto contenido proteico (SAMAMÉ y CASTAÑEDA 1999).

Los estudios demuestran la factibilidad de su cultivo por la facilidad de adaptación al cautiverio.

Edad y crecimiento

En los machos se registraron tallas menores, con edades hasta de 5 años; y las hembras tuvieron tallas mayores y edades hasta de 9 años; lo que indica que las hembras alcanzan mayor crecimiento.

Los parámetros de crecimiento fueron calculados en :

$$\begin{aligned}L_{\infty} &= 87,8 \text{ cm} \\P_{\infty} &= 9,118 \text{ g} \\K &= 0,20 \\T_0 &= 0,46 \quad (\text{SAMAMÉ y CASTAÑEDA 1999}).\end{aligned}$$

Tallas

La información proveniente del área de Lambayeque evidenció un rango de tallas en las hembras de 37 y 84 cm y una media de 58,7 cm, y los ejemplares machos estuvieron comprendidos entre 19 y 57 cm, con una media de 46,9 cm, evidenciándose un dimorfismo sexual por tallas, donde las hembras alcanzan mayor crecimiento (SAMAMÉ y CASTAÑEDA 1999).

Relación Peso-Longitud

| | | Hembras | Machos | Total |
|------------------------------------|---|---------|---------|---------|
| (SAMAMÉ, M. y J. Castañeda . 1999) | a | 0,01889 | 0,08642 | 0,01973 |
| | b | 2,92236 | 2,50937 | 2,91482 |

Reproducción

El desove ocurre con mayor intensidad durante los meses de primavera y verano (octubre-febrero). La talla media de desove en los machos, ocurre a los 43,1 cm y en las hembras a los 60,4 cm (SAMAMÉ y CASTAÑEDA 1999). La proporción sexual correspondió a un macho por cada tres hembras.

Alimentación

Es un pez predador con acelerada capacidad de digestión; se alimenta preferentemente de peces y entre otros alimentos figuran los cefalópodos (calamar común) y fitoplancton. De preferencia se hacen ictiófagos cuando se hacen adultos (SAMAMÉ y CASTAÑEDA 1999).

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

La especie se distribuye en el Pacífico Oriental, entre Ecuador y Lota (Chile) e islas Juan Fernández (CHIRICHIGNO y CORNEJO 2001). En el Perú se le localiza a lo largo del litoral en aguas poco profundas sobre fondos arenosos, areno-fongosos y limo-arenosos.

Su distribución está dada por sus hábitos alimenticios, pero es muy sensible a los cambios de temperatura del agua, profundizándose o alejándose de la costa en los meses muy calurosos o ante la presencia de El Niño y puede alcanzar profundidades mayores de 100 m.

No es una especie que permita grandes volúmenes de pesca porque su población no es tan grande (SAMAMÉ y CASTAÑEDA 1999).

PESQUERÍA

Flota y artes de pesca

La pesca del lenguado es efectuado mayormente por embarcaciones artesanales. Los principales aparejos de pesca utilizados en la extracción son la cortina y el trasmallo; además suelen utilizarse redes de cerco (boliches) en embarcaciones de poco calado en fondos bajos, buzos con compresora y en menor escala con pinta, chinchorro playero, trinche, espinel, y ocasionalmente con arrastre principalmente por los arrastreros de Paita como captura incidental de la pesca acompañante de la merluza (SAMAMÉ y CASTAÑEDA 1999).

Capturas

Los desembarque históricos del lenguado en el litoral peruano indican que los mayores registros se dieron entre los años 77 (1 001 t) y 79 (1 090 t), disminuyendo en los años posteriores para luego incrementarse en 1986 (963 t). En los últimos años los volúmenes han descendido. Es importante dejar ver aquí, que la diferenciación de la especie *Paralichthys adspersus* no pudo ser posible en la pesca y es probable que incluye otras especies de peces morfológicamente parecidos.

Para los años 1996-2001, se logró la identificación de las especies, las mayores capturas del lenguado común se dieron en el año 1998 (158 t). En el 2001 se registró 113 t.

Los índices de abundancia relativa en el litoral de Lambayeque, disminuyeron con la presencia de El Niño, de 14,1 kg/viaje y 2/9 kg/cala en el año 1996 a 3,3 kg/viaje y 0,7 kg/cala en el año 1997.

DINAMICA DE POBLACIÓN

Biomasa

ESPINO et al. (1990) estimó una biomasa relativa de 159 t y absolutas de 212 t y con 0,5 t/mn² registradas entre 50-100 m de profundidad.

MEDIDAS DE MANEJO

Se protege la captura de juveniles, autorizando la extracción de ejemplares mayores de 50 cm de longitud total, con una tolerancia del 10% menores a la talla reglamentada. Asimismo con la normatividad de la longitud mínima de malla para redes cortineras (120-145 mm) y para redes de arrastre de fondo y media agua (110 mm), durante las operaciones de extracción de la fauna acompañante de la merluza.

SITUACIÓN ACTUAL

La mayor concentración de este recurso se halla localizada en el área norte del litoral peruano, la cual ha sufrido un desplazamiento masivo de su población en conjunto con la especie dominante de la ictiofauna demersal, por efectos de los enfriamientos de las aguas durante post El Niño y la retracción de la Corriente Subsuperficial de Cromwell, acontecimientos que ocasionaron la disminución de sus volúmenes de desembarque registradas en Puerto Pizarro, Ancón y Callao.

4.7 RAYA AGUILA

| | | |
|-------------------|---|--------------------------------------|
| Nombre Científico | : | <i>Myliobatis chilensis</i> Philippi |
| Nombre común | : | Raya águila, peje águila, raya. |
| Nombre inglés | : | Chilean eagle ray |
| Nombre FAO | : | Aguila marina chilena |

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

La coloración del cuerpo es marrón uniforme, sin tubérculos en el dorso y sobre los ojos; presenta un hocico corto y poco puntiagudo; presentando una placa dentaria con 8 a 11 hileras de extremo a extremo de la boca y los dientes del centro de la mandíbula superior son ligeramente más grandes que los laterales (CHIRICHIGNO Y VÉLEZ, 1998).

Es una especie bentónica, que habita en la plataforma sobre fondos arenosos; y en la pesquería de la merluza peruana figura como fauna acompañante.

Reproducción

Esta especie es ovovivípera.

Alimentación

En Chile, PEQUEÑO (1975) halló crustáceos decápodos (*Callinassa brachyophthalma*) en los contenidos estomacales del peje águila.

PATRONES DE DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

Especie bentónica que se distribuye de Supe (Perú) a Golfo de Arauco; vive sobre la plataforma en fondos arenosos (Chile) según CHIRICHIGNO Y VÉLEZ (1998).

VALDIVIA Y ARNTZ (1985) mencionan el incremento de especies de aguas tropicales, como las rayas (*M. chilensis*, *M. peruvianus*), en los desembarques de las pesquerías artesanales para el consumo humano directo; registrándose la presencia de ejemplares grandes de rayas águilas (ARNTZ Y FAHRBACH, 1996).

Posteriormente, ELLIOTT Y PAREDES (1997) destacan la presencia de *M. chilensis*, especie típica de la Corriente Peruana, entre el grupo de los elasmobranquios por su volumen de captura (0,3%), durante el invierno de 1996.

Esta especie, durante el Crucero 9901, fue ubicada en su área habitual de concentración, en el estrato I (20-50 b<) de las subáreas C (5°-6°S) y D (6°-7°S).(SAMAMÉ Y MOLINA, 2000).

PESQUERIA

Capturas

Se le captura todo el año. Anualmente, los mayores niveles de desembarque se llevan a cabo en las áreas de Chiclayo (90%) e Ilo (7%), principalmente. A partir del año 2000 los desembarques anuales fueron menores a 150 t. A nivel de todo el litoral, se produce un desembarque promedio mensual < a 9 t.

Flota y artes de pesca

Accesan a este recurso la flota artesanal y en menor escala la arrastrera.

El boliche de bolsillo es el arte principal de captura, seguido con redes cortineras y en menor escala con espinel.

DINAMICA POBLACIONAL

Biomasa

ESPINO ET.AL.,(1990) determinaron la biomasa general de rayas en 17241 y 23377 t en los Cruceros BIC Humboldt 8911-12 y Cr. BIC SNP-I 9005-06 para un total de 3 y 4 especies, respectivamente.

MEDIDAS DE MANEJO

Como recurso hidrobiológico, se halla amparado mediante la Ley General de Pesca (D.L. N° 25977) y su respectivo Reglamento. No está reglamentado la talla mínima de captura, pero sí existe una longitud mínima de malla (200 - 330 mm) para su extracción con redes cortineras (R.M. 209-2001-PE).

SITUACION ACTUAL

El acercamiento de aguas cálidas, provenientes de la zona norte, como del oeste incrementan la disponibilidad de este elasmobranquio. En los tres últimos años se presenta una tendencia de disminución de los niveles de desembarque, que frente a la reaparición del fenómeno "El Niño 2003" se incrementaría su presencia.

4.8 RAYA AGUILA

| | | |
|-------------------|---|---------------------------------------|
| Nombre Científico | : | <i>Myliobatis peruvianus</i> (Garman) |
| Nombre común | : | Raya águila, peje aguila, raya. |
| Nombre inglés | : | Peruvian eagle ray, whipray |
| Nombre FAO | : | Aguila marina peruana |

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

El cuerpo es más ancho que largo; la cola es más larga que el cuerpo y tiene la forma de un látigo con una aleta y una espina fuerte en la base; y el margen posterior de las aletas pectorales es escasamente cóncavo, casi recto (KOEPCKE, 1966).

El cuerpo generalmente es de color marrón uniforme, el cual puede variar hasta verde olivo, sin tubérculos en el dorso y sobre los ojos, presentando una placa dentaria en cada mandíbula con 7 hileras contadas de extremo a extremo de la boca; y los dientes centrales de la mandíbula superior son más grandes que los laterales (CHIRICHIGNO Y VELEZ, 1998).

KOEPCKE (1966) cita a Schweigiger quien señala que se ha pescado ejemplares de 2,8 m de ancho con una cola de casi 3 m de largo; y normalmente, no se pescan ejemplares mayores de 1 m. La espina caudal está revestida con una mucosidad venenosa con la cual puede ocasionar heridas peligrosas; y saltan fuera del agua utilizando sus aletas pectorales (SÁNCHEZ, 1986). Se le registra como fauna acompañante de la merluza peruana.

La carne es dura, de textura gruesa que se comercializa en los mercados, pero su hígado puede producir gran cantidad de aceite (KOEPCKE, 1966).

Reproducción

Esta especie es ovovivípera. Su fecundidad es baja, con 10 a 12 oocitos maduros (TRESSIERA ET. AL., (1988).

Alimentación

Esta especie ingiere muy-muy, maruchas y moluscos. Su dentadura presenta adaptaciones para triturar valvas como *Tagelus* (SÁNCHEZ, 1986) las que son capturadas al nadar cerca del fondo cuando detectan corrientes de agua producidas por los sifones de los bivalvos.

PATRONES DE DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

Se distribuye de Paita (Perú) a San Antonio (Chile). Es una especie que habita en la plataforma en fondos arenosos y se desplaza hacia la superficie entre 15 – 200 m de profundidad (CHIRICHIGNO Y CORNEJO, 2001). Esta especie es típica del norte.

VALDIVIA Y ARNTZ (1985) señalan la migración de varias especies tropicales hacia el sur, entre ellas las rayas águilas (*M. chilensis*, *M. peruvianus*), por efectos del fenómeno El Niño 82/83, predominando en las aguas costeras.

Posteriormente, ARNTZ Y FAHRBACH (1996) comentan que las especies demersales son afectadas por EN, entre ellos a una serie de rayas que tienen una función relativamente pequeña fuera de la franja de aguas someras.

PESQUERIA

Capturas

A partir del 2000, los desembarques anuales son menores a 300 t; y los mayores niveles de desembarque se efectúan en las jurisdicciones de Tumbes, Pisco y Callao, alcanzando una representatividad alrededor del 20 % en cada uno de los dos últimos lugares mencionados, siendo menor en las zonas de Huacho (12%) y Chiclayo (8%).

Mensualmente, se produce un desembarque promedio menor a 25 t, a nivel de todo el litoral y en los meses de verano incrementa su disponibilidad.

Flota y artes de pesca.-

La flota artesanal y arrastrera tienen acceso a este recurso; y se le captura con diferentes artes de pesca (bolicho de bolsillo, redes de arrastre, cortina y espinel).

DINAMICA POBLACIONAL

Biomasa

Se ha efectuado algunos cálculos generales de biomasa de rayas (3 especies) registrándose 17241 t (de 3 especies) y 23377 t (de 4 especies) en los Cruceros BIC Humboldt 8911-12 (Espino *et.al.*, 1990) y Cr. BIC SNP-I 9005-06 (ESPINO *ET.AL.*, 1990), respectivamente.

MEDIDAS DE MANEJO

La Ley General de Pesca (D.L. N° 25977) y su Reglamento (D.S. N° 012-2001-PE) protege a este recurso; y las operaciones de extracción están permitidas con redes cortineras con mallas de 200 – 330 mm (R.M. 209-2001-PE). No está reglamentado su talla mínima de captura.

SITUACION ACTUAL

Normalmente, los niveles de disponibilidad de esta especie son bajos y ante el advenimiento de condiciones cálidas (El Niño 2003) se considera que su disponibilidad se incrementará significativamente en nuestras costas.

4.9 LISA

| | | |
|-------------------|---|-------------------------------------------------|
| Familia | : | MUGILIDAE |
| Nombre científico | : | Mugil cephalus |
| Nombre común | : | Lisa común, lisa, mujol, lisa rayada, comebarro |
| Nombre Inglés | : | Striped mullet |
| Nombre FAO | : | pardete, lisa pardete |

Características de la especie:

Es una especie bentopelágico, habita cerca de los fondos arenosos y areno-fangosos próximos a la costa, generalmente ricos en restos orgánicos y diatomeas, y también en las aguas libre, turbias o limpias.

Su cuerpo es alargado, cabeza ancha y aplanada, ojos parcialmente cubiertos en su parte anterior y posterior por una membrana adiposa, boca oblicua; primera aleta dorsal con 4 espinas y bien separada de la segunda; aletas ventrales de inserción abdominal; sin línea lateral; el dorso es de color azul grisáceo oscuro, el vientre plateado con notorias líneas oscuras y filas de escamas por ambos lados del cuerpo (CHIRICHIGNO y VELEZ 1998)

Los filetes de lisa están compuestos por 74.6% de humedad, 3.3% de grasa, 20.8% de proteína, 1.2% de sales minerales y 149 calorías. Destacando entre las sales minerales el sodio (118.9%), el potasio (421.7%), magnesio (36.7%) y calcio (3.2%) en 100 g (IMARPE e ITP 1996)

Patrones de distribución y abundancia

Vive en todos los mares cálidos y templados; en el Pacífico Oriental su distribución se extiende desde California EE.UU (Bahía de San Francisco) hasta Valdivia (Chile) (CHIRICHIGNO y VELEZ 1998). En el Perú las mayores abundancias se encuentran principalmente en Paita (Parachique), Santa Rosa (Lambayeque), Pimentel, Chimbote (Ancash) y Callao (Lima). (IMARPE e ITP 1996)

Aspectos Biológicos

En la pesca comercial predominan ejemplares de 3 y 4 años, registrándose ejemplares hasta de 8 años (55 cm). La estructura de tallas en el período 1996 a 2001, mostró un rango de tallas entre 9 y 56 cm, con tallas medias de 29.3 cm (1996), 29.3 (1997), 29.8 cm (1998), 36.4 cm (1999), 28.0 cm (2000) y 29.1 cm (2001) (Inf. Int. seg.IMARPE)

Presentan estratificación de tamaño en función a la latitud, encontrándose los ejemplares más grandes en la zona norte, principalmente en las áreas de pesca del departamento de Chiclayo. La lisa desova en el mar en las estaciones de primavera y verano, donde nacen y muy jóvenes migran al río, regresando al mar cuando han adquirido cierto desarrollo. Los juveniles tienden a surcar los ríos y penetran en las albuferas, buscando aguas de menor salinidad, donde permanecen hasta inicios de la época de desove, retornando al mar para desovar en primavera verano.

Se alimentan de diatomeas y detritus principalmente.

PESQUERÍA

Durante los últimos años la pesca de lisa se efectúa con boliche y cortina, pero además utilizan el chinchorro. Su carne es de buena calidad y se expende fresca y en menor proporción salada.

Durante el período 1990 al 2001, el desembarque medio anual total fue de 6 608 t, y variaron entre 3 279 t (1991) a 14 592 t (1990)(Figura 1) (Flores *et. al.* 1990-1998)

En lo que va del 2002 (enero a junio), las capturas de la pesca artesanal registraron 3 024 t, lo que representa una recuperación importante de las capturas del recurso (Inf. Seg. Pesq. IMARPE).

MEDIDAS DE MANEJO

La lisa es un recurso empleado en el consumo humano directo, y está en un nivel de mediana explotación. Su pesca está normada por la Resolución Ministerial N°209-2001-PE, en la que se establece la longitud mínima de malla, tanto del boliche como de las cortinas deben ser de 38 mm, y la talla mínima de captura de 37 cm de longitud total, con un máximo de tolerancia del 10% de individuos menores a esta talla.

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVA

La lisa en los últimos años es explotado por la flota cerquera y es una especie que ha presentado fluctuaciones en el tiempo, incrementando levemente sus capturas en épocas de El Niño. Debido a lo anterior, se ha observado buenas capturas en períodos cálidos como aconteció en 1998 (9 804 t)

Durante lo que va del primer semestre del 2002, se han reportado capturas buenas en la pesca artesanal, principalmente en la zona norte del litoral.

4.10 LORNA

| | |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Familia | : SCIAENIDAE |
| Nombre científico | : <i>Scienidae deliciosa</i> |
| Nombre común | : Lorna, cholo, losna, roncacho. En Chile: corvinita deliciosa, ayanque, roncacho, roncador. |
| Nombre en Inglés | : lorna drum |
| Nombre FAO | : Español : roncacho Francés : Courbine délicateuse |

Características de la especie

Es un pez bentopelágico de la plataforma continental, sobre fondos someros arenosos y arenosos rocosos, que habita en el área de la Corriente Costera Peruana. Se le comercializa para el consumo humano directo, fresco-refrigerado o congelado y para el consumo humano indirecto es destinado a la producción de la harina de pescado. En estado fresco presenta 76,3 % de humedad, 18,5 % de proteínas y en menor cantidad carbohidratos (2,1 %), grasa (1,9 %), sales minerales (1,2 %) y calorías (100 g: 131 %) Entre los macroelementos destaca el potasio y el sodio con 346,6 y 32,4 % respectivamente por cada mg/100 g; y entre los microelementos sobresale el hierro (ppm) con 15,9 %.(IMARPE e ITP 1996).

Patrones de distribución y abundancia

Se distribuye desde Puerto Pizarro (Perú) hasta Antofagasta (Chile) (CHIRICHIGNO y VELEZ 1998), ubicándose las mayores concentraciones entre Chimbote y Pisco, a profundidades entre 12 a 200 m. Se le pesca dentro de las 30 mn de la costa, es decir es una especie relativamente costera.

Durante la ocurrencia de los eventos cálidos El Niño parece tener migraciones sobre la plataforma continental, permitiendo un intercambio genético con los individuos de las diferentes zonas del litoral (ESTRELLA 1994)

Aspectos biológicos

Vive hasta 8 años, y presenta un crecimiento ligeramente alométrico; no observándose subpoblaciones a lo largo del litoral (EGUILUZ 1993). Muestra un comportamiento demersal, al hallarse como fauna acompañante de la merluza al norte de los 08° S. Esta especie se desplaza hacia zonas mas profundas, en los períodos cuando se presenta un evento cálido, disminuyendo su disponibilidad en las áreas costeras.

En 1972, se registró cambios en la estructura por tallas con la latitud, siendo mayor la proporción de individuos grandes hacia el norte, entre 5° y 8° de L.S., atribuyéndose esta característica a la diferente tasa de explotación a que a sido sometido en las diferentes zonas de pesca.

Para el período 1984-1992, la mayor tasa de explotación recayó principalmente sobre individuos de 2 y 3 años; en donde las tallas medias variaron de 18 a 45 cm a lo largo del litoral, debido principalmente al tipo de arte de pesca utilizado en cada localidad.

El 50 % de ejemplares alcanzan la primera madurez a los 20 cm, equivalente a la edad de 1,5 años, mientras que el 100 % son maduros a los 35 cm; siendo el desove fraccionado en el otoño y primavera. La proporción sexual es de una hembra para cada macho.

Se ha calculado la talla media de madurez sexual durante un período climático frío 1996-1997 (24.5 cm) y otro cálido 1997-1998 (23.4 cm) en el área de Huacho (WASIW 2000)

Se alimenta principalmente de poliquetos, crustáceos (eufáusidos y copépodos) y peces (anchoveta y mojarrilla) (CASTRO 1966)

Pesquería

Este recurso sustenta la pesca artesanal en la costa peruana y es capturada principalmente por la flota artesanal, con redes cortineras, trasmallo, cerco, chinchorro y en menor proporción a la pinta y redes de arrastre (ESTRELLA y GUEVARA-CARRASCO. 1999)

Los principales puertos de desembarque son Chimbote, Huacho y Callao (IMARPE e ITP 1996), lo que puede deberse a los cambios ambientales con enfriamientos de las aguas. Los niveles de desembarques tienden a ser mayores en el verano, y a disminuir en el período invernal, así como durante los eventos cálidos.

A partir del año 1972, los niveles de desembarques totales se mantuvieron por encima de las 6 mil t/año. En el período 1990-2001, los desembarques totales de lorna provenientes de la pesca marina alcanzaron un promedio anual de 3 029 t. Los mayores desembarques fueron en 1995 con 5 442 t, y los menores desembarques se presentaron en 1992 y 1997 (El Niño 1997-98) (FLORES *et. al.* 1990-1998) (Figura 1)

En lo que va del 2002 (enero - junio), se desembarcó 783 t, de la pesca artesanal que representa decremento del recurso respecto al promedio anual (Inf. Int. Seg. Pesq. IMARPE)

Medidas de manejo

Esta especie está normada por la Ley General de Pesca (D.L. N° 25-977-PE y su Reglamento (D.S. N° 012-2001-PE). A través de la R.M. 209-2001-PE, se establece la talla mínima de captura en 24 cm, con una tolerancia máxima del 10 %.

Asimismo, la longitud mínima de malla para las operaciones de su extracción se ha legislado en 38 mm (1 1/2" pulgada) para redes de cerco y cortina.

Situación actual y perspectiva

En lo que va del año (a junio del 2002), los desembarques preliminares de la pesca artesanal de lorna en el litoral fueron de 783 t, lo que implica que se encuentra por debajo de los desembarques medios anuales, similarmente a lo observado en el año 2001. Se espera que con la paulatina normalización de las condiciones oceanográficas, después de una etapa de enfriamiento, se recuperen los volúmenes de capturas del recurso.

Asimismo, se ha observado decremento de los parámetros biométricos en el tiempo. En el período 1996-2001, el rango de tallas varió entre 8 a 55 cm, y las tallas medias han fluctuado entre 20.0 a 27.0 cm; la mayor talla media fue en el año 1997 (27.0 cm) y la menor en los años 1998 y 1999 (20.0 cm) como consecuencia del fenómeno El Niño 1997-98. Estas tallas medias anuales se encuentran por debajo de la talla mínima de captura (con excepción en 1997), debido a la mayor disponibilidad de ejemplares juveniles.

4.11 CABINZA

Nombre Científico : *Isacia conceptionis* (Cuvier)
Nombre común : Cabinza
Nombre inglés : Grunt

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

El borde del opérculo es liso y del preopérculo finamente aserrado. Las aletas dorsal y anal están en parte provistas de escamas en su base. La cola es bifurcada y el dorso no es elevado (CHIRICHIGNO Y VELEZ 1998)

Es un pez pelágico de aguas cercanas a la costa y se le encuentra sobre fondos arenosos, arena-rocoso con algas; regularmente se le encuentra asociada con la lorna. Es muy apreciada por lo exquisito de su carne.

En las capturas comerciales se registran principalmente individuos de tres años de edad y las longitudes más frecuentes están comprendidas entre 15 y 24 cm de longitud total.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

La especie se distribuye desde Isla Lobos de Afuera hasta Talcahuano (Chile) (CHIRICHIGNO y VELEZ 1998)

Los mayores niveles de abundancia se hallan principalmente en el área de Chimbote, Huacho y Callao (IMARPE e ITP 1996)

ASPECTOS BIOLÓGICOS

La talla promedio a la que alcanza la madurez sexual es de 17 cm, para ambos sexos. Se observó leves variaciones en las tallas medias en los últimos años (1996-2001), las cuales fluctuaron entre 18.4 cm (1998) y 19.7 cm (2001) (Inf. Int. Seg. Pesq. IMARPE). Se pudo observar la menor talla media durante el desarrollo del evento cálido (El Niño 1997-98).

Los desoves ocurren entre los meses de agosto y diciembre.
Se alimenta preferentemente de pequeños crustáceos, algas, plancton y larvas de peces.

PESQUERÍA

La pesca de la cabinza se efectúa con anzuelo, redes de cortina, boliche y chinchorro (ESTRELLA *et. al.* 2000a-2000b)

Los niveles de desembarques totales en el período 1990-2001, fluctuaron entre 277 t (1992) y 2 131 t (1999), con un promedio anual de 1 117 t (Flores *et. al.* 1990-1998).

Se observó variaciones de los desembarques en el tiempo, con incrementos progresivos anuales a partir de 1995 (919 t); asimismo, se vio los efectos negativos del evento El Niño 1997-98, en las capturas del recurso (Figura 1)

En lo que va del 2002 (enero a junio), los desembarques de cabinza provenientes de la pesca artesanal alcanzaron los 1 238 t, lo que representa un incremento significativo con respecto a la media anual de desembarque del recurso para el período indicado (Inf. Int. Seg. Pesq. IMARPE)

MEDIDAS DE MANEJO

Su pesca está normada por la Resolución Ministerial N° 209-2001-PE, en donde se establece la talla mínima de captura (21 cm) con una tolerancia máxima del 10% a la talla en mención; asimismo para la longitud mínima de malla tanto para boliches y cortineras (38 mm).

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

La cabinza tiene niveles bajos en su población, que es muy costera y resulta afectada por los cambios climáticos; a partir de 1996, sus capturas se incrementaron significativamente, principalmente entre los años 1996 y 2001 (se observó decremento de las capturas en 1998). En los dos últimos años (2000 y 2001) sus capturas han disminuido levemente.

Durante el primer semestre del 2002 (enero-junio), se ha reportado recuperación en los niveles de capturas de la cabinza proveniente de la pesca artesanal (alcanzó los 1 238 t) que debería superar el desembarque medio anual del recurso (inf. Int. Seg. Pesq. IMARPE)

| | |
|-------------------|----------------------------------|
| 4.12 | PEJERREY |
| Familia | : ATHERINIDAE |
| Nombre científico | : <i>Odontesthes regia regia</i> |
| Nombre común | : Pejerrey, pejerrey peruano |
| Nombre en Inglés | : Peruvian silverside |
| Nombre FAO | : Pejerrey peruano |

Características de la especie

El pejerrey, es una especie pelágica de aguas muy cercanas a la costa, entre 0 y 50 m de profundidad, prefiriendo la cercanía de las playas arenosas, con vegetación y se presentan en las desembocaduras de los ríos, donde se mezclan las aguas dulces y saladas; y frecuentemente los juveniles se encuentran en mar abierto.

Cuerpo pequeño, de forma alargada, presenta dos aletas dorsales de las cuales la primera está situada en la mitad del dorso, siendo además de menor tamaño que la segunda. Gran parte de la cola es de color amarillo. En los lados del cuerpo existe una banda brillante que se extiende de un extremo a otro en sentido longitudinal. De 4 hasta 7 radios en la primera aleta dorsal, pero la mayoría tiene 5 y con 15 a 17 radios en la anal (CHIRICHIGNO y VELEZ 1998)

La composición química del filete del pejerrey contiene 76.5% de humedad, 2.4% de grasa, 19.6% de proteína, 1.4% en minerales y 133 calorías. En los componentes minerales (mg/100): sodio (122.8%), Potasio (503.6%), Calcio (88.3%) y Magnesio (40.7%) (IMARPE e ITP 1996).

Patrones de distribución y abundancia

Se distribuye en las costas del Perú desde Punta Aguja Piura, 0 hasta Iquique (Chile) (CHIRICHIGNO y VELEZ 1998) Entre 1970-1981, los mayores desembarques se registraron en los puertos de Pisco, Huacho y Pucusana (MIPE 1970-1981); entre 1982-1998 los mayores registros se observaron entre Pisco, Pucusana, Huacho, Callao e Ilo sin embargo se han observado fuertes cambios a lo largo del tiempo, particularmente debido a los eventos El Niño como los del 1982-83 y el último de 1997-98. (FLORES *et. al.* 1994-2000) (Inf. Int. Estad. e Inf. IMARPE 2000-2002).

Aspectos biológicos

En las capturas (período 1996 a 2001) se registraron tallas entre 6-30 cm, con los valores de las tallas medias entre 15,4 cm (1997) y 17,3 cm (2000) cm. Los tamaños más frecuentes correspondieron al rango entre 13-20 cm. (Inf. Int. Seg. Pesq. IMARPE).

Se les encuentra en cardúmenes, especialmente en la época de desove,. Desovan prácticamente todo el año, pero los mayores porcentajes se registran de mayo a diciembre (CHIRINOS DE VILDOSO *et. al.* 1963a, 1963b y 1963c) La talla mínima de las hembras sexualmente maduras corresponde a ejemplares de 13.5 cm de longitud total (GUEVARA-

CARRASCO *et. al.* 1994). Una hembra desova entre 600 y 1500 huevos por vez, los que unidos entre sí, constituyen pequeñas masas redondeadas al ser expelidos, que permanecen, por un tiempo, sujetos al cuerpo de la hembra. Estas masas de huevos son regularmente pequeñas, de 3 a 4 cm³, masas grandes estarían presumiblemente formadas por el conjunto expelido por varias hembras. Tienen el aspecto gelatinoso característico, se unen entre sí, por hebras definidas de apariencia elástica y transparente; el propósito de estas hebras gelatinosas es ofrecer medios de unión, entre ellos mismos o a otros objetos dentro del agua, principalmente a la vegetación.

El alimento del pejerrey consiste en organismos planctónicos y de detritus orgánicos costeros cercanos a las desembocaduras de los ríos. (LIVIA 1979)

Pesquería

Las artes que se utilizan en la extracción del pejerrey varían con los lugares de pesca, pero el más utilizado es la cortina pejerreyera, también se emplea el boliche y el boliche de bolsillo (ESTRELLA *et. al.* 2000a, 2000b).

En el período 1970-1981, los mayores desembarques de pejerrey en nuestro litoral se realizaron en los puertos de Pisco, Huacho y Pucusana (VELIZ *et. al.* 1988); en el período 1982-2001, los mayores desembarques se centralizaron en los puertos de Pisco, Huacho, Callao, Pucusana e Ilo (FLORES *et. al.* 1994-2000)(Inf. Int. Of. Est. Inf. 2001-2002).

Durante el período 1990-2001, los desembarques totales de pejerrey en el litoral fluctuaron entre 27 y 5 570 t, con un desembarque medio anual de 2 061 t; se observa los efectos negativos de los cambios térmicos de la TSM sobre la disponibilidad del recurso durante los eventos cálidos.

Durante el primer semestre del 2002 (enero-junio), los desembarques provenientes de la pesca artesanal han mostrado recuperación y alcanzaron las 660 t (Inf Int Seg. Pesq. IMARPE).

Medidas de manejo

Se considera al pejerrey como un recurso con un nivel de mediana explotación y entre las medidas de regulación esta considerado la talla mínima de extracción (16 cm) con un 10 % de porcentaje de tolerancia máxima y el tamaño de malla (1½" o 38 mm) (R.M. 209-2001 PE)(IMARPE e ITP 1996)

Situación actual y perspectiva

Los volúmenes de los desembarques de pejerrey varían en el tiempo y están en estrecha correlación con las variaciones oceanográficas del ambiente marino. La población del recurso es afectada significativamente durante el desarrollo de eventos cálidos (El Niño), produciéndose caídas bruscas en los niveles de los desembarques (vistas anteriormente) los cuales demoran en recuperarse (entre 2 o más años) según haya sido la intensidad del fenómeno (Inf. Int. Seg. Pesq. IMARPE).

Durante el período 1970-2001, en la que se desarrollaron dos eventos cálidos importantes (El Niño 1982-83 con carácter de extraordinario y El Niño 1997-98 considerado como muy fuerte) las capturas del recurso declinaron en forma peligrosa, alcanzando sus niveles más bajos de capturas (2 t en 1984 y 27 t en 1998). Las condiciones oceanográficas de los 2 últimos años (2000 y 2001, años ligeramente fríos) han permitido la recuperación paulatina del recurso en sus áreas habituales de pesca; en el 2001, las capturas fueron significativas alcanzando las 3 714 t. Las condiciones oceanográficas actuales, cuya tendencia es a una normalización, permiten pensar en un mantenimiento o incremento en los niveles de captura del recurso.

4.13 MACHETE

Familia : CLUPEIDAE

Nombre científico : *Ethmidium maculatum*
Nombre común : Machete, machetillo
Nombre en Inglés : Pacific menhaden
Nombre FAO : Machete

Características de la especie

Es un pez pelágico nerítico de aguas templadas y templadas frías, que habitan en la superficie del mar entre 0 y 70 m, próximos a la costa, sobre todo cerca de bahías protegidas, donde se encuentran formando cardúmenes; parece existir entre ellos una tendencia al agrupamiento por sexo.

Pez de cuerpo alto bien comprimido con los lados dorsal y ventral cortantes, armados de escudos óseos, una sola aleta dorsal, y la aleta pélvica con 7 radios, de tono azul verdoso plateado y con manchas oscuras en los lados del cuerpo (CHIRICHIGNO y VELEZ 1998)

La composición química del filete de machete contiene 72.5% de humedad, 5.4% de grasa, 20.5% de proteína, 1.2% en minerales y 167 calorías. Dentro de los componentes minerales contiene (mg/100): sodio 37.5%, Potasio (354.6%), Calcio (26.4%) y Magnesio (42.4%) (IMARPE e ITP 1996).

Patrones de distribución y abundancia:

Se distribuye a lo largo de la costa desde Paita (Perú) hasta Antofagasta (Chile) (CHIRICHIGNO y VELEZ 1998).

Durante la última década (1990-2001), la mayor concentración se encuentra en la costa centro sur, destacando Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo (ESTRELLA *et. al.* 2000a, 2000b)(Inf. Int. Seg. Pesq. IMARPE)

Aspectos biológicos

En las capturas predominan los individuos de dos y tres años, registrándose la edad máxima en 6 años que corresponde a individuos de 35 cm (MOSTACERO, 2000)

El machete en los últimos años ha sufrido una disminución en su longitud media (27,9 cm en 1996 a 25,9 cm en 1997 y a 23,9 cm en 1998), debido a que esta especie se vio afectada por el fenómeno El Niño 1997-98, pero el recurso tiende a recuperarse encontrándose para el año 2001 la longitud media en 26,9 cm (Inf. Int. Seg. Pesq. IMARPE).

Se ha calculado la talla media de madurez sexual durante un período climático frío 1996-1997 (25.2 cm) y otro cálido 1997-1998 (25.5 cm) en el área de Huacho (WASIW 2000)

La época principal de madurez gonadal corresponde a las estaciones de otoño e invierno (CHUMAN 1968)(CHAVEZ 1990)

Su alimentación esta conformada principalmente por fitoplancton (dinoflagelados y diatomeas) y menos frecuente comen zooplancton (eufáusidos, copépodos e isópodos) e ictioplancton (huevos de engraulidos y restos de peces).

Pesquería

Los zonas de desembarque en la zona norte son en la caleta Parachique, Caleta la Cruz y Paita, en la zona centro son Chimbote, Huacho y Callao y para la zona sur los puertos de Pisco e Ilo. La captura de esta especie lo realiza tanto la pesca industrial como artesanal; utilizando el boliche machetero, cortina y trasmallo.

El desembarque promedio anual entre 1990 y 2001 fue de 8 238 t, que fluctuó entre 2 188 t (1991) y 24 122 t (1992) (Fig. 1). Anualmente los mayores volúmenes se presentaron en los años 1992 (24 122 t) y 1998 (22 513 t), que corresponden a los años donde se presentaron eventos cálidos en nuestro litoral (Niño 92-93 y 97-98), disminuyendo significativamente en los años posteriores (2000 y 2001) (Flores *et. al* 1990-1998) (Oficina Estadística IMARPE 1999, 2000 y 2001)

Durante el primer semestre del 2002, las capturas de la pesca artesanal han reportado un desembarque de 539 t, que implica decremento importante en los niveles de captura del recurso

Medidas de manejo

El machete es un recurso empleado en el consumo humano directo, así como en la industrias harinera y conservera. Está en un nivel de mediana explotación, y su pesca está normada por la Resolución Ministerial N° 209-2001-PE, el que establece la longitud mínima de malla tanto para boliches y cortinas en 38 mm. La talla mínima de captura es 25 cm de longitud total, con una tolerancia máxima del 10% de ejemplares menores a esta talla.

Situación actual y perspectiva

El machete es una especie que es favorecida, cuando se presenta un evento cálido, influyendo en el incremento de sus capturas, y cuando las condiciones ambientales presentan anomalías negativas (La Niña), las capturas disminuyen significativamente.

Esto podemos observarlo en los últimos años, en donde los mayores desembarques se presentaron cuando ocurrió un evento El Niño (1997-98), y disminuyeron ante la presencia de la Niña (1999-2000); también se ha observado que el decremento en los niveles de desembarques se debe a que esta especie eventualmente es sometida a un esfuerzo pesquero mayor, por la flota industrial, ya que es empleado para la elaboración de harina de pescado y conservas. Se espera que con la normalización de las condiciones ambientales este recurso recupere progresivamente sus niveles de desembarques.

4.14 BAGRE

Nombre Científico : *Galeichthys peruvianus*

Nombre Común : Bagre, Bagre con Faja.

Nombre Inglés : Peruvian sea catfish.

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

Presenta el cuerpo desprovisto de escamas de color marrón oscuro casi negro. Las aletas pectorales y la primera dorsal, tienen una espina fuerte y desarrollada. La mandíbula superior tiene un par de filamentos y la inferior dos pares. Lados del cuerpo con una banda plateada y la aleta anal con 14-16 radios (CHIRICHIGNO y VELEZ 1998)

Es un pez bentopelágico (demersal), vive sobre fondos someros areno fangosos; puede encontrarse en aguas salobres y en la desembocadura de los ríos, donde los barbos que posee en el mentón le permite buscar alimentos y dirigir su desplazamiento en la oscuridad de los fondos (ELLIOTT *et. al.* 2001)

PATRONES DE DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

La Especie se distribuye Altata, Sinaloa (México) hasta Ilo (Perú) (CHIRICHIGNO y VELEZ 1998)

Presenta buenas concentraciones en la zona norte de la costa peruana, principalmente entre Paita y Parachique, así como entre Pimentel y Salaverry (ESTRELLA *et. al.* 2000a, 2000b)

En el 2002, en la zona de Supe y Huacho, estuvo siendo capturado por pequeñas bolicheras “bolichitos de consumo” de 9-12 m de eslora que operan una red de 120 por 12 bz y 38 mm de malla, cerca de la costa y sobre fondos blandos, aún cuando la relinga inferior toque fondo, se explica así la accesibilidad del “bagre con faja” al arte de cerco.

La biomasa estimada del recurso durante el crucero de evaluación de los recursos pelágicos (Cr. 0001-02) fue elevada e igual a 319 096 t +/- 14.81 %, se le localizó principalmente en el norte con máximas biomásas en los 07° S. (158 468 t) y 09° S. (36 584 t), estos valores fueron similares al observado en el Cr. 9911-12. La mayor biomasa se halló entre 0-10 mn de distancia a la costa (124 554 t) (CASTILLO *et. al.* 2001)

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Durante el último crucero de evaluación de recursos demersales (Cr. 0205), se reportaron tallas del “bagre con faja” entre 14-32 cm, las tallas mostraron un gradiente de estratificación latitudinal de sur a norte, con medias según subáreas en D = 24.7 cm, C = 27.7 cm y B = 29.0 cm, el estado reproductivo del recurso mostró encontrarse en maduración gonadal (WASIW *et. al.* 2002)

En otoño del 2002, en las zonas de Supe y Huacho, se encontraron tallas entre 19-33 cm de longitud total con moda en 27 cm y media en 26,9 cm. La condición sexual del recurso se encontró en proceso de maduración gonadal para posibles desoves durante el invierno y primavera (ELLIOTT *et. al.* 2002)

Se presume que se alimenta de pequeños peces, diversos moluscos, y crustáceos. En mayo del 2002 en la zona de Huacho, se le encontró alimentándose de *Pleuroncodes monodon* “múnida” o “camaroncito rojo” y en los últimos días de ese mes, su dieta estuvo compuesta por anchoveta y escasamente por *Emerita análoga* “muy muy” (ELLIOTT *et. al.* 2002)

PESQUERIA

El “bagre con faja” es capturado todo el año utilizando red de cerco, cortina, pinta, chinchorro y arrastre, su carne blanca de textura gruesa era de escasa importancia para el consumo humano directo, se le utilizaba para abastecer la industria de harina de pescado, pero en los últimos años adquirió importancia para la preparación de conservas de pescado (ELLIOTT *et. al.* 2002)

Los desembarques totales del “bagre con faja” en nuestro litoral se han incrementado significativamente en los últimos años debido a la acción eventual de la flota industrial de cerco. Durante el período 1990-2001, los desembarques variaron entre 17 t (1991) hasta 10 974 t (1999), con un promedio anual para el período de 2 607 t (FLORES *et. al.* 1994-1998) (FERNÁNDEZ *et. al.* 2000) (Inf. Int. Of. Est. Inf. IMARPE)(Figura 1).

MEDIDAS DE MANEJO

Es una especie que no está considerada en la lista de recursos afectos a las medidas de la regulación pesquera, pero que, por los elevados volúmenes de los desembarques debiera ser considerado dentro de las especies con medidas de ordenación pesquera.

SITUACION ACTUAL

Es un recurso no muy apreciado para el consumo humano directo en fresco. En los últimos años, el incremento de las capturas fue por la acción eventual de la flota industrial, para la producción de harina de pescado y para la industria conservera, lo cual ha generado conflictos dentro de la comunidad de pescadores artesanales.

PINTADILLA

Nombre Científico : *Cheilodactylus variegatus* (Valenciennes)
Nombre común : Pintadilla, páramo, boca dulce, pintacha.
Nombre inglés : Peruvian worwong
Nombre FAO : Pintadilla bocadulce; Peruvian worwong.

Características de la especie

Pertenece a la familia Cheilodactylidae. Es un pez costero que vive en la orilla rocosa con fuerte oleaje, persiforme caracterizado por presentar de 6 a 7 bandas verticales, escamas mas o menos duras y reflejos amarillos-anaranjado.

Es una especie de importancia para el consumo humano directo.

Patrones de distribución y abundancia

Se distribuye entre Paita (Perú) a Talcahuano (Chile) y se le encuentra bentónica sobre fondos rocosos costeros con vegetación, donde es capturada con redes de enmalle y pinta (anzuelos). Es poco frecuente de Puerto Pizarro a Lambayeque; al sur de Pimentel se le observa con mayor frecuencia, siendo la zona central entre Casma y Pucusana, donde se le captura con mayor intensidad; hacia el sur disminuye su frecuencia pero los desembarque son comunes entre Pisco y San Juan.

Su distribución y abundancia también está influenciada por el calentamiento de las aguas debido a los cambios climáticos ocasionados por el Niño. Se observa que después de la ocurrencia de un fenómeno, las capturas se incrementan favorecidas por el enfriamiento de las aguas costeras donde habita.

Aspectos Biológicos

La edad resulta más fácil determinar mediante la lectura de las líneas de crecimiento en las escamas. La especie alcanza unos 42 cm en su vida con edades de 10 años y mayores hasta 15 años en pocos casos; sin embargo, la pesca está sostenida mayormente por individuos de 3 y 4 años con tallas medias de 25,8 y 27,7 cm de longitud total.

La madurez gonadal es progresiva y alcanza su máximo en los meses de abril, mayo y junio (otoño) con gran porcentaje de reproductores, coincidiendo con los altos índices gonadosomáticos especialmente en junio.

La talla media de desove fue calculada en 24,6 cm para las hembras y 25,8 cm para los machos; estas tallas representan el 50% de individuos que por lo menos han efectuado la reproducción una vez en su vida.

La proporción por sexos se aproxima a un macho para una hembra.

La especie se alimenta preferentemente de invertebrados y accidentalmente de peces pequeños como la anchoveta, sardina y huevos de ambos. Entre los invertebrados predominan los moluscos, entre éstos los gasterópodos (caracoles, lapas, etc) y bivalvos (*Semimytilus* o chorito); un segundo grupo corresponde a los equinodermos (ofiuroideos) y un tercer grupo lo componen los crustáceos (pequeños cangrejos, muy muy) y por último los poliquetos o gusanos con cerdas.

Los tipos de alimentos registrados están influenciados por los fondos donde habita.

Pesquería

Flota y artes de Pesca

La extracción la realizan los pescadores artesanales utilizando anzuelos, redes cortina y arpón mediante el buceo; también es objeto de la pesca deportiva mediante la modalidad de buceo y arpón. El artesano utiliza el "buceo a pulmón" sin equipo exponiéndose a los consecuentes riesgos.

Capturas

Las capturas fueron mayormente referidas a las declaraciones de los pescadores en las capitánías de puerto a los sargentos de playa; en la actualidad la modalidad ha mejorado y en los centros de desembarque se registran las pescas diariamente.

En los últimos años, los registros de la pesca artesanal en el litoral peruano fueron de 318,2 t el año 1997, 80,2 t el año 1998, 135,4 t el año 1999 y de 128,9 t el año 2000. Como puede apreciarse, el año 1998 (año de El Niño) la pesca disminuyó por efecto del calentamiento costero de las aguas, notándose una recuperación los años siguientes favorecidos por el enfriamiento de las aguas que traen consigo una proliferación de su alimento.

Las fluctuaciones de las capturas, de otro lado, pueden deberse a la importancia que adquiere el recurso cuando hay bajas en otras pesquerías y también los incentivos, cuando los precios son buenos se incrementan las capturas de la pintadilla.

Medidas de manejo

La pesquería de la pintadilla no está regulada legalmente como especie sino dentro de la generalidad de las especies.

La pesca efectuada es netamente artesanal, la misma que extrae cantidades que podrían indicar una sub-explotación; sin embargo, como medida de protección se podría adoptar la talla media de reproducción, calculada en 26 cm de longitud total, para su explotación.

Situación actual y perspectivas

Es muy probable que la poca intensidad de pesca y desembarques, aparte de los métodos utilizados estén determinados por la existencia de otros recursos en el medio donde habita, que compiten el mercado y tienen mejor accesibilidad de captura; sin embargo, es importante anotar que en determinadas localidades del litoral su pesca pueda realizarse con redes de enmalle y accidentalmente con redes de arrastre y cerco.

Comparativamente con otras pesquerías del mismo género como el "tarakihi" (*Cheilodactylus macropterus*) de Nueva Zelanda, la similitud con nuestra especie (*Cheilodactylus variegatus*), la talla máxima que presenta (39,9 cm) y la misma época de desove (mayor intensidad en abril y mayo) desarrolla una pesca intensa en esa parte del mundo con redes de arrastre; e igualmente *Cheilodactylus bergi* del Atlántico Argentino-Uruguayo, presenta esas mismas características dándole esa importancia económica por los volúmenes que se extraen.

Lo anterior, nos hace suponer que nuestra especie tenga una mayor magnitud poblacional y el mismo comportamiento demersal que sus similares de otras partes del mundo, por lo que falta investigar al respecto.

De otro lado, por la constitución física y la zona costera en la que se le encuentra, puede tratarse de una especie cultivable lo que merece introducirla en un programa de maricultura.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALAMO, A. Y P. ESPINOZA. 1997. Comportamiento alimentario de la merluza peruana durante el invierno de 1996. Crucero BIC SNP-1 9607-08. Inf. Inst. Mar Perú N° 124: 79-85.

ARANA, P.; M. ARREDONDO Y V. VENTURINI. 1994. Pesca del bacalao de profundidad *Dissostichus eleginoides*, efectuada por la flota chilena en torno a la isla Georgia del Sur (1991/1992). Invest. Mar., Valparaíso, 22: 67-84.

ARANCIBIA, H., ALARCÓN, L. CABALLERO, R. CONCHA Y A. CARMONA. 2000. Nuevas pesquerías para Chile central. Anguila común (*Ophichthus pacifici*). Proyecto FONDEF D971-1058.

Desarrollo de nuevas pesquerías de recursos marinos bentónicos, pelágicos y demersales en Chile Central. Documento Técnico N° 3, UNITEP, Universidad de Concepción.

ARMSTRONG, D. 1981. Parte I: Investigación de la merluza en IMARPE. Inf. Inst. Mar Perú N° 79. 47 pp.

ARNTZ, W. E. Y E. FAHRBACH. 1996. "El Niño: experimento climático de la naturaleza". Fondo de Cultura Económica, México, 312 p.

ARRIETA, S. Y N. ACHA. 2001. Estudio sobre la edad y crecimiento del falso volador *Prionotus stephanophrys* (Lockington) basado en lecturas de otolitos. Otoño 2000. En : Crucero de evaluación de la merluza y otros recursos demersales BIC José Olaya Balandra 0004-05, de Huarmey (10°S) a Pto. Pizarro (03°29'S). Inf. Inst. Mar Perú N° 160: 69-78.

BLASKOVIC', V.; P. ESPINOZA; F. TORRIANI E I. NAVARRO. 2000. Alimentación del Recurso Pesquero. Informe Anual del Laboratorio de Ecología Trófica. DIBETR. Informe interno. Inst. Mar Perú. 24 p.

BUSTAMANTE, M. 1997. La pesca comercial de El Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides* Smitt) y la quimera (*Hydrolagus sp.*), efectuada por la E/P Pionero durante agosto de 1996. Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 51: 27-46.

CASTILLO, P. Y M. GUTIERREZ 2001. Biomazas de las once especies pesqueras más abundantes en el mar peruano durante el verano 2000. En: Crucero de evaluación de recursos pelágicos BICs José Olaya Balandra y SNP-2 0001-2, de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú N° 159: 23-38.

CASTILLO, R. 1991. Análisis de la pesca experimental del recurso anguila (*Ophichthus pacifici*) en Paita durante 1991. Informe interno. Laboratorio Costero de Paita. Inst. Mar Perú. 25 p.

CASTILLO, R., V. BLASKOVIC'; F. FERNÁNDEZ Y A. ALAMO. 1996. Características biológicas de la merluza y otras especies demersales en otoño de 1995. (Cr. BIC SNP-1, 9505-06). Inf. Inst. Mar Perú N° 117: 99-110.

CASTILLO, R.; M. GUTIERREZ; S. PERALTILLA Y NALDI HERRERA. 1999. Biomasa de los principales recursos pesqueros durante el verano 1999. En: Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra 9902-03 De Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú N° 147: 31-45.

CASTILLO, R.; E. GÓMEZ y F. PAREDES. 2000. Pesquería y biología de la anguila común *Ophichthus pacifici* (Gunther) en el Perú. Inf. Prog. Inst. Mar Perú N°134: 20 pp.

CASTILLO, R., M. SAMAMÉ Y F. FERNÁNDEZ. 2001. Distribución y estructura poblacional de la merluza peruana 2001 (*Merluccius gayi peruanus*). En: M. Espino, M. Samamé y R. Castillo (Eds.). Documento de Trabajo. Forum: La merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*): biología y pesquería. Inst. Mar Perú: 55- 62.

CASTILLO R.; J. CASTAÑEDA; P. CASTILLO Y A. CABRERA. 2001. Situación de los diez principales recursos demersales durante el otoño 2000. En: Crucero de evaluación de la merluza y otros recursos demersales BIC José Olaya Balandra 0004-05, de Huarmey (10°S) a Pto. Pizarro (3°29'S). Inf. Inst. Mar Perú N° 160: 69-78.

CASTRO, V. 1966. Observaciones sobre alimentación, madurez sexual y parasitismo en lorna" *Sciaena deliciosa* (Tschudii) de la zona del Callao. Tesis grado de bachiller en Ciencias Biológicas. UNT. Trujillo. Perú.

CHÁVEZ, M. 1990. Característica biológica de *Ethmidium maculatum* (Nelson 1979) machete" de la zona de Pisco. Perú. Tesis Lic. Biología. Univ. Ricardo Palma, Lima-Perú. 45pp.

- CHIRICHIGNO, N. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú N° 48. 390 pp.
- CHIRICHIGNO, N. Y J. VELEZ. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. (segunda edición). Publicación Especial. Inst. Mar Perú. 500 pp.
- CHIRICHIGNO, N. Y R. CORNEJO. 2001. Catálogo comentado de los peces marinos del Perú. Publicación especial. Inst. Mar Perú. 314 pp.
- CHIRINOS DE VILDOSO, A. y F. TELLO. 1963. Peso-longitud del pejerrey *Austromenidia regia* (H y V). Informe interno. Inst. Inv. Rec. Mar.
- 1963. a.- Datos descriptivos sobre el pejerrey *Austromenidia regia* (H y V). Informe interno N° 50. Inst. Inv. Rec. Mar.
- 1963. b.- Reproducción del pejerrey *Austromenidia regia* (H y V). Informe interno N° 68. Inst. Inv. Rec. Mar.
- CHUMAN, M. 1968. Estudios de la reproducción del machete *Brevoortia maculata chilcae* (HILDEBRANT) en la zona del Callao. Tesis Bach. Fac. Cien. Biol. UNMSM. Perú.
- EGUILUZ, A. 1993. Edad y crecimiento de la lorna (*Sciaena deliciosa*) en la zona de Pisco y Callao en 1980. Tesis para optar título profesional en biología. Univ. San Antonio de Abad del Cuzco. 60 pp.
- ELLIOTT, W. Y F. PAREDES. 1997. Características de la estructura especiológica del subsistema demersal durante el invierno de 1996. En: Crucero de evaluación del recurso merluza en invierno de 1996. BIC SNP-1 9607-08. Inf. Inst. Mar Perú N° 124: 57-70.
- ELLIOTT, W. Y R. GONZALES. 2001. Pesquería del “bagre con faja” *Galeichthys peruvianus* en Huacho. Informe Interno. Inst. Mar Perú.
- ESPINO, M. 1985. La relación stock-reclutamiento del “suco” *Paralonchurus peruanus* en el área de Paita. En: A. Tresierra (Ed). Anales I Congreso Nacional de Biología Pesquera. (28 de junio al 01 de julio 1984). Trujillo-Perú. p. 17.
- ESPINO, M.; M. MALDONADO Y C. BENITES. 1985. Situación de la población de merluza (*Merluccius gayi peruanus*), durante “El NIÑO”. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (Eds). “El Niño-Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú- Callao, Volumen extraordinario: 153-159.
- ESPINO, M.; J. CASTILLO; F. FERNÁNDEZ; A. MENDIETA; C. WOSNITZA-MENDO Y J. ZEBALLOS. 1986. El stock de merluza y otros demersales en abril de 1985. Crucero BIC-HUMBOLDT (23 marzo al 05 abril, 1986). Inf. Inst. Mar Perú 89: 1-57.
- ESPINO, MARCO; CLAUDIA WOSNITZA-MENDO Y FLOR FERNÁNDEZ. 1988. Ajuste del Análisis de Cohortes con Resultados de Area Barrida en merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*). En: H. Salwedel y A. Landa (Eds.). Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. Bol. Ints. Mar Perú. Vol. Extraord.: 239-244.
- ESPINO, M.; M. VÉLIZ y E. VALDIVIA. 1989. Algunos aspectos sobre la biología y pesquería de los recursos que sustentan la actividad artesanal en el Perú. En: R. Jordán, R. Kelly, O. Mora, A. Ch. de Vildoso y N. Henríquez (Eds.). Memorias Simposio Internacional sobre Recursos vivos y Pesquerías en el Pacífico Sudeste. Viña del Mar, Chile (9-13 mayo, 1988). Rev. Com. Perm. Pacífico Sur, Número especial: p. 49-68.
- ESPINO, M. 1990. Análisis de las poblaciones de los principales recursos demersales. Bol. Inst. Mar Perú 14(1): 26 pp.

- ESPINO, M. 1990. "El Niño": su impacto sobre los peces demersales del Perú. Bol. Inst. Mar Perú N° 14 (2): 27 pp.
- ESPINO, M.; A. MENDIETA; R. GUEVARA-CARRASCO; J. CASTILLO; F. FERNÁNDEZ Y A. GONZÁLEZ. 1990. Situación de los stocks de peces demersales en la primavera de 1989. Crucero BIC HUMBOLDT (24 de noviembre - 08 de diciembre de 1989). Inf. Inst. Mar Perú Inf. N° 97. 54 pp.
- ESPINO, M.; M. MALDONADO; R. GUEVARA-CARRASCO; A. MENDIETA; F. FERNÁNDEZ; A. GONZÁLEZ; S. GUZMÁN Y E. ANTONIETTI. 1990. Situación de los stocks de peces demersales en el otoño de 1990. Crucero BIC SNP-1 9005-06 (19 de mayo al 08 de junio de 1990).(Huarmey - Puerto Pizarro). Inf. Inst. Mar Perú N° 99. 1-88.
- ESPINO, M.; R. CASTILLO Y F. FERNÁNDEZ. 1994. Biology and fisheries of Peruvian hake (*M. gayi peruanus*) En: J. Alheit, and T.J. Pitcher (Eds). Hake. Fisheries, Ecology and Markets. Chapman & May Fish and Fisheries Series 15: 339-363.
- ESPINO, M.; C. YAMASHIRO; F. FERNÁNDEZ Y G. CÁRDENAS. 1994. Aspectos metodológicos relacionados con el análisis de las pesquerías y sus recursos (Guía para el seguimiento de las pesquerías). Inf. Inst. Mar Perú N° 111. 34 pp.
- ESPINO, M.; M. SAMAMÉ Y R. CASTILLO. 2001. Pesquería y Dinámica de la Población de Merluza *Merluccius gayi peruanus*. En: M. Espino, M. Samamé y R. Castillo (Eds.). Documento de Trabajo. Forum: La merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*): biología y pesquería. Inst. Mar Perú: 75- 82.
- ESTRELLA ARELLANO, C. 1994. Análisis poblacional de *Sciaena deliciosa* (Tschudii) "Iorna" en el litoral peruano entre 1984-1992. Tesis para optar título de Licenciada en Biología. Univ. Ricardo Palma. Lima. 95 pp.
- ESTRELLA, C., R. GUEVARA-CARRASCO., J. PALACIOS., W. AVILA Y A. MEDINA. 2000. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el primer semestre de 1999. Inf. Inst. Mar Perú N° 148. 214 pp.
- ESTRELLA, C., R. GUEVARA-CARRASCO, J. PALACIOS., W. AVILA Y A. MEDINA. 2000. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el segundo semestre de 1999. Inf. Inst. Mar Perú N° 151: 194 pp.
- FERNÁNDEZ, F. 1987. Edad y Crecimiento de la Merluza Peruana (*Merluccius gayi peruanus*). Bol. Inst. Mar Perú N° 11 (6): 195-220.
- FERNÁNDEZ, F. 1988. Crecimiento de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*), 1981-1987. En: H. Salzwedel y A. Landa (Eds). Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraor.: 245-247.
- FERNÁNDEZ, F. Y R., GUEVARA. 1989. Estudio del Crecimiento de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*), en base a seguimientos de cohortes. En: R. Jordán, R. Kelly, O. Mora, A. De Vildoso y N. Henriquez (Eds.). Memorias del Simposio Internacional de los Recursos vivos y las Pesquerías en el Pacífico Sudeste. Viña del Mar, Chile (9 al 13 mayo 1988). Rev. Com. Perm. Pacífico Sur, Número especial: 267-272.
- FERNÁNDEZ, F.; P. MOLINA; F. RODRIGUEZ Y C. GOICOCHEA. 1998. Características biológicas de la merluza *Merluccius gayi peruanus*, durante el crucero de Evaluación del recurso merluza y otros demersales BIC José Olaya Balandra 9806-07. En: Crucero de evaluación del recurso merluza y otros demersales. BIC José Olaya Balandra 9806-07 de Puerto Pizarro a Huarmey (27 junio – 13 de julio 1998). Inf. Inst. Mar Perú N° 138: 46-55.

- FERNÁNDEZ, F.; P. MOLINA Y C. GOICOCHEA. 2000. Características biológicas de la merluza *Merluccius gayi peruanus*. Crucero BIC José Olaya Balandra 9901. En: Crucero de evaluación hidroacústica de recursos demersales BIC José Olaya Balandra 9901 de Huarney a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú N° 153: 23-30.
- FERNÁNDEZ, F.; S. VERA; R. MARCELO Y E. CHIRINOS. 2000. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1999. Inf. Inst. Mar Perú N° 155: 18 pp.
- FERNÁNDEZ, F.; R. CASTILLO Y F. RODRIGUEZ. 2001. Aspectos Biológico-Pesqueros de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) (Enero 2000 - Abril 2001). En: M. Espino, M. Samamé y R. Castillo (Eds.). Documento de Trabajo. Forum: La merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*): biología y pesquería. Inst. Mar Perú: 68- 74.
- FLORES, M.; S. VERA; R. MARCELO Y E. CHIRINOS. 1994. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1983-1992. Inf. Inst. Mar Perú N° 105: 202 pp.
- FLORES, M.; S. VERA; R. MARCELO Y E. CHIRINOS. 1996. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1992-1993-1994. Inf. Inst. Mar Perú N° 118: 76 pp.
- FLORES, M.; S. VERA; R. MARCELO Y E. CHIRINOS. 1997. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1995-1996. Inf. Inst. Mar Perú N° 129: 64 pp.
- FLORES, M.; S. VERA; R. MARCELO Y E. CHIRINOS. 1998. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1996-1997. Inf. Inst. Mar Perú N° 140: 64 pp.
- FUENTES, H.; E. ANTONIETTI y P. MUCK. 1989. Alimentación de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) de la zona de Paita, En: R. Jordán, R. Kelly, O. Mora; A. Ch. de Vildoso y N. Henríquez (eds). Memorias del Simposio Internacional de los Recursos Vivos y las Pesquerías en el Pacífico Sudeste. Viña del Mar, Chile (9-13 mayo 1988). Rev. CPPS. Pacífico Sur. Número Especial: 279-286.
- GÓMEZ, E.; C. GOICOCHEA y M. ZAMBRANO. 1998. Evaluación del stock de cabrilla (*Paralabrax humeralis*) del área de Paita 1971-1997. En: Reportes Técnicos. Taller Regional de Evaluación y Ordenación de Recursos Demersales. Programa VECEP-IMARPE (19-30 octubre, 1998). Informe interno. Inst. Mar Perú. 13 pp
- GÓMEZ, E. Y R. DÁVALOS. 2002 Situación de los principales peces demersales acompañantes de la merluza entre Huarney y Pt. Pizarro, durante el otoño del 2001 Inf. interno UIPDBL. Inst. Mar Perú.
- GONZÁLEZ, ALBERTO Y FLOR FERNÁNDEZ. 1991. Aspectos Biológico-Pesqueros de *Paralonchurus peruanus* "suco". En: Memorias del Seminario Regional Sobre Evaluación de Recursos y Pesquerías Artesanales del Pacífico Sudeste. Santiago, Chile. Pacífico Sur N° 19. Rev. CPPS: 119-129 p.
- GONZÁLEZ, A. 1992. Diagnóstico biológico pesquero de *Prionotus stephanophrys* "falso volador". Boletín Lima 81: 67-76.
- GONZÁLEZ A. Y J. CASTAÑEDA. 1997. Características biológicas de la merluza y otras especies demersales en el invierno de 1996. En: Crucero de evaluación de la merluza en invierno de 1996. BIC SNP-1 9607-08. Inf. Inst. Mar Perú N°124: 71-78.
- GUEVARA, R.; F. FERNANDEZ Y V. BLASKOVIC'. 1994. La Pesquería de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) entre 1989 y 1993. Informe interno DIRDC. Inst. Mar Perú. 24 p.
- GUEVARA-CARRASCO, R.; C. ESTRELLA; M. VELIZ Y J ZEVALLOS. 1994. Evaluación preliminar del recurso pejerrey (*Odontesthes regia regia*) en el período 1979-1990 en el litoral peruano. (Manuscrito). Instituto del Mar de Perú.
- GUEVARA-CARRASCO, R. Y F. FERNÁNDEZ. 1996. Comentario General del Crucero de Evaluación

- del recurso Merluza Ejecutado en Otoño de 1995. (Cr.BIC SNP-1, 9505-06). Inf. Inst. Mar Perú N° 117: 5 – 7.
- GUEVARA-CARRASCO, R.; F. FERNÁNDEZ; D. TUESTA Y F. AYALA. 1997. Algunas características biológicas de la merluza peruana durante el crucero de otoño de 1997. En: Crucero de Evaluación del Stock de merluza en el otoño de 1997 BIC Humboldt 9705-06, Callao a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú N° 128:33-38.
- IMARPE. 1990. Aspectos del ciclo biológico y de la ecología de la anguila común *Ophichthus pacifici*. Inf. Preliminar N° 1. Documento interno. Inst. Mar Perú.
- IMARPE, 1999. Informe anual de seguimiento de la pesquería demersal en el litoral peruano. Informe interno SDERDC. Inst. Mar Perú.
- IMARPE, 2000. Informe anual de seguimiento de la pesquería demersal en el litoral peruano. Informe interno SDERDC. Inst. Mar Perú.
- IMARPE. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 2000. Oficina estadística e informática. Informe interno.
- IMARPE. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 2001. Oficina estadística e informática. Informe interno..
- IMARPE. 2001. La pesquería artesanal de la anguila "*Ophichthus remiger*", en el litoral norte del Perú. Informe preliminar. Documento interno. Inst. Mar Perú.
- IMARPE. 2001a. Informe anual de seguimiento de la pesquería demersal en el litoral peruano. Informe interno UIPDBL. Inst. Mar Perú.
- IMARPE. 2001b. Talla mínima de captura de los principales peces demersales y costeros. Informe interno DIRDC. Mayo 2001. Inst. Mar Perú.
- IMARPE. Informes Internos del Seguimiento de Pesquerías Costeras (varios).
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ-INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO. 1996. Compendio Biológico Tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú. 143 p.
- KOEPCKE, H. W. 1966. Peces comunes de la costa peruana. Ser. Divulgación científica. Min. de Agric. N° 6: 1-112. Lima – Perú.
- KONCHINA, Y. V. 1983. The feeding niche of the hake *Merluccius gayi* (Merluccidae) and the jack mackerel, *Trachurus symmetricus* (Carangidae), in the trophic system of the Peruvian Coastal upwelling. J. Ichthyol. 23(2): 87-98.
- MARCELO R., S. VERA Y E. CHIRINOS. 2000. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1998. Inf. Inst. Mar Perú N° 152. 24 pp.
- MENDIETA, A. y M. SAMAMÉ. 1984. Avance de las investigaciones del vocador *Prionotus stephanophrys* en el área de su distribución. En: A. Tresierra (ed.) Anales I Congreso Nacional de Biología Pesquera: 51-57. Colegio de Biólogos Regional del Norte. Trujillo-Perú.
- LIVIA, A. 1979. Estudio del régimen alimenticio de *Odontesthes regia regia* "pejerrey" de una caleta de Pucusana y Chorrillos. Andes científicos UNA XVII (1-4): 53-57
- MENDO J.; M. SAMAMÉ; C. WOSNITZA-MENDO; A. MENDIETA Y J. CASTILLO. 1988. Análisis biológico pesquero y poblacional de cachema *Cynoscion analis* del área de Paita-Perú. Bol. Inst. Mar Perú 12 (2): 23-57.

- MIÑANO, J. y J. CASTILLO. 1971. Investigación biológica preliminar de la cabrilla *Paralabrax humeralis* en Chimbote. Serie de Inf. Especial IM-83. Inst. Mar Perú.
- MIPE.1970. Anuario estadístico pesquero. Ministerio de Pesquería. Vol. 1:256 pp.
- MIPE.1971. *Ibid.* Vol.2:163 pp.
- MIPE.1972. *Ibid.* Vol.3:435 pp.
- MIPE.1973. *Ibid.* Vol.4:418 pp.
- MIPE.1974. *Ibid.* Vol.5:354 pp.
- MIPE.1975. *Ibid.* Vol.6:247 pp.
- MIPE.1976. *Ibid.* Vol.7:256 pp.
- MIPE.1977. *Ibid.* Vol.8:256 pp.
- MIPE.1978. *Ibid.* Vol.9:256 pp.
- MIPE.1979. *Ibid.* Vol.10:253 pp.
- MIPE.1980. *Ibid.* Vol.11:273 pp.
- MIPE.1981. *Ibid.* Vol.12:255 pp.
- MOSTACERO, K. J. 2000. Edad y crecimiento del "machete" *Ethmidium maculatum* en las zonas de Chimbote 1982, Callao 1996, Pisco 1996 e Ilo 1991-1993. Tesis Título Profesional Licenciado en Biología. URP. Lima-Perú.
- PASTOR, E. 1996. El Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*). La Producción y Exportación del Bacalao de profundidad. Revista de Circulación Mundial PESCA. (Nov.-Dic.), 4-11.
- PEQUEÑO, G. 1975. Nuevo Registro de *Myliobatis chilensis* Philippi (Elasmobranchii: Myliobatidae. Bol. Soc. Biol. de Concepción 49: 157 – 160.
- PEREA, A. Y B. BUITRON. 1999. Informe acerca del estado gonadal del Bacalao de profundidad. Informe interno. Laboratorio de Biología Reproductiva. Inst. Mar Perú. 4 p.
- PIN, O. 2001. Merluza negra. (Fichas Técnicas). Inst. Nac. Pesca. Uruguay.
- SAMAMÉ, M, 1974. Algunos aspectos sobre la biología y pesquería de *Paralabrax humeralis* (Valenciennes) del área de Paita (Perú). Tesis para optar el grado de Doctor en Ciencias Biológicas. Univ. Nac. Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- SAMAMÉ, M. 1981. Las pesquerías demersales en el Perú. Seminario sobre recursos demersales IX reunión CPPS-COCIC, 24-28 Nov. 1980. Callao, Pub. Cient. N°3.
- SAMAMÉ, M. Y F. FERNANDEZ. 1998. Resultados Generales del Crucero de estimación de la biomasa de la merluza en el área de Puerto Pizarro a Huarney. En: Crucero de Evaluación del recurso merluza y otros demersales BIC José Olaya Balandra 9806-07. Inf. Inst. Mar Perú N° 138: 7-18.
- SAMAME, M. ; J. CASTILLO Y M. ESPINO. 1989. El tollo un recurso demersal. Algunos aspectos de la Biología y Pesquería de *Mustelus whitneyi*. En: En: R. Jordán, R. Kelly, O. Mora, A. De Vildoso y N. Henríquez (Eds.). Memorias Simposio Internacional sobre Recursos vivos y Pesquerías en el Pacífico Sudeste. Viña del Mar, Chile (9-13 mayo, 1988). Rev. CPPS. Número especial: 313-325.
- SAMAMÉ, MANUEL 1998. Estimado de la biomasa de merluza y otros recursos demersales en el área comprendida entre Pto. Pizarro y Huarney. En: Crucero de evaluación del recurso merluza y otros demersales BIC José Olaya Balandra 9806-07 de Pto. Pizarro a Huarney. Inf. Inst. Mar Perú N° 138: 19-29.
- SAMAMÉ, M. Y F. RODRIGUEZ. 1998. Informe sobre la evaluación del recurso cachema *Cynoscion analis* de la zona de Paita, 1970-1997. Taller regional de evaluación y ordenación pesquera de los recursos demersales. Informe interno. Inst. Mar Perú.

- SAMAMÉ, M. y J. CASTAÑEDA. 1999. Biología y Pesquería del lenguado *Paralichthys adspersus*, con especial referencia al área norte del litoral peruano, departamento de Lambayeque. Bol. Inst. Mar Perú 18 (1-2): 15-48.
- SAMAMÉ, M. y F. FERNÁNDEZ. 2000. Evaluación Biológico Pesquera del "Falso Volador" *Prionotus stephanophrys* LOCKINGTON, componente de la ictiofauna demersal del Perú. Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 126. 28 pp.
- SAMAMÉ, M. y P. MOLINA. 2000. Principales recursos de la fauna acompañante de la merluza. En: Crucero de evaluación hidroacústica de recursos demersales BIC José Olaya Balandra 9901 de Huarmey a Pto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú N° 153: 45-55.
- SAMAMÉ, M.; P. AYÓN Y F. RODRIGUEZ. 2001. Reproducción de la merluza peruana, *Merluccius gayi peruanus*. En: M. Espino, M. Samamé y R. Castillo (Eds.). Documento de Trabajo. Forum: La merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*): biología y pesquería. Inst. Mar Perú: 63- 67.
- SANCHEZ, R. JORGE. 1973. Aspectos biológicos y pesqueros del mar peruano. En: Historia Marítima del Perú. Tomo I. Vol.2. 567 pp. Edit. Ausonia. Perú.
- TRESSIERRA, A.; Z. CULQUICHICÓN Y T. ALVARADO. 1988. Pesquería Artesanal en caleta Constante (Piura, Perú): Situación actual y perspectivas. Simposio sobre Recursos vivos y Pesquería en el Pacífico Sudeste. CPPS-FAO-IOC-CEE. Resúmenes: 115-115. Viña del Mar, Chile.
- VALDIVIA, E. Y ARNTZ, W. 1985. Cambios en los recursos costeros y su incidencia en la pesquería artesanal durante "El Niño" 1982-1983". En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (Eds.) "El Niño" su impacto en la fauna marina. Bol. Extraordinario. Inst. Mar Perú: 143-152.
- VELIZ, M. Y R. INSIL. 1988. Variaciones mensuales y anuales de desembarques del (*Odontesthes regia regia*) en el Perú entre 1964 y 1986. En: H. Salzwedel y A. Landa. (Eds.). Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. Bol. Inst. Mar Perú Vol. Ext.: 299-302 .
- WASIW, J. y J. CASTAÑEDA. 1998. Características biológicas de las principales especies demersales acompañantes de la merluza en el área Pto Pizarro a Huarmey. En : Crucero de evaluación del recurso merluza y otros demersales BIC José Olaya Balandra 9806-07 de Pto Pizarro a Huarmey. Inf. Inst. Mar Perú N° 138: 71-86.
- WASIW, J. G. 2000. Aspectos biológico pesqueros de la lorna (*Sciaena deliciosa*) y el machete (*Ethmidium maculatum*) en el área de Huacho durante un período frío y otro cálido. Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 128. 19 pp.
- WASIW, J. 2002. Características Biológico-pesqueras de las principales especies de la fauna acompañante de la merluza durante el crucero de evaluación de la merluza en el otoño del 2002. Informe interno UIPDBL. Inst. Mar Perú.
- WETHERALL, J.A.; J.J. POLOVINA Y S. RALSTON. 1987. Estimating growth and mortality in steady-state fish stocks from length-frequency data. ICLARM Conf. Proc. (13):53-74.

IV. RECURSOS DE INVERTEBRADOS MARINOS

1. INTRODUCCIÓN

Los invertebrados marinos se caracterizan por la multiplicidad de formas y funciones, lo que determina también una diversidad de ecosistemas en los cuales éstos se desenvuelven. En la

costa peruana, los moluscos representan el grupo más importante en los desembarques (95%), y en menor volumen se encuentran los crustáceos y equinodermos.

Ecológicamente los invertebrados constituyen un eslabón importante en la cadena trófica marina, al servir de alimento a un gran número de especies demersales y bentónicas principalmente, así como a algunas aves y mamíferos que habitan la costa peruana.

En general, los invertebrados presentan una amplia distribución geográfica y batimétrica, la cual está condicionada por múltiples factores: físicos (temperatura, salinidad, corrientes, transparencia); químicos (oxígeno, nutrientes, clorofila, pH); biológicos (disponibilidad de alimento) y ecológicos (relación predador–presa, competencia por espacio y alimento).

De acuerdo a los ambientes ecológicos en el Pacífico Centro y Sur Oriental se consideran tres Provincias biogeográficas: la Provincia Panameña, desde el Golfo de California (30°30'N) hasta el sur de Cabo Blanco (4°05'S); Provincia Peruano Chilena, desde la Bahía de Sechura (5°S) hasta Isla Chiloé (42°S) y la Provincia Magallánica desde Chiloé hasta Cabo de Hornos (55°S). Los recursos de invertebrados marinos de mayor relevancia en la pesquería nacional se encuentran en la Provincia Peruano-Chilena.

2. IDENTIDAD POBLACIONAL

Las investigaciones en este campo se encuentran en un nivel incipiente en el caso de los invertebrados marinos, por lo que se requiere ampliar el conocimiento de los mismos a través del análisis de sus componentes biológicos y poblacionales, así como de comportamiento, siendo una prioridad intensificar los estudios a nivel genético, campo en el cual sólo se dispone de información parcial en algunas especies como calamar gigante (*Dosidicus gigas*), chanque (*Concholepas concholepas*), caracol (*Thais chocolata*), concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), calamar común (*Loligo gahi*), entre otros.

3. EL NIÑO Y SU EFECTO SOBRE LOS RECURSOS

El ENOS afecta según su magnitud de distinta manera sobre los recursos de invertebrados. Son conocidos los efectos positivos sobre la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), pulpo (*Octopus mimus*), langostino (*Litopenaeus spp*, *Farfantepenaeus spp*), percebes (*Pollicipes elegans*) y caracol (*Thais chocolata*) principalmente.

Otros recursos como erizo (*Loxechinus albus*), macha (*Mesodesma donacium*), choro (*Aulacomya ater*), almeja (*Semele spp*, *Gari solida*), chanque (*Concholepas concholepas*) y calamar común (*Loligo gahi*) son afectados negativamente, mermando su disponibilidad en el litoral.

Se han efectuado diversos estudios sobre el impacto del ambiente marino sobre los recursos de invertebrados, entre los cuales se cita a Arntz y Valdivia (1985), Wolf (1985), Soenens (1985), Tarazona et al. (1985, 1986, 1988a, 1988b, 1988c), Yockteng et al. (1985), Vélez y Zevallos (1985), Paredes et al. (1988), Aquije (1996), Roque (2001), Urban y Tarazona (1996), entre otros.

Es importante destacar los beneficios ocasionados por los eventos ENOS sobre la concha de abanico en la costa peruana, principalmente en el litoral de Pisco, en donde se concentró una importante actividad económica y comercial que generó altos volúmenes de exportación y divisas durante los años 1983 a 1985. A partir de este “boom de concha de abanico” se iniciaron las actividades de maricultura en la Bahía de Paracas, las cuales han venido desarrollándose y ampliándose en otras zonas del litoral.

En el caso de los cefalópodos, el efecto sobre las especies neríticas como pulpo y calamar común es claro; sin embargo, en el calamar gigante parece depender en gran medida de la intensidad del evento y el impacto sería más evidente en las primeras etapas de vida.

4. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS

Se presenta la descripción sobre el conocimiento actual de los principales recursos de invertebrados marinos en el litoral peruano.

En el Perú, se dispone de una legislación sobre tallas mínimas de extracción de los recursos hidrobiológicos, y la relación de disposiciones referidas a los invertebrados marinos se indica a continuación:

Tabla. 1. Talla mínima de extracción de los principales recursos de invertebrados marinos (R.M. 209-2001-PE)

| Nombre común | Nombre científico | Talla (mm) mínima de extracción | Medida |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Almeja | <i>Gari solida</i> | 7.5 | Longitud valvar |
| Caracol común | <i>Thais chocolata</i> | 6.0 | Longitud peristomal |
| Concha de abanico | <i>Argopecten purpuratus</i> | 6.5 | Altura valvar |
| Concha huequera | <i>Anadara similis</i> | 4.5 | Longitud valvar |
| Concha negra | <i>Anadara tuberculosa</i> | 4.5 | Longitud valvar |
| Concha perlífera | <i>Pteria sterna</i> | 7.5 | Longitud valvar |
| Chanque | <i>Concholepas concholepas</i> | 8.0 | Longitud peristomal |
| Choro | <i>Aulacomya ater</i> | 6.5 | Longitud valvar |
| Lapa | <i>Fissurella latimarginata</i> | 6.0 | Longitud valvar |
| Macha | <i>Mesodesma donacium</i> | 7.0 | Longitud valvar |
| Erizo verde | <i>Loxechinus albus</i> | 7.0 | Diámetro de caparazón |

4.1 CONCHA DE ABANICO

IDENTIDAD TAXONOMICA

Familia: Pectinidae
 Nombre Científico : *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1861)
 Nombre común : concha de abanico
 Nombre inglés : Scallop
 Nombre FAO : Español: Ostión abanico
 Inglés: Peruvian callico scallop

DISTRIBUCIÓN

Argopecten purpuratus se distribuye desde Paita, Perú (Alamo y Valdivieso, 1987) hasta Valparaíso, Chile (Bore y Martínez, 1980), dentro de bahías semi-protegidas con sustratos sedimentarios (Brand, 1991). Verticalmente ocupa la zona infralitoral de fondos arenosos, areno-pedregosos, areno-fangosos, con presencia de algas (Paredes et al, 1998; Valdivieso y Alarcón, 1985), en profundidades de 2 a 40m.

Los principales bancos naturales se ubican en la Bahía de Sechura, Isla Lobos de Tierra, Bahía de Samanco, Bahía Los Chimus, Isla Santa, Isla Blanca, Callao y Bahía Independencia.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

Molusco bivalvo de la Familia Pectinidae que presenta dos valvas comprimidas, articuladas dorsalmente, con 23 a 26 costillas radiales que delimitan surcos en los que se encuentran estriaciones transversales. La cavidad del manto es espaciosa y presenta branquias grandes que han adquirido la función de acumular alimento, además de la respiratoria. Tiene un pie comprimido en forma de hacha y un músculo central que sirve para cerrar las valvas con fuerza.

Reproducción

Es una especie hermafrodita de fecundación externa, con un alto porcentaje de la población con gametos maduros durante todo el año que son continuamente reemplazados; sin embargo, al año ocurren con frecuencia dos desoves masivos intensos, principalmente en verano y primavera. La madurez de las gónadas se acelera durante los eventos El Niño, incrementando la frecuencia del desove (Wolff, 1085).

Edad y crecimiento

Estudios sobre crecimiento fueron realizados por Wolff y Wolff (1983), Wolff (1981, 1985), Yamashiro y Mendo (1988), Argüelles et al., 1999, 2000), Mendo et al. (2002), tanto en ambiente natural como en cultivos supendidos y fondo. Esta especie alcanza el tamaño comercial (65 mm de altura valvar) alrededor de los 18 meses de edad, pudiendo variar de acuerdo al área geográfica, densidad, profundidad y condiciones ambientales. Durante los eventos cálidos se acelera el crecimiento y alcanza la talla comercial entre los 6 y 12 meses.

Alimentación

Esta especie se alimenta de microalgas y detritus orgánicos, filtrando 8-10 litros por hora. Roullón (1998) y Roullón et al. (2002) mencionaron las principales especies de fitoplancton (87%) y zooplancton (13%) presentes en el contenido estomacal de conchas de abanico. Predominaron las diatomeas (79,2%) y en menor proporción los dinoflagelados y silicoflagelados (20,8%).

DINAMICA DE POBLACIONES

Biomasa

Se han realizado evaluaciones directas de la población de conchas de abanico en sus principales áreas de distribución, basados en el método de área barrida, cuyos resultados se indican en la siguiente tabla:

| Area | Periodo | Biomasa (t) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Bahía de Sechura (Rubio et al., 1995, 1996, 1997; Tafur et al., 1998; Carbajal et al., 2000, 2001) | 1995 – 2001 | 442 – 12329 |
| Isla Lobos de Tierra (Rubio et al., 1995, 1996, 1997; Tafur et al., 1998; Carbajal et al., 2000, 2001) | 1995 – 2002 | 135 – 7523 |
| Chimbote (Rubio et al., 1994, 1996, 1997, 1998; Rubio y Taípe, 1996; Tafur y Soto, 1999; Taípe y Aguilar, 2000) | 1994 – 2000 | 19 – 184 |
| Callao (Samamé et al., 1985; Yamashiro et al., 1991, 2001, 2002; Rubio et al., 1995, 1996, 1997; Argüelles et al., 1998; Taípe y Argüelles, 2000) | 1985 – 2001 | 4 – 390 |
| Bahía Independencia (Mejía et al., 1984; Samamé et al., 1985a, 1985b, 1986; Mendo et al., 1987a, 1987b; Yamashiro et al., 1988, 1989; Rubio et al., 1995, 1996, 1997, 1998a, 1998b, 1998c, 1999a, 1999b, 2000, 2001, 2002) | 1984 - 2002 | 127 – 72150 |
| Bahía Paracas (Aguilar y Rubio, 1998; Rubio et al., 2001) | 1998 y 2001 | 35 – 1127 |
| Pucusana (Taípe y Benavente, 1998) | 1998 | |

Asimismo, se dispone de información sobre los cambios producidos en la distribución y concentración de la especie durante el periodo de estudio, cuyas causas se atribuyen tanto a factores antrópicos como ambientales (Mendo et al., 1988; Yamashiro et al., 2002).

Otras estimaciones poblacionales fueron reportadas por Wolf (1987) quien registra 30 mil toneladas en agosto 1983; así como Yamashiro y Espino (1991), 4122 t en diciembre de 1988, aplicando el método de Leslie (1939) en la Bahía Independencia.

Mortalidad

Estimados de mortalidad fueron realizados por Wolff (1987) y Mendo et al. (1987), quienes reportan valores de Z de 1,2 a 1,41 en condiciones normales y de 2,5 en El Niño. Los valores de M fluctuaron entre 0,55 y 0,66 y F entre 0,75 y 0,86 en condiciones normales, siendo de 1 y 1,5 respectivamente en El Niño.

En base a datos de la pesquería de conchas de abanico en Callao, en el periodo 1996-1999, se calcularon valores de Z comprendidos entre 2,35 y 3,51, con valores de F de 1,81 a 2,55 y M de 0,52 a 0,98 (Roque et al., 2002).

Reclutamiento

Se determinaron densidades de reclutamiento de 3 a 4 ejemplares/m² en condiciones normales (Wolff y Wolff, 1983), y mayores de 100 ejemplares/m² en El Niño (Arntz and Fahrback, 1991).

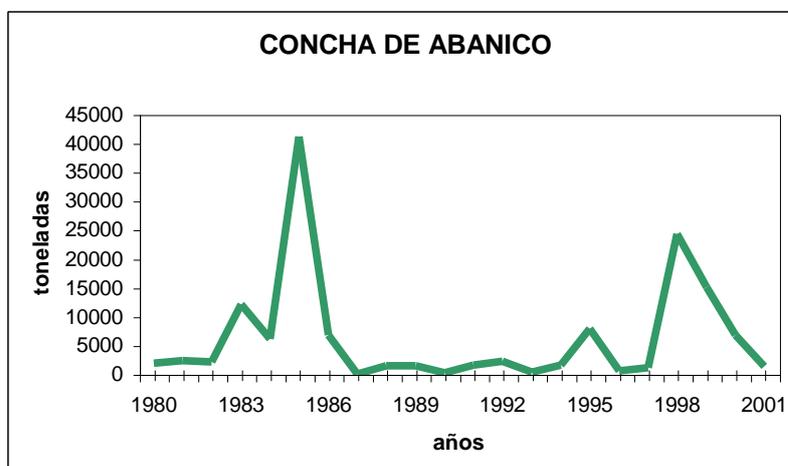
PESQUERIA

Capturas

En la serie histórica de los desembarques de concha de abanico destacan los años 1983 a 1985, en los cuales se extrajeron de 12 mil a 47 mil toneladas de este recurso. Posteriormente, en 1998-99 se desembarcaron de 20 mil a 30 mil toneladas, disminuyendo en el 2000 hasta 7400 toneladas. Los puertos que destacan por sus mayores desembarques son Pisco y Paita.

Los desembarques de este recurso se incrementan notablemente durante y después de períodos cálidos como El Niño, debido al incremento de las tasas de crecimiento, mayor fecundidad, baja mortalidad de larvas asociado al acortamiento del período larval y una baja mortalidad de juveniles por predación y competencia (Wolff, 1985). Asimismo, existe una relación directa entre la temperatura y los desembarques, dependiendo ésta de la intensidad y duración de las anomalías térmicas (Mendo et al., 1988)

Las tallas más frecuentes en las capturas están comprendidas entre 40 y 65 mm de altura valvar.



Flota y esfuerzo pesquero

La concha de abanico se extrae mediante buceo semiautónomo a bordo de embarcaciones artesanales de 4 a 7 m de eslora y de 2 a 4 t de capacidad de bodega.

Medidas de Manejo

Talla mínima de extracción y comercialización de 65 mm de altura valvar (Resolución Ministerial N° 209-2001-PE).

Situación actual y perspectivas

Actualmente, el recurso concha de abanico se encuentra en plena explotación y viene soportando una fuerte presión de pesca en los bancos naturales del litoral. Se plantean como alternativas viables para atender la actual demanda del recurso, el impulso a la actividad de maricultura de tipo integral y el establecimiento de sistemas de manejo corporativo y organizado, con la activa participación de las asociaciones de pescadores artesanales.

Actualmente se vienen desarrollando actividades de cultivo de este recurso a nivel industrial, basados en las investigaciones realizadas tanto en laboratorio como en ambiente natural (Robles et al., 1988a y 1988b; Vargas et al., 1988; Ysla et al., 1988; Benites, 1988;).

4.2 CHORO

IDENTIDAD TAXONÓMICA

Familia: Mytilidae
Nombre científico: Aulacomya ater (Molina, 1782)
Nombre común: Choro, mejillón, cholga
Nombre en Inglés: Mussel
Nombre FAO: Español: Cholga
Inglés: Cholga mussel

DISTRIBUCIÓN

Se distribuye desde el Chimbote (Perú) hasta el Estrecho de Magallanes e Isla Juan Fernández (Chile), continuando por la costa atlántica hasta Brasil e Islas Malvinas (Alamo y Valdivieso, 1997). Su distribución batimétrica abarca la zona intermareal hasta los 40 metros de profundidad, encontrándose adherido a las rocas mediante el biso.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la Especie

Valvas fuertes con costillas radiales. Borde dorsal redondeado, con su parte más alta hacia la mitad de la valva. El lado ventral es recto, cóncavo y ligeramente abierto para dar salida al biso que le permite adherirse en el sustrato duro. La cara interna de cada valva es nacarada, con tonos violáceos y rosados. Pie reducido.

Edad y crecimiento

Griffiths y King (1979), analizando el crecimiento de esta especie a través de cohortes, establecieron que la longitud máxima es de 90 mm y se alcanza después de 11 años. Urban (1991) analizó el crecimiento de choro en Bahía Independencia y estimó los parámetros mediante el programa ELEFAN. Terry y Mendo (2002) analizan y discuten el crecimiento del choro en Santa Rosa, Bahía Independencia.

Reproducción

Molusco de sexos separados pero sin dimorfismo sexual externo. Fecundación externa y desarrollo indirecto, con la presencia de una larva velíger. Machos y hembras vacían

simultáneamente sus productos sexuales al exterior. Los ejemplares maduros presentan un manto de color amarillo blanquecino en machos, mientras que en las hembras la tonalidad es café claro con manchas moradas.

Se reconocen cinco estadios de madurez, registrándose individuos maduros y desovados todo el año, estableciéndose un pico de desove en verano (Tomicic, 1966; Lozada, 1968; Solis y Lozada, 1971; Henriquez y Alvarez, 1980) y otro en primavera (Lozada, 1968).

Alimentación

Es una especie filtradora, se alimenta de fitoplancton. Los estudios en este aspecto son escasos, citándose a Castro (1975) quien analizó muestras de Chimbote durante agosto – noviembre 1974 y encontró 45 especies de fitoplancton, en las cuales predominaron las diatomeas.

DINÁMICA DE POBLACIONES

Biomasa

Terry y Mendo (2002) determinaron la producción somática anual y la tasa de renovación anual del choro en la Bahía Independencia, cuyos resultados mostraron que los mayores aportes de biomasa provenían de 6,5 a 7,5 cm de longitud.

Mortalidad

Estimados de mortalidad natural, por pesca y total son reportados por Terry y Mendo (2002), para Bahía Independencia.

Reclutamiento

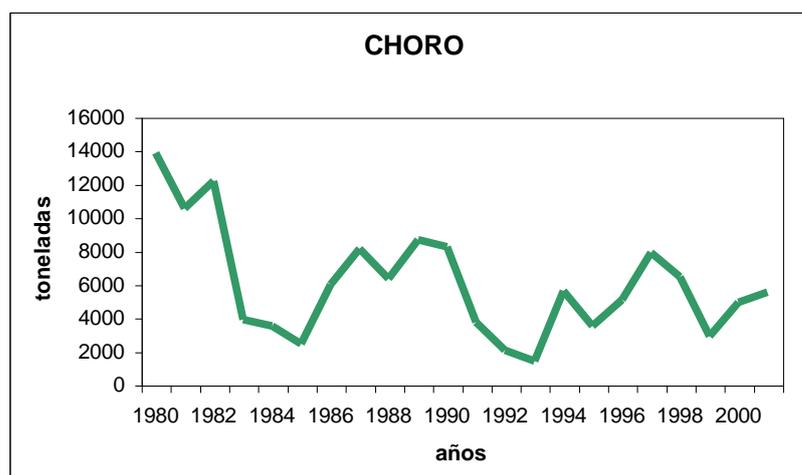
Esta especie se recluta durante todo el año, principalmente en primavera-verano.

PESQUERÍA

Captura

Las principales áreas de extracción del choro se ubican en Pisco e Ilo. En la serie histórica de los desembarques destacan los años 1973 y 1990, en los cuales se extrajeron 14874 y 16460 t de este recurso. Posteriormente, en 1995 se observó un nuevo pico de desembarque con 11204 t. Las condiciones dadas por el Evento El Niño 1997-98 determinaron una disminución de sus desembarques en 1998 y 1999, para posteriormente iniciar una tendencia creciente.

Los desembarques de este recurso disminuyen durante los eventos El Niño, debido al incremento en las tasas de mortalidad y su migración hacia profundidades mayores en donde encuentran temperaturas adecuadas (Wolff, 1985), aportando individuos aptos para la extracción artesanal.



Flota y esfuerzo pesquero

Su explotación es artesanal; se extrae mediante buceo semiautónomo, a bordo de embarcaciones de 4 a 7 m de eslora y de 3,5 t de capacidad promedio.

Medidas de Manejo

En el Perú, este recurso se encuentra regulado por una talla mínima de extracción y comercialización de 65 mm de longitud valvar (Resolución Ministerial N° 209-2001-PE).

Situación actual y perspectivas

Luego del efecto negativo del evento El Niño 1997-98, se evidenció un incremento en la disponibilidad y abundancia del choro, principalmente en el litoral centro-sur de Perú, con la presencia de un importante stock adulto que viene sustentando la pesquería durante los últimos años.

4.3 CARACOL

IDENTIDAD TAXONÓMICA

Familia: Thaididae
Nombre científico: *Thais (Stramonita) chocolata* (Duclos, 1832)
Nombre común: Caracol común, caracol plomo
Nombre en Inglés: Dye shell
Nombre FAO: Español: Locate
Inglés: :Chocolate rock shell, Top Shell

DISTRIBUCIÓN

Se distribuye desde Paita, en Perú hasta la Región de Valparaíso, en Chile (Osorio, 1979). Alamo y Valdivieso (1997) registra una distribución más amplia señalando como límite norte hasta el Ecuador. Habita en la zona meso e infralitoral, sobre sustrato rocoso arenoso y se le encuentra generalmente asociado a bancos de "choritos".

La distribución batimétrica de esta especie es amplia, encontrándose en profundidades mayores de 20 m en la zona del Callao (Argüelles, 1998). La extensión en la distribución del caracol hasta profundidades mayores a los 30 m fueron reportados por Avendaño (1997) para el sector de La Rinconada, Chile.

Por otro lado, Avendaño (1998), señala una estratificación de las tallas con la profundidad, señalando que individuos de tallas menores a 55 mm de longitud generalmente se distribuyen a mayor profundidad, mientras que las tallas mayores de 55 mm se localizan en zonas menos profundas, lo cual estaría relacionado con sus hábitos reproductivos.

En el Perú, los bancos más importantes de caracol se encuentran en Paita, Chimbote, Pisco, Atico e Ilo.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la Especie

Es un molusco de la Familia Thaididae que presenta una concha gruesa cónica con espiras tubulares gruesas y grandes, con tubérculos prominentes, opérculo grande. El pie es carnoso y constituye la parte comestible del animal.

Edad y crecimiento

Estudios realizados en la Bahía de Mejillones-Chile, mediante la lectura de anillos de crecimiento en opérculos, reportaron una edad máxima de 12 años para un ejemplar de 80 mm de longitud peristomal (Miranda, 1975).

En el Perú, se realizaron experimentos de marcaje y recaptura de ejemplares de caracol en la Isla Cabinza-Callao, en el período 1997-2000, determinándose tasas de crecimiento promedio de 0,71 a 1,66 mm/mes (Argüelles et al., 1999, 2000).

Reproducción

Es una especie dioica con fecundación interna y sin dimorfismo sexual externo. La especie presenta una conducta reproductiva que implica formación de agregaciones en aguas someras antes de la cópula. Los huevos son depositados en cápsulas transparentes que son fijadas al sustrato duro, de las cuales eclosionan larvas veliger.

Presenta una actividad reproductiva permanente a lo largo del año, con dos períodos principales en otoño y primavera.

Alimentación

Son de hábitos carnívoros siendo *Semimytilus algosus* su alimento preferido; además, forman parte de su dieta, *Balanus* sp y nauplios de crustáceos. También se le conocen hábitos carroñeros (Tresierra, 1992).

González (1990) menciona que el caracol busca su alimento especialmente de noche depredando mitílidos, y además tiene una gran predilección por la carne de pescado en descomposición.

DINÁMICA DE POBLACIONES

Biomasa

Taipe et al. (2001) estimaron una biomasa de 109,3 t de caracol en el área comprendida entre San Lorenzo, Cabinzas y Palomino, en diciembre del 2001. De otro lado, Rabí et al. (1996), Argüelles et al. (1998, 1999, 2000, 2001) reportaron los cambios en los índices de abundancia relativa de este recurso en el Callao entre 1996 y 2001; y Rubio et al. (2000), Barreto y Rabí (1995), en el litoral de Ica, Huacho, Arequipa, Moquegua y Tacna.

Mortalidad

Se han realizado estimados preliminares de mortalidad natural, por pesca y total de caracol en el área del Callao (Argüelles, en prensa)

Reclutamiento

Se dispone de información sobre patrones de reclutamiento de caracol en el área del Callao, en base a análisis de tallas y parámetros de crecimiento (Argüelles, en prensa)

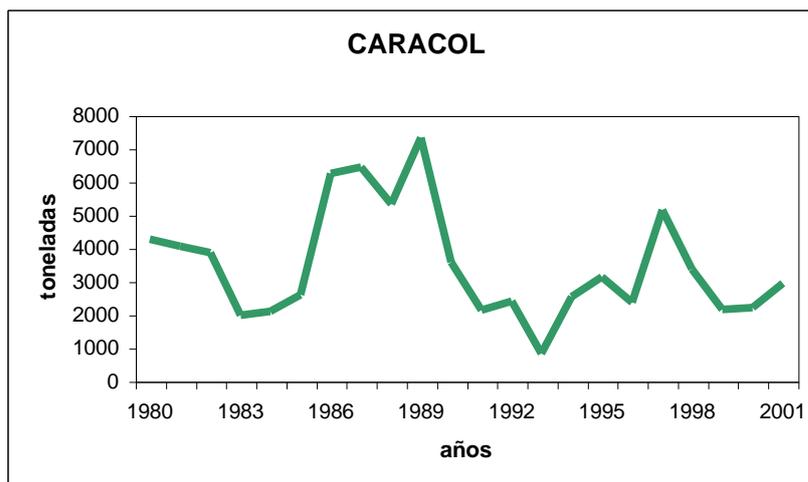
PESQUERÍA

Captura

El caracol constituye una importante pesquería en el litoral peruano, siendo Paita, Pisco y Chimbote los puertos que registran los mayores volúmenes.

La importancia comercial de este recurso se observó a partir de la década de los '70, con el incremento progresivo de sus desembarques, alcanzando un máximo 11 109 t en 1988. A partir de los '90 las poblaciones de caracol se vieron seriamente afectadas debido al aumento del esfuerzo de pesca aplicado sobre este recurso, ante el agotamiento de otros de importancia comercial tales como la concha de abanico y el chanque. Durante El Niño 1997-98 el recurso se concentró en áreas más someras con fines reproductivos, haciéndose más vulnerable a la pesca artesanal, que extrajo 7 098 t en 1997.

Las tallas más frecuentes en las capturas están comprendidas entre los 35 y 65 mm de longitud peristomal.



Flota y esfuerzo pesquero

La flota está conformada por embarcaciones de 2-4 t de capacidad de bodega equipadas con compresora y operan con uno a dos buzos quienes extraen el recurso mediante buceo semiautónomo.

Medidas de Manejo

Talla mínima de extracción establecida en 60 mm de longitud peristomal (R.M. N° 209-2001-PE).

Situación actual y perspectivas

Actualmente, el caracol se encuentra en plena explotación y es objeto de una fuerte presión de pesca en el litoral, la cual viene incidiendo sobre ejemplares menores a la TME. La sostenibilidad de la pesquería dependerá de adecuados procesos de crecimiento, reclutamiento y reproducción de la especie.

4.4 CHANQUE

IDENTIDAD TAXONÓMICA

| | | |
|-------------------|---|--------------------------------------------------|
| Familia | : | Thaididae |
| Nombre científico | : | <i>Concholepas concholepas</i> (Bruguiere, 1789) |
| Nombre común | : | Chanque, tolina, pata de burro, abalón |
| Nombre en Inglés | : | Barnacle rock shell, dye shell |
| Nombre FAO | : | Español: Loco Inglés: False abalone |

DISTRIBUCIÓN

Según Alamo y Valdivieso (1987) el chanque se distribuye desde Playa Lobos, Eten, Perú hasta el Estrecho de Magallanes en Chile. Sánchez Romero (1973) señala una distribución más amplia para esta especie, indicando como límite norte la Isla Lobos de Afuera. Habita en la zona meso e infralitoral rocoso.

Batimétricamente, las poblaciones de este recurso se encuentran ubicadas desde la zona intermareal, hasta los 40 m de profundidad, donde juega un papel importante en el ecosistema bentónico.

En el Perú, las mayores poblaciones de chanque se encuentran principalmente en el litoral sur, constituyendo importantes pesquerías en Pisco, Arequipa, Moquegua y Tacna.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la Especie

El chanque es un gasterópodo bentónico carnívoro, perteneciente a la Familia Thaididae. Presenta una concha ovalada y de pared gruesa, sobretodo en individuos de mayor volumen; la cara externa de la concha es convexa con numerosas estrías radiales solevantadas. Presenta un grueso pie, intensamente pigmentado de bordes granulados, el cual está cubierto por una abundante capa de mucus; el pie sirve para reptar y adherirse fuertemente a las rocas, y constituye la parte comestible del animal. No existe dimorfismo sexual, los sexos pueden distinguirse liberando al individuo de la concha observándose el pene localizado por encima de la base del tentáculo derecho (Maldonado, 1965).

Edad y crecimiento

En el Perú, Rabí y Maraví (1995) describen el crecimiento de ejemplares juveniles de chanque (25-55 mm) en laboratorio, indicando un promedio de 4,36 mm/mes. Argüelles (1998) reporta una tasa de crecimiento promedio de 3,57 mm/mes a través de experimentos de marcación y recaptura de ejemplares en el área del Callao.

En Chile, resultados de crecimiento obtenidos por Bustos (1986), mediante la lectura de anillos en la concha, indican que en la zona de Ancud, la talla mínima legal (80 mm de longitud peristomal) se alcanzaría entre 3 y 4 años.

Reproducción

Es una especie dioica sin dimorfismo sexual externo y fecundación interna. Ramorino (1975, 1979) señala que presenta un ciclo sexual progresivo, sin etapa de verdadero reposo y de rápida recuperación.

Antes de la cópula los ejemplares adultos submareales ascienden hasta el intermareal formando grandes agrupaciones reproductivas en proporción sexual 1:1, conocidas como "maicillos". La cópula se realiza preferentemente de noche; la hembra deposita gran cantidad de huevos fertilizados en el interior de cápsulas blandas y transparentes, las que son fijadas sobre sustratos duros. Las cápsulas eclosionan como larvas velígeras las cuales son transportadas por las corrientes durante dos a tres meses, para luego asentarse en el sustrato rocoso intermareal y posteriormente migrar hacia el submareal (Ramorino, 1975, 1979; Gallardo, 1973, 1979; Castilla y Cancino, 1976).

Presentan un ciclo reproductivo activo durante todo el año, con mayor intensidad a finales de primavera y verano.

Alimentación

Tienen diferentes hábitos alimenticios según sus etapas de vida. En general tienen preferencia por los mitílidos, cirripodos y las ascidias, sin dejar de lado el canibalismo y ocasionalmente los hábitos carroñeros.

Castilla (1979) describe los hábitos alimenticios del chanque en sus diferentes etapas de vida. Los individuos recién asentados o juveniles consumen generalmente *Balanus lavéis*, *B. flosculus*, *Perumitilus purpuratus*, *Semimytilus algosus*, *Braquidontes granulata*, poliquetos serpúlidos y briozoos. Los juveniles avanzados y adultos intermareales prefieren *B. Flosculus*, *B. Lavéis* y *P. chilensis*, también *P. purpuratus*, incluyendo el canibalismo. Los adultos submareales, presentan preferencia por *B. Lavéis* y *P. chilensis*.

DINÁMICA DE POBLACIONES

Biomasa

Se dispone de información sobre los cambios producidos en los índices de abundancia relativa del chanque en el litoral de Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna (Rabí y Quiroz, 1994; Quiroz et al., 1995; Quiroz y Rabí, 1996; Quiroz y Barriga, 1999, 2000, 2001; Segura et al., 1998; Rubio et al., 1999).

Mortalidad

No se han realizado estimados de mortalidad de esta especie en el litoral peruano.

Reclutamiento

El reclutamiento se produce durante todo el año, con mayor intensidad en el otoño.

PESQUERÍA

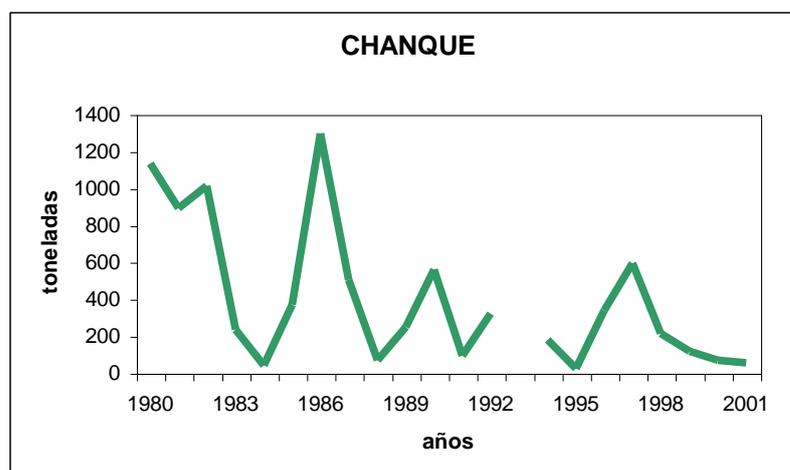
Captura

El chanque es una de las especies de invertebrados de mayor interés económico, siendo Ilo, Pisco, Morro Sama y Matarani, los puertos donde se registran los mayores desembarques.

A partir del año 1972 comienzan a aumentar las capturas de este recurso, alcanzando volúmenes importantes a finales de los 80' como consecuencia del agotamiento de los bancos naturales de concha de abanico (*A. purpuratus*), por lo que la flota marisquera dirigió su esfuerzo a otros recursos de gran demanda en el mercado, como fue el caso del chanque.

Los desembarques de esta especie han sufrido variaciones anuales como consecuencia de la presión de pesca, así como a las condiciones de los eventos El Niño 1982-83 y 1997-98 que afectaron negativamente sus bancos naturales.

Los tamaños más frecuentes en las capturas están comprendidos entre 45 y 70 mm de longitud peristomal.



Flota y esfuerzo pesquero

Según su distribución batimétrica, el recurso es extraído por tres grupos humanos diferentes:

- Saltamocheros: Recolectan manualmente chanques en la zona intermareal, principalmente de juveniles. El producto de su actividad es destinado al consumo familiar o en algunos casos a consumidores del sector.
- Buceadores a pulmón: Capturan chanques desde el intermareal hasta los 10 m de profundidad. El producto es destinado en gran medida a la venta en los desembarcaderos artesanales y en forma directa a sus acopiadores.
- Pescadores artesanales: Utilizan embarcaciones de 2 a 4 t de capacidad de bodega equipadas con compresora y operan con uno a dos buzos quienes extraen el recurso mediante buceo semi-autónomo, desde los 10 a 40 m de profundidad, desembarcando el producto en las caletas donde registran el volumen extraído y es considerada oficialmente en la estadística de extracción del recurso chanque.

Las dos primeras modalidades de extracción se realizan en el litoral de las regiones Arequipa, Moquegua y Tacna.

Las principales zonas de pesca se encuentran en el litoral sur, produciéndose la explotación mas significativa desde Pisco (13° S) hasta la frontera con Chile (18° S).

Medidas de Manejo

Talla Mínima de Extracción en 80 mm de longitud peristomal (R.M N° 108-84-PE y ratificada en la R.M. N° 209-2001-PE).

Vedas de protección del recurso por áreas y períodos determinados.

Situación actual y perspectivas

Actualmente, el recurso chanque se encuentra en un estado de sobre-explotación, en el cual la pesquería está incidiendo principalmente sobre el stock juvenil en el litoral sur de Perú. El alto valor económico del recurso y la fuerte demanda del producto han ocasionado una mayor presión de pesca, afectando seriamente a sus poblaciones.

Se hace necesario un programa de recuperación poblacional del recurso, basado en el cumplimiento de las disposiciones legales establecidas, y medidas de manejo conjunto con asociaciones de pescadores artesanales, que permitan realizar actividades de repoblamiento en las principales áreas de su distribución.

4.5 ALMEJA

IDENTIDAD TAXONÓMICA

Familia: Psammobiidae
Nombre científico: *Gari solida* (Gray, 1828)
Nombre común: Almeja, concha blanca
Nombre en Inglés: Clam
Nombre FAO: Español: Colengue
Inglés: :Solid sanguine clam

DISTRIBUCIÓN

Habitando fondos arenosos y arena fangosos, en donde viven enterrados a una profundidad aproximada de 10 a 15 cm. Alamo y Valdivieso (1997) establece su distribución desde Talara (Perú) hasta el Archipiélago de Chonos (Chile).

Vive enterrado en substratos de arena y grava, en zona intertidal hasta 5 m (Ishiyama y Chávez, 1990).

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la Especie

Es un pelecípodo dioico que no presenta dimorfismo sexual, macroscópicamente no se pueden diferenciar los sexos. Las valvas son gruesas de forma ovalada, superficie con estrías concéntricas, de color blanco amarillento, internamente es blanca. La gónada es de color blanco lechoso, localizada en la parte superior del pie y está atravesada por el tubo digestivo (Ishiyama y Chávez, 1990).

Edad y crecimiento

Urban (1994) encontró que el crecimiento de *Gari solida* en Bahía Independencia (14°S) fue mayor al estimado en la Bahía de Dichato en Chile (36°S). Utilizando el método de marcaje-recaptura estimó la $L_{inf} = 77,5$ y $k = 0,67$ en Bahía Independencia (Urban, 1998). Comparativamente, las tasas de crecimiento de *Gari solida* fueron mayores que las de *Protothaca thaca* (Urban, 1991, 1994).

Reproducción

Poseen 6 estadios de madurez sexual, con un pico principal de desove en verano en Pisco, Perú (Ishiyama y Chávez, 1990). Urban (1994) determinó un periodo reproductivo entre octubre y febrero, y un posible segundo pico en marzo-abril, en estrecha relación con la temperatura superficial del mar en la Bahía de Dichato, Chile.

Alimentación

Son filtradoras de fitoplancton

DINÁMICA DE POBLACIONES

Biomasa

Se han realizado evaluaciones poblacionales de *Gari solida* por métodos directos, en la Bahía Independencia, en 1997, 1998 y 2000 (Rubio et al., 1997, 1998, 2000), cuyos resultados mostraron biomasa comprendidas entre 1149 y 61640 t. Asimismo, se han efectuado estimaciones de rendimiento y biomasa relativa por recluta mediante Beverton y Holt (Urban, 1998), los cuales evidenciaron una tasa de explotación máxima de 0,65, que fue mayor al observado en 1990.

Mediante prospecciones efectuadas en la Bahía Independencia se dispone de información sobre las densidades de almeja entre 1995 y 1998 (Rubio et al., 1996; Segura et al., 1998).

Mortalidad

Urban (1994) estimó los valores de Z en la Bahía de Dichato, a través de la curva de captura y Wetherall, cuyos resultados fueron de 0,846 y 0,838 respectivamente; mientras que en la Bahía Independencia fue de 1,644 mediante la curva de captura (Urban, 1998). Asimismo, determinó un valor promedio de $M = 0,383$ para esta última bahía.

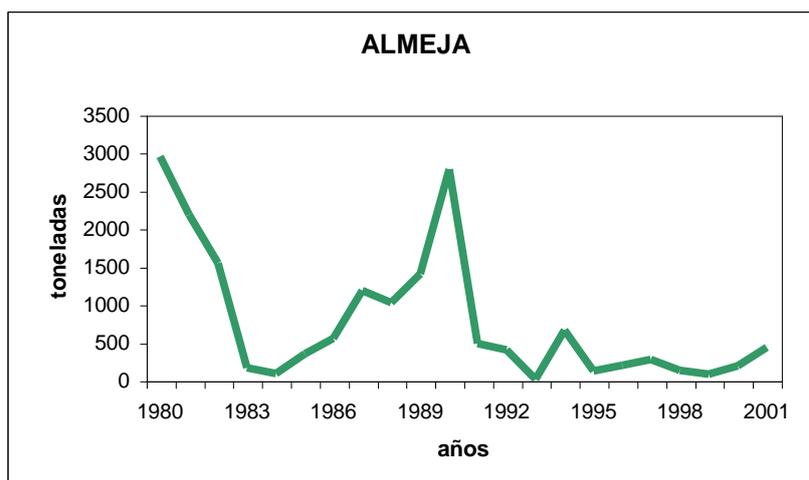
Reclutamiento

Existe escasa información sobre reclutamientos de esta especie.

PESQUERÍA

Captura

Los desembarques de almeja involucran a las especies: *Gari solida*, *Semele solida*, *S. corrugata* y *Protothaca thaca*. Los desembarques anuales de almeja en el período 1953-2000 entre 2.9 y 5142 t en el litoral, de los cuales el puerto donde se registraron los mayores desembarques correspondieron al puerto de Pisco. Se registraron algunas variaciones en los niveles desembarcados, destacando los años 1983, 1984 y 1997, en los cuales presentaron los más bajos valores, debido principalmente al efecto de la intensa extracción y a los Evento El Niño 1982-83, 91-93 y 97-98.



Flota y esfuerzo pesquero

La extracción se realiza en forma manual durante la baja mar o mediante buceo semiautónomo

Medidas de Manejo

Talla mínima de extracción y comercialización de 65 mm de altura valvar (Resolución Ministerial N° 209-2001-PE).

Situación actual y perspectivas

Las condiciones ambientales le han sido más favorables durante los últimos años, caracterizados por la predominancia de anomalías térmicas negativas, lo que contribuyó a una recuperación de sus poblaciones.

Actualmente la actividad extractiva viene incidiendo sobre ejemplares menores a la talla comercial, pero este recurso presenta una tasa de renovación poblacional menor y es más sensible a los cambios ambientales, por lo cual deben de establecerse medidas de regulación estrictas con respecto a las tallas mínimas de extracción, con el fin de preservar el recurso.

4.6 CALAMAR GIGANTE

IDENTIDAD TAXONÓMICA

Familia: Ommastrephidae
Nombre científico: *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835)
Nombre común: Calamar gigante, pota, jibia
Nombre en Inglés: Squid
Nombre FAO: Español: Jibia gigante
Inglés: Jumbo Flying Squid

DISTRIBUCIÓN

Se distribuye desde California (37°N) hasta el sur de Chile (47°S), y las mayores concentraciones se encuentran en la parte central de su rango de distribución, particularmente en las aguas de la Corriente Peruana, desde el borde de la plataforma continental hasta las 200-250 mn de la costa (Nesis (1970, 1983). Es un recurso pelágico oceánico, con componentes neríticos (Ehrhardt et al., 1983).

En Perú, el recurso se encuentra ampliamente distribuido y las mayores abundancias se presentan en la costa norte hasta los 09°S, y entre los 13° y 16°S, entre 20 y 100 mn de la costa. Se presentan algunas variaciones estacionales en la distribución del recurso, con mayores concentraciones en otoño, invierno y primavera (Yamashiro et al., 1996; Mariátegui y Taipe, 1996; Taipe et al., 2001).

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Características de la especie

Dosidicus gigas puede alcanzar grandes tamaños, hasta 115-120 cm de longitud de manto, equivalente a una longitud total de 250 cm y un peso aproximado de 50 kg (Nesis, 1983). Presenta el cuerpo en forma de torpedo, de forma cónica en la parte dorsal, con aletas terminales, cartílago del sifón en forma de T invertida, con 8 brazos y 2 tentáculos alrededor de la boca, dos hileras de ventosas en los brazos y cuatro hileras en los tentáculos; en los machos, el cuarto par de brazos se encuentra modificado para la copulación.

Reproducción

Los machos y hembras adultos presentan algunas diferencias externas, en las hembras el manto es ligeramente ensanchado en la parte central y suave al tacto, mientras que en los machos es cilíndrico, muscular y firme, con el IV brazo hectocotilizado (Nesis, 1983). Los principales períodos reproductivos de esta especie se presentan entre octubre y enero, con un pico secundario en julio y agosto, siendo la maduración gonadal en machos anterior a las hembras (Tafur et al., 2001). Al igual que en las tallas se presentan diferencias en los procesos de maduración, relacionados con las tasas de crecimiento de la especie. El desove ocurre a lo largo de la costa peruana, con dos zonas principales: en el norte de 3° a 8°S, y en el sur de 12° a 17°S (Tafur et al., 2001). La fecundidad varía entre 100 000 y 650 000 aproximadamente (Nesis, 1970).

Edad y crecimiento

Las tasas de crecimiento de *Dosidicus gigas* pueden variar entre 1,54 y 2,68 mm/día (Argüelles et al., 1999, 2001; Masuda et al., 1998), dependiendo de la estación, estado de madurez gonadal, condiciones oceanográficas, área geográfica y disponibilidad de alimento, entre otros factores. El ciclo de vida es de aproximadamente un año .

Alimentación

Dosidicus gigas es un predador nectónico típico. Su dieta está constituida por peces, calamares y crustáceos en los adultos y por plancton en los juveniles (Nesis, 1970). Entre los primeros se encuentran principalmente los peces linterna como mictófidos y vincinguerrias, así como peces voladores. Entre los calamares predominan los de la misma especie, es decir presentan un alto grado de canibalismo. Entre los crustáceos se encuentra una mayor incidencia de camaroncitos rojos.

DINÁMICA DE POBLACIONES

Biomasa

Existen estimaciones de biomasa del calamar gigante frente a la costa peruana obtenida mediante el método acústico, cuyos resultados mostraron un potencial comprendido entre 300 mil y 800 mil toneladas durante el 2000 y 2001. Otras estimaciones se han realizado mediante la aplicación de Leslie – DeLury (Argüelles, manuscrito) y Schaefer (Yamashiro et al., manuscrito).

Mortalidad

En base a los parámetros de crecimiento se estimaron valores preliminares de mortalidad natural, los cuales fluctúan alrededor de 0,06 semanal (Argüelles, manuscrito).

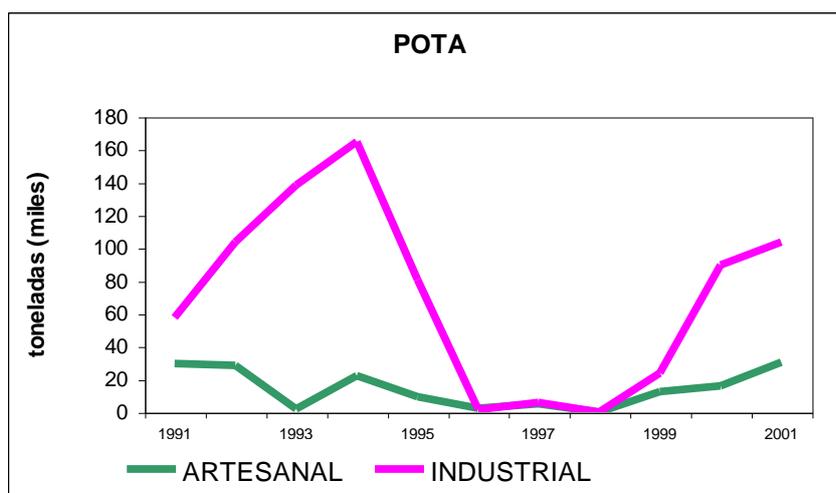
Reclutamiento

Se presentan dos pulsos anuales de reclutamiento, en primavera-verano y otoño-invierno (Argüelles, 1996).

PESQUERÍA

Capturas

Los desembarques a nivel artesanal fueron menores de 1000 t en los años 80´y alcanzaron los mayores valores en 1991, 1994 y 2001, fluctuando entre 22 mil y 30 mil toneladas en estos años. La pesquería industrial se inició en 1991 y sus capturas estuvieron comprendidas entre 57 703 y 164 713 t en el periodo 1991-95, disminuyendo drásticamente en los años 1996 a 1998, para recuperarse a partir de 1999 alcanzando un máximo de 103708 t en el 2001 (Mariátegui y Taipe, 1996; Mariátegui et al., 1997; Yamashiro et al., 1999; IMARPE, 2002).



Flota y esfuerzo pesquero

La extracción del calamar gigante se realiza a nivel industrial y artesanal. En el primer caso, se efectúa a bordo de barcos calamareros de más de 200 toneladas de capacidad de bodega, equipada con máquinas automáticas, líneas con poteras y luces de atracción. En el segundo caso, se utilizan embarcaciones menores de 10 toneladas de capacidad de bodega, y la pesca se realiza con redes cortineras y poteras manuales (Mariátegui et al., 1998).

Medidas de Manejo

Reglamento de Ordenamiento Pesquero del Calamar gigante o Pota, mediante Decreto Supremo N° 013-2001-PE.

Situación actual y perspectivas

El calamar gigante se encuentra en el nivel de subexplotado, y actualmente la pesquería a gran escala se realiza a través de licitaciones de pesca que permiten el aprovechamiento de este recurso en las épocas de mayor abundancia. Teniendo en cuenta el carácter oportunista de esta especie, existe un importante potencial pesquero para la flota nacional, que deberá orientarse hacia embarcaciones multipropósito, que le permitiría el aprovechamiento de este recurso cuando la disponibilidad y abundancia sean favorables. Asimismo, será necesario darle el debido tratamiento y procesamiento a los productos extraídos, que permita obtener mejores niveles de rendimiento económico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALAMO V y V. VALDIVIESO. 1997. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú (segunda edición, revisada y actualizada). Bol. Inst. Mar del Perú. 183 pp.

ARGÜELLES, J. 1996. Crecimiento y reclutamiento del calamar gigante *Dosidicus gigas* en el Perú (1991-1994). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 23, Callao-Perú; 14 p.

ARGÜELLES, J. 1998. Bancos naturales de invertebrados marinos de mayor importancia comercial, Callao. Inf. Int. Inst. Mar Perú, Callao-Perú, 35 p.

ARGÜELLES, J., P. VILLEGAS, G. CASTILLO y A. TAPE. 1999. Captura, marcaje y crecimiento de invertebrados marinos. Inf. Int. Inst. Mar Perú, Callao-Perú, 25 p.

ARGÜELLES, J., P. RODHOUSE, P. VILLEGAS Y G. CASTILLO. 1999. Edad, crecimiento y estructura poblacional del calamar gigante *Dosidicus gigas* en aguas peruanas durante 1992. Avances en Métodos y Tecnología aplicados a la Investigación Pesquera. Seminario Final del Proyecto INIDEP – JICA sobre Evaluación y Monitoreo de Recursos Pesqueros 1994-1999. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, Argentina: 99-100.

ARGÜELLES, J. P. VILLEGAS, G. CASTILLO y A. TAPE. 2000. Monitoreo de chanque, caracol y concha de abanico en las principales áreas del Callao durante 1999. Inf. Int. Inst. Mar Perú, Callao-Perú, 22 p.

ARGÜELLES, J., P. RODHOUSE, P. VILLEGAS AND G. CASTILLO. 2001. Age, growth and population structure of the jumbo flying squid *Dosidicus gigas* in Peruvian Waters. Fisheries Research 54(1): 51-62.

ARGÜELLES, J., D. MATEO, M. SOTO, S. AGUILAR Y P. VILLEGAS. 2001. Informe Anual 2000 de la Componente Biológico-Pesquera, Invertebrados Marinos del Proyecto Mejoramiento de la Capacidad de Pronóstico y Evaluación del Fenómeno El Niño para la Prevención y Mitigación de Desastres en el Perú. Inf. Int. Inst. Mar Perú, Callao-Perú, 49p.

ARGÜELLES, J., J. ZAVALA, J. MONTOYA, Z. ARANDA, K. FERREL, S. AGUILAR, M. SOTO y E. MATEO. 2002. Informe Anual 2001 de la Componente Biológico-Pesquera, Invertebrados Marinos del Proyecto Mejoramiento de la Capacidad de Pronóstico y Evaluación del Fenómeno El Niño para la Prevención y Mitigación de Desastres en el Perú. Inf. Int. Inst. Mar Perú, Callao-Perú, 46 p.

ARGÜELLES, J. (manuscrito). El uso del modelo modificado de Leslie DeLury para al estimación del tamaño poblacional del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) frente a aguas peruanas durante el 2000.

ARGÜELLES, J. (manuscrito). Estructura y dinámica poblacional del caracol *Stramonita chocolata* en la zona del Callao, de abril 1997 a junio 1999. Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Ecología Marina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú.

ARNTZ, W. Y E. VALDIVIA. 1985. Incidencia del fenómeno El Niño sobre los mariscos en el litoral peruano. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds) "El Niño" Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú, Lima-Perú, Vol. Extr.: 91-102.

ARNTZ, W. And E. FAHRBACH. 1991. El Niño. Klimaexperiment der Natur. Birkhäuser Verlag: Basel.

AQUIJE. C. 1996. Estudio biológico-pesquero de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) y su relación con el fenómeno El Niño en las zonas de Callao y Pisco 1991-1993. Tesis para optar el Título de Biólogo, Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, Lima-Perú, 118 p.

BENITES, C. 1988. El desarrollo de la maricultura en el Perú con énfasis en la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) y langostinos (*Penaeus vannamei*). En: H. Salzwedel y Landa (eds). Recursos y Dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú, Callao-Perú, Vol. Extr.: 195-202

BORE D Y MARTINEZ C. 1980. Catálogo de recursos pesqueros de Chile-Santiago. Chile. CORFO Instituto de Fomento Pesquero, 83 pp.

BRAND A. R. 1991. Scallop Ecology: Distributions and Behaviour. En: S. Shumway (ed.) Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 21: 517-584.

CHIRICHIGNO, N. 1970. Lista de crustáceos de Perú (Decapoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica. Inf. Inst. Mar Perú, Callao-Perú 35, 95 p.

FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO Y E. CHIRINOS. 1994. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1983-1992. Inf. Inst. Mar Perú N° 105. 202 pp.

FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO Y E. CHIRINOS 1996. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1992-1993-1994. Inf. Inst. Mar Perú N° 118. 76 pp.

FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO Y E. CHIRINOS 1997. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1995-1996. Inf. Inst. Mar Perú N° 129. 64 pp.

FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO Y E. CHIRINOS 1998. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1996-1997. Inf. Inst. Mar Perú N° 140. 64 pp.

IMARPE-ITP. 1996. Compendio Biológico Tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú. 143 pp.

IMARPE. 1998. Evaluación de la abundancia y distribución de psotlarvas de langostinos en el litoral del departamento de Tumbes. Inf. Int. Inst. Mar Perú, Callao-Perú, 67 p.

IMARPE. 2002. Informe anual sobre las investigaciones de los invertebrados marinos. Inf. Int. Inst. Mar Perú, Callao-Perú: 36 p.

ISHIYAMA, V. y G. CHAVEZ .1991. Reproducción de *Gari solida* G. (Veneroidea, Psammobidae). Revista de Ciencias. UNMSM. Vol. 75 N° 1: 52-65.

JERI, M. T. 1991. Estudio de la pesquería y algunos aspectos biológicos del langostino (Fam. Penaeidae) frente a Tumbes, Perú. Tesis para optar el Título de Licenciado en Biología, Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú, 91 p.

MCPADDEN, C., J. BARRAGAN Y C. RODRÍGUEZ. 1988. Un estudio de la pesquería del camarón en el Ecuador. Bol. Científico y Técnico. Inst. Nac. Pesca IX(4), 46 p.

MARCELO R., S. VERA Y E. CHIRINOS. 2000. Estadísticas de la pesquería marina peruana 1998. Inf. Inst. Mar Perú N° 152. 24 pp.

- MARIÁTEGUI, L. Y A. TAPE. 1996. Distribución y abundancia relativa del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Perú. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 34: 1-27.
- MARIÁTEGUI, L., R. TAFUR, O. MORÓN, P. AYÓN. 1997. Distribución y captura del calamar gigante *Dosidicus gigas* a bordo de buques calamareros en aguas nacionales y adyacentes. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 63: 1-36.
- MARIÁTEGUI, L., G. CASTILLO, C. RUIZ, C. PAIS, B. DÍAZ Y O. VALLADARES. 1998. Pesquería artesanal del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el litoral norte, octubre a diciembre 1997. Inf. Inst. Mar Perú 77: 27-38.
- MASUDA, S., K. YOKAWA, A. YATSU AND S. KAWAHARA. 1998. Growth and population structure of *Dosidicus gigas* in the Southeastern Pacific Ocean. In: Okutani, T. (Ed) Contributed Papers to International Symposium on Large Pelagic Squids, July 18-19, 1996, 25th Foundation Anniversary of Japan Marine Fishery Resources Research Center, Tokyo, Japan: 107-118.
- MENDO J., VALDIVIESO V. y C. YAMASHIRO. 1988. Cambios en densidad, número y biomasa, de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia (Pisco, Perú): 153-162. En: H. Salzwedel y Landa (eds). Recursos y Dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extr. 382p.
- MENDO, J., C. COSVALENTE, J. TAM y R. BANDIN. 2002. Crecimiento y supervivencia de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en cultivos suspendidos en la Bahía Independencia (Pisco-Perú). En: J. Mendo y M. Wolf (eds) Memorias I Jornada Científica Reserva Nacional de Paracas, Universidad Agraria La Molina, Lima-Perú: 171-183.
- MIPE. 1970-1981. Anuarios estadísticos pesqueros. Ministerio de Pesquería. Volúmenes 1 al 12. Ministerio de Pesquería, Lima – Perú.
- NAVARRO R., L. STURIA, O. CORDERO Y M. AVENDAÑO. 1991. Aquaculture and Fisheries – Chile. En: S. Shumway (ed.) Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 21: 1001-1016.
- NESIS, K. 1970. The biology of the giant squid of Peru and Chile, *Dosidicus gigas*. Oceanology 10(1): 108-118.
- NESIS, K. 1983. *Dosidicus gigas*. In: Boyle, P.R. (Ed) Cephalopod Life Cycles Vol I Species Accounts, Academic Press: 215-231.
- PAREDES C., J. TARAZONA, E. CANAHUIRE, L. ROMERO Y O. CORNEJO. 1988. Invertebrados macrobentónicos del área de Pisco, Perú. En: H. Salzwedel y Landa (eds.) Recursos y Dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extr.:122-132.
- RABI, M. , J. ARGÜELLES y S. AGUILAR. 1996. Abundancia relativa de los recursos chanque, caracol y concha de abanico en la zona de Callao. Inf. Int. Inst. Mar Perú, Callao-Perú, 18 p.
- RABI, M. y S. AGUILAR. 1999. Monitoreo de la abundancia relativa de larvas de moluscos. Inf. Int. Inst. Mar Perú, Callao-Perú, 9 p.
- ROBLES A., M. MENDEZ y G. SÁNCHEZ. 1988a. Captación de moluscos en Bahía Paracas, Perú: 177-180. En: H. Salzwedel y Landa (eds). Recursos y Dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extr.: 177-180.
- ROBLES A., M. MENDEZ, G. SÁNCHEZ y F. BENITES. 1988b. Crecimiento de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en cultivos marinos de Bahía Paracas, Perú. En: H. Salzwedel y Landa (eds). Recursos y Dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extr.: 187-190.

RODRÍGUEZ, E. 1983. Análisis de la evolución de la captura de langostinos en la costa del departamento de Tumbes para el período setiembre 1961-agosto 1981. Tesis para optar el Título de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú, 67 p.

ROQUE, C. 2001. Algunos aspectos en la biología, pesquería y población de concha de abanico *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) en el área del Callao, Perú durante y después del evento El Niño 1997-1998. Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Biología, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima-Perú, 76 p.

ROQUE, C., C. YAMASHIRO y R. ARROYO. 2002. Algunos aspectos de la biología, pesquería y población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) en el Callao durante 1997-1999. Resúmenes presentados al XI Reunión Científica del Instituto de Investigaciones Antonio Raimondi ICBAR, Universidad Nacional Myor de San Marcos, Lima-Perú.

ROULLÓN, G.M. 1998. Fitoplancton en el contenido estomacal de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*, Lamarck 1719) de diferentes tallas en cultivos suspendidos, Bahía Independencia, Pisco. Tesis para optar el Título Profesional de Biólogo, con Mención en Biología Pesquera, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, 92 p.

RUBIO, J., J. RGÜELLES Y A. TAIBE. 1995. Evaluación de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área del Callao, mayo de 1995, Inf. Prog. Inst. Mar Perú-Callao 05: 11 pp.

RUBIO, J., C. YAMASHIRO, A. TAIBE, O. MORÓN Y J. CORDOVA. 1995. Evaluación de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote, octubre de 1994. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 12: 54 pp.

RUBIO, J., Y A. TAIBE. 1996. Evaluación de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote, 27 de enero-07 de febrero de 1995. Inf. Inst. Mar Perú. 20 pp.

RUBIO, J., M. RABÍ y C. YAMASHIRO. 1996. Evaluación del recurso concha de abanico *Argopecten purpuratus*) en la Isla Lobos de Tierra y Bahía de Sechura. (octubre de 1995). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 24: 18 pp.

SAMAMÉ, M., V. VALDIVIESO, C. YAMASHIRO, M. MÉNDEZ y E. JURADO. 1985a. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia y otros bancos naturales de la Provincia de Pisco, en mayo 1985. Informe interno Inst. Mar Perú. 63 pp.

SAMAMÉ, M., V. VALDIVIESO, C. YAMASHIRO, M. MÉNDEZ, J. ZEBALLOS y O. MORÓN. 1985b. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia y otros bancos naturales de la Provincia de Pisco, en octubre-noviembre 1985. Informe interno Inst. Mar Perú. 42 pp.

SAMAMÉ, M., V. VALDIVIESO, C. YAMASHIRO, M. MÉNDEZ y E. JURADO. 1986. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia durante abril de 1986. Informe interno Inst. Mar Perú. 42 pp.

SOENENS, P. 1985. Estudios preliminares sobre el efecto del fenómeno El Niño 1982-1983 en comunidades de *Aulacomya ater*. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds) "El Niño" Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú, Lima-Perú, Vol. Extr.: 51-54.

TAFUR, R., P. VILLEGAS, M. RABÍ AND C. YAMASHIRO. 2001. Dynamic of maturation, seasonality of reproduction and spawning grounds of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae) in Peruvian Waters. Fisheries Research 54(1): 33-50.

TAIBE, A., C. YAMASHIRO, L. MARIÁTEGUI, P. ROJAS AND C. ROQUE. 2001. Distribution and concentrations of Jumbo Flying Squid (*Dosidicus gigas*) off the Peruvian coast during 1991 to 1999. Fisheries Research 54(1): 21-32.

TERRY, C. y J.. MENDO. 2002. Crecimiento, mortalidad y producción del choro *Aulacomya ater* en Bahía Independencia (1999-2000). En: J. Mendo y M. Wolf (eds) Memorias I Jornada Científica Reserva Nacional de Paracas, Universidad Agraria La Molina, Lima-Perú: 95-102.

URBAN, J. 1991. Preliminary estimates of growth parameters for three comercial bivalve species of Peru (*Gari solida*, *Aulacomya ater* and *Semele solida*). *Fishbyte* :4-6.

URBAN, J. and B. CAMPOS. 1994. Population dynamic of the bivalves *Gari solida*, *Semele solida* and *Prothothaca thaca* from a small bay in Chile at 36°S. *Marine Ecology Progress Series* 115: 93-102.

URBAN, J. and J. TARAZONA. 1996. Effects of El Niño/Southern Oscillation on the population dynamics of a *Gari solida* population (Bivalvia: Psammobiidae) from Bahía Independencia, Perú. *Marine Biology* 125: 725-734.

URBAN, J. 1998. Description and management of a clam fishery (*Gari solida*, Psammobiidae) from Bahía Independencia, Perú (14°). *Fisheries Research* 35: 199-207.

VALDIVIESO, V. y H. ALARCON. 1985. Comportamiento del ciclo sexual y cambios en la abundancia relativa de la concha de abanico, *Argopecten purpuratus* (L), en el área del Callao durante el fenómeno El Niño 1982-83. En *Ciencia, Tecnología y Agresión Ambiental: El Fenómeno El Niño*. Cons. Nac. Cienc. y Tecn. 445-482.

VARGAS, J., H.L. NAVA y A. LIVIA. 1988. Monitoreo larval y captación de semilla de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Paracas, Perú durante 1984-85. En: H. Salzwedel y Landa (eds). Recursos y Dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extr.: 173-176.

VELEZ, J. y J. ZEBALLOS. 1985. Ampliación de la distribución de algunos peces e invertebrados durante el fenómeno El Niño 1982-1983. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds) "El Niño" Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú, Lima-Perú, Vol. Extr.: 173-180.

VIACAVA, M. 1971. Estudio sobre la biología de los langostinos comerciales (Sub.Familia Penaeinae) y su explotación comercial en el Perú. Tesis, Programa Académico de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 109 p.

WOLFF, M. 1985. Abundancia masiva y crecimiento de preadultos de la concha de abanico peruana (*Argopecten purpuratus*) en la zona de Pisco, bajo condiciones de El Niño 1983. En : W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona. (eds.) "El Niño" Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú. Callao. Vol. Extraord : 87-89.

WOLFF, M. 1986. A simple data adjustment to determine mortality rates for the Peruvian Scallop (*Argopecten purpuratus*) by Paloheimo's linear regression method. *Fishbyte* 4(3): 12-13.

WOLFF, M. 1987. A modification of Leslie's method for population size estimates to include the effects of natural mortality. *Fishbyte* 5(2): 16-19.

WOLFF, M. 1987. Population dynamics of the Peruvian Scallop (*Argopecten purpuratus*) during the El Niño phenomenon of 1983. *Canadian Journal of Fishing And Aquatic Science* 44(10): 1684-1691.

WOLFF, M. 1988. Spawning and recruitment in the Peruvian Scallop (*Argopecten purpuratus*). *Marine Ecological Programme Series* 42: 213-217.

WOLFF, M. Y R. WOLFF. 1983. Observaciones sobre la utilización y el crecimiento del pectínido *Argopecten purpuratus* (L) en el área de pesca de Pisco, Perú. Bol. Inst. Mar del Perú, 7 (6): 197-235.

YAMASHIRO, C. y J. MENDO. 1988. Crecimiento de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia, Pisco, Perú: 163-168. En: H. Salzwedel y Landa (eds). Recursos y Dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extr. 382p.

YAMASHIRO, C. y M. ESPINO. 1991. Estimación de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) mediante la aplicación del método de Leslie. En: Memorias del Seminario Regional sobre Evaluación de Recursos y Pesquerías Artesanales, Lima-Perú. Rev. Pacífico Sur 19: 203-207.

YAMASHIRO, C., J. ZEBALLOS, M. RABÍ, O. MORÓN y A. TAIPE. 1995. Situación del recurso concha de abanico en el área de Pisco y evaluación de la población en Bahía Independencia (18 marzo-06 de abril de 1995). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 6: 19 pp

YAMASHIRO, C., L. MARIÁTEGUI Y A. TAIPE. 1997. Cambios en la distribución y concentración del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) frente a la costa peruana durante 1991-1995. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 52: 1-40.

YAMASHIRO, C., J. RUBIO, L. MARIÁTEGUI AND M. RABÍ. 1999. Squid Fishery in Peru. Annual Meeting on Squid Biomass, Hachinohe, Japan: 19-28.

YAMASHIRO, C., J. RUBIO, A. TAIPE y S. AGUILAR. 2002. Fluctuaciones de la población de concha de abanico *Argopecten purpuratus* (LAMARCK, 1861) en la Bahía Independencia (Pisco, Perú) durante el periodo 1984-2000. En: J. Mendo y M. Wolf (eds) Memorias I Jornada Científica Reserva Nacional de Paracas, Universidad Agraria La Molina, Lima-Perú: 77-87.

YOCKTENG, J., E. VELARDE y A. SACIO. 1985. Efectos del fenómeno El Niño sobre los mariscos en el departamento de Tumbes, Perú. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds) "El Niño" Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú, Lima-Perú, Vol. Extr.: 103-106.

YSLA, L., V. VENTURI y H. NAVA. 1988. Efectos de la densidad y profundidad en la crianza de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en cultivos suspendidos. En: H. Salzwedel y Landa (eds). Recursos y Dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extr.: 181-186.

SAMAMÉ, M., V. VALDIVIESO, C. YAMASHIRO, M. MÉNDEZ y E. JURADO. 1985a. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia y otros bancos naturales de la Provincia de Pisco, en mayo 1985. Informe interno Inst. Mar Perú. 63 pp.

SAMAMÉ, M., V. VALDIVIESO, C. YAMASHIRO, M. MÉNDEZ, J. ZEBALLOS y O. MORÓN. 1985b. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia y otros bancos naturales de la Provincia de Pisco, en octubre-noviembre 1985. Informe interno Inst. Mar Perú. 42 pp.

SAMAMÉ, M., V. VALDIVIESO, C. YAMASHIRO, M. MÉNDEZ y E. JURADO. 1986. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia durante brail de 1986. Informe interno Inst. Mar Perú. 42 pp.

INSTRUMENTACIÓN Y MONITOREO SEGÚN AREAS DE INTERÉS

1. INTRODUCCIÓN

La implementación del Proyecto HCLME lleva al Perú y Chile a inscribir sus investigaciones en un marco global en las que habremos de compartir nuestros esfuerzos de investigación, nuestros resultados y análisis dentro de los nuevos conceptos de la Biología Pesquera, incluyendo también por supuesto, la instrumentación moderna necesaria, la introducción de nuevas tecnologías y la adopción, revisión o emisión de nuevas hipótesis.

Para ello se requiere conocer los antecedentes, el estado actual y las perspectivas del uso futuro de la instrumentación científica requerida. Los capítulos siguientes constituyen una breve revisión de la instrumentación disponible y de los programas de monitoreo en las cinco áreas que han sido definidas para el *Grupo de Trabajo Institucional sobre Recursos y Pesquerías*.

No obstante, se puede afirmar *a priori* que la cantidad y calidad de instrumental científico marino con que cuenta el Perú, incluyendo una flota científica compuesta por cerca de 15 naves de investigación marina, de las cuales nueve corresponden a IMARPE, son la garantía para una ejecución exitosa del Proyecto HCLME. Además, la experiencia amplia de sus científicos es el soporte esencial sobre la que se podrá llevar a cabo este proyecto de fundamental importancia para la región y para la comunidad científica internacional en su conjunto.

2. BIODIVERSIDAD

2.1. Introducción

Las antiguas culturas peruanas de la zona costera concedieron gran importancia e incluso veneración al mar y sus recursos; el océano era no sólo un medio de contacto con otras culturas que los antiguos peruanos visitaron, tal como lo demuestran estudios como los de T. Heyerdhal y R. Larco, sino principalmente una fuente de alimentación. Estas civilizaciones nos legaron el testimonio de su apego al mar y sus recursos a través de ceramios, textiles e instrumentos de pesca que muestran de modo por lo general estilizado las especies que eran su sustento, sus métodos de pesca y el uso que se les daba.

Las riquezas naturales del imperio Inca eran proverbiales en Europa a raíz de la conquista española aunque la riqueza marina fue más bien despreciada o al menos ignorada por la metrópoli a lo largo del virreinato, aunque es posible encontrar breves referencias a las riquezas marinas en las crónicas de los antiguos historiadores que pusieron en cambio énfasis en las leyendas que describían las hazañas marineras de las viejas culturas de la nación, además de describir las también importantes actividades agrícolas, mineras y metalúrgicas.

El estudio científico de la biodiversidad marina en el Perú presenta su primer hito notable a raíz de la visita de A. Humboldt al Perú en 1802. Por primera vez se describe científicamente no sólo las características físicas principales del ecosistema de la corriente que Humboldt denominó "del Perú" sino también se elaboró un primer catálogo, breve y obviamente incompleto de la biodiversidad marina peruana.

Tres décadas más tarde Charles Darwin dedicó algún tiempo a la descripción de la biodiversidad que observó en nuestros mares; muchas de las citas que consignó en el libro que escribió a raíz de su expedición a Sudamérica hacen referencia a las observaciones de otros científicos que visitaron la región antes que él, sin que por ello dejen de poseer rigor científico. De otro lado, la literatura del siglo XIX muestra ejemplos de la amplia biodiversidad marina peruana; ejemplos de ellos son algunas de las novelas de Julio Verne y Herman Melville.

Por supuesto, las referencias citadas no son las únicas. Muchos investigadores peruanos y foráneos fueron construyendo en conjunto, desde el siglo XIX la descripción de la biodiversidad marina en el Perú, entre ellos, las expediciones científicas francesas, británicas y norteamericana. Ejemplos notables de este esfuerzo en el siglo XX son los trabajos de Hildebrandt, Schweigger, Koepcke, Del Solar y Chirichigno; estos estudios cubrieron no sólo la descripción especiológica y taxonómica sino principalmente la relación ecológica entre las especies al mismo tiempo que la oceanografía costera y oceánica era descrita y catalogada desde perspectivas físicas, químicas, biológicas y geológicas.

Diversas expediciones científicas foráneas –como las del Instituto Smithsonian– complementaron el conocimiento de la estructura biológica o biodiversidad del ecosistema de afloramiento peruano. Aun hoy en día se agregan cada cierto período nuevas especies a los catálogos taxonómicos en tanto que las nuevas herramientas de observación científica

permiten avanzar más allá de la mera descripción, lo que hace evidente cuánto existe aun por investigar.

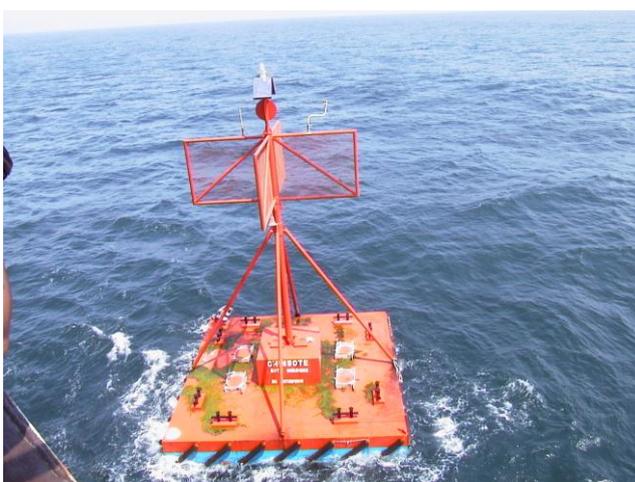
2.2. Instrumentación

En el Perú la biodiversidad marina es un campo de estudio al que se dedican algunas universidades nacionales, pero principalmente el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y la universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

Hasta hace apenas una década la instrumentación disponible en el Perú para el estudio de la biodiversidad litoral consistía en instrumentos simples para coleccionar muestras vivas en el subsistema litoral, incluyendo por supuesto los aparejos de pesca artesanal. Si bien la instrumentación disponible hoy en día continúa siendo tecnológicamente limitada se han agregado sistemas de observación submarina (cámaras fotográficas y filmadoras, además de equipos de buceo autónomo), acompañada de la especialización de algunos científicos peruanos en este tema, lo que permiten ampliar significativamente la documentación de las investigaciones en este campo.

El año 2000 el IMARPE creó su programa de investigación consistente en la construcción e instalación de balsas biológicas en Máncora y Chimbote que se utilizan como dispositivos de atracción de peces y otros organismos. El objetivo central del estudio es el de monitorear periódicamente la biodiversidad y composición especiológica en las inmediaciones de éstas balsas a fin de relacionar los cambios observados con las fluctuaciones en la composición de las masas de agua características de eventos oceanográficos tales como El Niño y La Niña. Estando el Perú ubicado en una zona de alta variabilidad oceánica es por lo menos novedoso en esta región del Pacífico la utilización de este tipo de balsas como plataforma de estudios cuyos resultados vienen siendo alentadores.

Las balsas, que tienen una superficie de 50 m² están equipadas con sensores térmicos, halinos y meteorológicos alimentados con energía colectada con paneles solares, además de estar protegidas con reflectores de radar a fin de prevenir abordajes. Las balsas poseen también un pequeño pañol para el resguardo de equipos como baterías y ecosondas empleadas en monitorear la abundancia de recursos marinos en la zona. Las balsas vienen presentando además un efecto social positivo por cuanto los pescadores artesanales las utilizan como puertos flotantes a cuyas bitas amarran sus embarcaciones, efectuar faenas de pesca y beneficiarse con la mayor productividad creada en los alrededores. La fotografía siguiente muestra una vista panorámica de una de las balsas.



2.3. Monitoreo

Los estudios sobre biodiversidad en la zona nerítica y oceánica vienen siendo desarrolladas en base a observaciones de aves, mamíferos y quelónidos efectuadas desde los barcos de

investigación del IMARPE y otras universidades aunque muchas prospecciones y hallazgos han sido realizados a bordo de embarcaciones de pesca.

Las investigaciones pesqueras que principalmente el IMARPE y el Centro de Entrenamiento Pesquero de Paita (CEP) llevan a cabo utilizando las flotas pesqueras artesanal e industrial vienen sirviendo no sólo para la difusión de los beneficios de la diversificación del esfuerzo extractivo como medio de asegurar la sostenibilidad de la actividad pesquera sino también como medio para desarrollar estudios sobre biodiversidad que conducen también hacia la adopción de medidas de manejo pesquero en los casos de especies plenamente explotadas.

Las prospecciones pesqueras, usualmente de pequeña escala, son utilizadas también para monitorear en forma constante la calidad del medio ambiente marino y su efecto sobre la biodiversidad, fundamentalmente en zonas aledañas a centros densamente poblados y/o de alta actividad industrial. Los resultados de estos estudios han conducido en muchas ocasiones a la adopción de medidas especiales de manejo de la actividad industrial, tanto en el mar como en las plantas en tierra firme. También gracias a ello y a los acuerdos de la Cumbre de Río de 1992 se adoptaron acciones concretas de protección del medio ambiente a través de la implementación obligatoria de estudios de impacto ambiental específicos para cada planta pesquera, así como la instalación de efluentes submarinos de las aguas residuales de la actividad industrial previamente tratadas.

Estas acciones muestran el compromiso gubernamental, en todos sus niveles (Municipios, Ministerios, Consejos de Administración Regional, entidades de investigación, gremios de pescadores, empresas etc), respecto al compromiso nacional asumido que en definitiva habrá de ser beneficioso en el corto y mediano plazo.

Desde otra perspectiva, los trabajos de laboratorio sobre biodiversidad se desarrollan bajo condiciones tecnológicamente acordes con estándares internacionales. Tanto el IMARPE como algunas universidades poseen acuarios e instrumental científico moderno para el análisis y catalogación de las muestras; éstos equipos están conformados, principalmente, por microscópios y estereoscopios electrónicos proporcionados no solo por las mismas entidades sino también gracias a los convenios y vinculaciones de éstas con instituciones del exterior. Estos estudios incluyen la redacción de claves taxonómicas de progresiva actualización.

Del mismo modo, todas estas acciones han permitido crear series de tiempo -basadas en un monitoreo constante- sobre una cantidad importante de variables bióticas y abióticas; estas bases de datos son empleadas en el análisis de la variabilidad climática global sobre las principales poblaciones que permiten determinar ciclos decadales de dominancias y la existencia de subsistemas. Convenios de investigación científica con entidades como el IRD y el IRI permiten ahora aportar información para el análisis de la sincronía global y teleconexiones referidas a los cambios que se dan entre las principales poblaciones marinas. Otras investigaciones sobre biodiversidad están basadas en la paleontología, ya que vastas zonas del litoral peruano estuvieron alguna vez sumergidas, por lo que es posible encontrar cantidades importantes de fósiles que son colectados y estudiados científicamente por varias entidades nacionales y foráneas.

2.4. Difusión

Sobre esta base algunas universidades como la UNMSM y la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV) ofrecen ahora programas de Maestrías y Doctorados a los científicos marinos, en tanto que otros programas permiten a jóvenes investigadores obtener grados académicos superiores en universidades del exterior.

El interés nacional y foráneo en la biodiversidad del Ecosistema de Humboldt es catalizado además a través del desarrollo de simposios y congresos sobre biodiversidad, todos ellos de carácter internacional, como el Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (COLACMAR), del que Perú ha sido sede en tres ocasiones (1987, 1993 y 1999). Estas conferencias buscan difundir el conocimiento sobre nuestra biodiversidad marina, pero especialmente buscan fijar en la conciencia colectiva la necesidad y conveniencia de la preservación de la calidad ambiental y de la vida marina.

En conclusión, y a pesar de las limitaciones presupuestales que enfrenta el país, se puede afirmar que las entidades nacionales relacionadas con la investigación marina desarrollan una cantidad y calidad de investigaciones adecuadas en concordancia con la condición nacional de país pesquero con costas enfrentadas al ecosistema más productivo del planeta; este esfuerzo es complementado con la formación académica de alto nivel que asegure la continuidad y mejora constante de las investigaciones.

Por lo demás, éstas entidades desarrollan en forma paralela un esfuerzo de difusión de las investigaciones utilizando sus vínculos con los gremios pesqueros y estudiantiles del país; muchas de éstas investigaciones se hallan documentadas, por ejemplo, en los boletines e informes especiales que editan algunas universidades y el IMARPE, además del espacio que siempre dedican las empresas pesqueras en sus revistas institucionales.

3. RECURSOS PELÁGICOS

3.1. Introducción

Los recursos pelágicos son el principal sustento de las pesquerías peruanas en términos de volumen y rendimiento económico aun cuando su valor unitario es significativamente menor en comparación, por ejemplo, con los recursos demersales y costeros. La pesquería pelágica es también la principal fuente de empleo de todo el sector pesquero, considerando los empleos directos o indirectos, estables o temporales, en el mar o en tierra.

Los peces pelágicos son objeto de captura tanto por parte de la flota industrial (cuya bodega es mayor a 30 metros cúbicos) como artesanal. Son, por supuesto, los más abundantes, entre los que destaca nítidamente por su abundancia, la anchoveta. Además de esta especie, cuya abundancia ha sufrido altibajos debido, principalmente a los eventos El Niño de 1972, 1982-83 y 1997-98, se han tenido ciclos de abundancia importantes con especies tales como sardina, jurel, machete, caballa y bonito. Entre los pelágicos costeros los que han presentados los ciclos de abundancia más importantes tenemos al pejerrey, lorna, mismis y cojinoba.

Es necesario en este punto hacer la referencia a que al mencionar 'recursos pelágicos' se alude a las especies de peces pelágicos de la zona nerítica y a aquellos de la zona litoral que son objeto de explotación por parte de la flota artesanal o por los pescadores artesanales de playa. En el Perú se realiza la captura de especie pelágicas casi exclusivamente con redes de cerco; el uso de redes de arrastre ha sido casi siempre exclusividad de las flotas foráneas que ocasionalmente operaron en aguas peruanas.

El interés nacional en la pesca industrial, concentrado al principio en la captura de recursos pelágicos, se originó en la presencia de grandes barcos de pesca de arrastre que operaban en nuestras costas sin licencia ni control; la reivindicación de la zona de mar territorial, como zona económica exclusiva, fue liderada por el Perú en base a la necesidad de proteger las riquezas marinas.

Paradójicamente, la pesquería pelágica industrial se inició en el Perú en los años 50 gracias a la iniciativa de empresarios extranjeros-españoles, principalmente- fundando así una actividad que en su momento se convirtió en, largamente, la más importante del mundo en su género. Sin embargo, sus inicios estuvieron relacionados con la explotación de sardina, bonito y atunes como materia prima para gran cantidad de fábricas conserveras que se construyeron en ese período. Los años finales de esta década fueron el inicio de un nuevo ciclo decadal de abundancia de anchoveta que trajo como consecuencia la aparición de una nueva actividad económica dentro de la pesquería: la fabricación de harina de pescado.

Por aquellos años era también abundante la pesca de machete, cuya captura, al igual a la de la sardina, parece tener una correlación negativa con anchoveta; en cualquier caso este es un pez de excelente calidad que era destinado a la fabricación de conservas.

Esta industria floreciente, que desde su auge en la década del 60 se mantuvo como la segunda fuente de divisas para el país, ha tenido que pasar por colapsos sucesivos. El fenómeno El

Niño de 1972, sumado a una excesiva presión de pesca, provocó el colapso de la industria harinera. El posterior aumento de la abundancia de sardina permitió compensar la crisis de la industria anchovetera que experimentó una recuperación muy lenta.

Sin embargo, otro Niño (1982-83) agravó la situación de la ya alicaída industria. Una vez más la sardina se constituyó en alternativa en un momento en que el bonito y el machete estaban ya raramente presentes en las capturas. Paralelamente, y desde mediados de la década del 70 se apreció un aumento notable en la abundancia de jurel que fue objeto de pesca, en forma sucesiva, por las flotas arrastreras polaca, cubana y rusa hasta 1990.

A finales de la década de 1980 e inicios de la de 1990 se produjo el aumento de la población de calamar gigante, que a lo largo de la década constituyó una pesquería importante aunque efectuada por las flotas japonesa y coreana. Paulatinamente y coincidiendo aparentemente con este aumento y la recuperación de anchoveta los stocks de sardina y jurel se desplazaron paulatinamente al norte y quedando fuera del radio de acción de la flota con base en los puertos con plantas conserveras. Esto precipitó una nueva crisis, esta vez, la de la industria conservera, en tanto la harinera volvía a florecer.

3.2. IMARPE, Biología Pesquera y la evaluación de recursos pelágicos

Este relato es también una mención indirecta a la labor de asesoría científica que el IMARPE, desde 1963, por ley le presta al Ministerio de Pesquería (MINPES). El IMARPE sucedió al Instituto de los Recursos Marinos (IREMAR) fundado a inicios de los 50 y añadió a sus funciones las inherentes a las del monitoreo de la distribución de los recursos. Dotado desde el principio de una notable infraestructura terrestre tardó sin embargo algunos años en formar cuadros de profesionales lo suficientemente experimentados así como también en agenciarse de herramientas y equipos de estudio modernos. Desde un principio fue la Biología Pesquera la que se constituyó en el corazón y actividad principal del instituto, en un momento en que sus relativamente noveles modelos de dinámica poblacional eran ya objeto de cuestionamiento.

Elaborada a partir de los años 50 en base a los estudios pioneros de Shaefer, Beverton y Holt, Gulland, Fox y otros, la llamada Biología Pesquera y sus modelos de dinámica poblacional constituyeron un paso importante en el análisis y monitoreo de las poblaciones de peces explotados por las pesquerías, en ese entonces, principalmente pelágicas. Estas herramientas dieron a los científicos la ayuda para manejar la explotación pesquera con gran éxito al comienzo. Una de sus grandes ventajas fue la de hacer posible el manejo de un stock con muy pocos datos que provenían, en su mayoría, de la pesquería misma.

Esto implicaba que las hipótesis de trabajo fueran delineadas sobre la supuesta estabilidad del stock sin considerar mayormente otros parámetros que la pesquería misma; de este modo, cualquier cambio en las características de la población fueron asumidos como cambios en la actividad pesquera. Freón y Misund (1999) listaron las cinco principales asunciones requeridas para usar modelos de producción bajo condiciones de no-equilibrio; estas condiciones no han sido por cierto exclusivas de las pesquerías pelágicas:

- Los modelos deben aplicarse a un stock único, cerrado.
- Los grupos de edad pescados permanecieron, permanecen, y permanecerán con similar magnitud.
- Las escalas de tiempo asociadas con cambios en las poblaciones tienen efectos despreciables sobre el ritmo de producción.
- La desviación en las estructuras por edades a cualquier nivel de la población tiene también un efecto despreciable en el ritmo de producción.
- La capturabilidad permanece constante a lo largo de los períodos estudiados y, por ello, la captura por unidad de esfuerzo es proporcional a la abundancia.

Estas asunciones mostraron claramente que la biología, y particularmente el comportamiento, fueron ignorados y asumidos como factores constantes. La historia de la mayoría de las pesquerías han mostrado que éstas asunciones fueron groseras, y que el adaptamiento de los stocks de peces a las condiciones ambientales podrían cambiar las características fundamentales de los principales parámetros considerados en los modelos convencionales.

Hoy en día la actividad pesquera en el mundo ha alcanzado, y probablemente sobrepasado, su máximo rendimiento (Pauly et al, 2002), por lo que se requiere de modelos más eficientes de evaluación. Esto implica también para el Perú la generación de nuevas hipótesis que incluyan parámetros de comportamiento, la cual es la nueva meta de la Biología Pesquera. Entre éstas hipótesis tenemos las siguientes:

- La hipótesis del 'punto de encuentro' (Dagorn and Fréon, xx). Esta hipótesis es una explicación del efecto de la agregación de atunes debajo de objetos flotantes. Los autores han hecho una simulación que muestra que el tiempo requerido para que un grupo de peces formen un cardumen es más corto cuando los peces son atraídos por tal objeto, que sirve así como 'punto de encuentro'. Esta hipótesis tiene impacto en la manera en que entendemos y utilizamos el comportamiento agregativo de los peces pelágicos.
- La hipótesis de la 'trampa biológica' es también enfocada sobre el comportamiento agregativo de los atunes: el pescador ha adaptado sus actividades pesqueras al comportamiento particular de éstos recursos y colocado balsas en el océano para concentrar los animales y así capturarlos más eficientemente. Un posible efecto secundario de este método es que el pez puede seguir a las balsas en su deriva pasiva, la cual sigue una ruta diferente a la que es usual en los desplazamientos migratorios. Si la atracción hacia las balsas es suficientemente fuerte, los atunes quedan atrapados por ellas y conducirlas a una zona desfavorable hasta un punto en que ya no son capaces de retornar a su ruta migratoria, y de allí un riesgo adicional de elevar la mortalidad natural que en realidad es provocada por el hombre.
- La hipótesis del 'aprendizaje y capturabilidad de peces': se ha demostrado que los peces son capaces de aprender o conocer el efecto del arte de pesca incrementando así su capacidad de evitarlo (Soria et al, 1993; Pyanov, 1993). Esto conduce a una disminución de la capturabilidad de manera proporcional al esfuerzo de pesca (Fréon y Misund, 1999); tal comportamiento ha sido también observado y medido en algunas pesquerías (Brehmer y Gerlotto, xx). Fréon y colaboradores (en prensa) sugieren que este factor de aprendizaje podría constituir el parámetro biológico que habrá que tomar en cuenta al delinear los nuevos modelos globales que se vienen estudiando.
- La hipótesis de la 'trampa de peces' (Bakun, 2001): se ha observado en la mayoría de pesquerías pelágicas en el mundo que es frecuente la dominancia alternada de una u otra especie. En este punto es bien conocido el caso de nuestra anchoveta peruana y su alternancia con la sardina. Estos cambios en la dominancia ecológica estaría facilitado por el hecho de que cuando una especie está empezando a declinar (tanto en términos de distribución como de abundancia) su gregarismo puede tener un efecto negativo que se manifiesta en su frecuente 'reclusión' dentro de los cardúmenes y clusters de la otra especie que comienza a ser dominante. Así, sin las condiciones biológicas que le son óptimas su colapso se acelera al ser menos probable observar esta especie de manera aislada. Este efecto de 'trampa' fue observado, por ejemplo, durante El Niño de 1997-98 en detrimento del stock de sardina.
- Algunas otras hipótesis, que son ya ahora de interés científico para el Perú, se hallan en elaboración y seguramente tendrán un efecto importante sobre la Biología Pesquera. Una de éstas nuevas hipótesis es la de la 'metapoblación' (McQuinn, xx); otra es acerca de las 'teleconexiones' (Alheit, xx); otras incluyen conceptos evolucionarios como los sintetizados por Cury bajo la denominación de 'naturaleza obstinada' (Cury, 1994).

Como se puede apreciar, los nuevos paradigmas de la importancia del conocimiento en la biología y comportamiento son ya aceptados en base a los nuevos conceptos que han sido diseñados. Sin embargo, éstas hipótesis tienen que ser confrontadas dentro del ámbito del ecosistema de la corriente de Humboldt debido a dos razones principales: la mayoría de las hipótesis han sido delineadas a partir de datos pesqueros, por lo que es conveniente analizar los sesgos que dicha data puede contener; y, en cualquier caso, existe la necesidad de validar

(o refutar) éstas hipótesis, ya que actualmente, las consecuencias de la aplicación de algunas de ellas (como la de la 'trampa de peces') son tan importantes que hay una necesidad urgente por realizar validaciones.

3.3. Evaluaciones indirectas: modelos de dinámica poblacional

La dinámica de poblaciones es el estudio de una unidad viviente al que se denomina 'población' o 'stock'. Con el auxilio de la matemática e informática intenta cuantificar y describir las fluctuaciones que constantemente ocurren en cada stock de importancia ecológica o económica. Conocer y entender la dinámica de un stock de recursos acuáticos vivos obliga a conocer el tamaño, estructura, forma e intensidad con que la población cambia y se renueva.

La dinámica de poblaciones puede describir aspectos tan variados como la edad y el crecimiento; el número de individuos en números y biomasa; las clases anuales, el desove y el reclutamiento; captura y captura por unidad de esfuerzo; la pesca y su efecto en la pesquería y en la población; el rendimiento sostenible en términos ecológicos y económicos; interacciones entre pesquerías y el efecto del ambiente y los cambios oceanográficos; y la administración de pesquerías.

El análisis o estudio de las variables indicadas está basada en los denominados 'modelos de dinámica poblacional' que se nutren de información biológico-pesquera y ambiental. El resultado de la aplicación de estos modelos puede ser, por ejemplo, el conocimiento de cómo evolucionaran las capturas de una determinada población bajo ciertas condiciones o tasas de explotación; o bien determinar la estructura real del stock que ha venido siendo pescado en base a datos de la pesquería misma.

Los modelos de dinámica poblacional pueden ser agrupados según el objetivo de su utilización. Así se tiene, por ejemplo los denominados MPA o Análisis de la Progresión Modal que analizan los cambios que se dan en las tallas modales capturadas por la pesquería; o los VPA o Análisis de Población Virtual con los que se reconstruye, o proyecta al futuro, el tamaño y estructura de un determinado stock.

Los modelos de dinámica de población constituyen, independientemente del uso de la informática, una herramienta o instrumento de análisis en sí mismos que requieren de un monitoreo científico y pesquero frecuente a fin de alimentar con data confiable la generación de resultados, conclusiones y recomendaciones para la administración pesquera. Desde la fundación del IMARPE se constituyeron en un instrumento vital para el estudio de los recursos; muchos de los modelos que están actualmente en uso en el mundo fueron validados frente a la pesquería peruana de las décadas del 60 al 80 a través de sucesivos convenios internacionales con IMR (Noruega), FAO, GTZ (Alemania), ICLARM y DANIDA (Dinamarca). Este intercambio científico a lo largo de tres décadas significó, entre otros beneficios, la conformación de un cuadro valiosos de especialistas peruanos en dinámica de poblaciones, quienes han adaptado o modificado los modelos pertinentes a la realidad peruana y a las características de nuestras pesquerías.

3.3.1. Monitoreo

A raíz de estas experiencias se han montado sistemas de seguimiento y monitoreo como los que se describen a continuación:

3.3.1.1. Proyecto de seguimiento de las pesquerías pelágicas

Además de su sede principal ubicada en el Callao, el IMARPE posee 7 laboratorios costeros y 4 laboratorios temporales así como alrededor de otros 20 puntos de muestreo a lo largo del litoral ubicados en los principales puntos de desembarque. El objetivo principal del Proyecto de Seguimiento de las Pesquerías Pelágicas, fundado en 1964, de las cuales se colecta información diaria sobre magnitud y composición de las capturas. Toda esta información es integrada en una base de datos la cual alimenta los modelos de dinámica poblacional en uso.

3.3.1.2. Proyecto de Bitácoras de Pesca

El Proyecto de Bitácoras de Pesca fue creado en 1998 como complemento al de Seguimiento de las Pesquerías Pelágicas debido a que si bien éste colecta información valiosa en los puntos de desembarque, ésta no se halla georeferenciada ni libre de sesgos en la determinación, por ejemplo, la estructura de tallas. Por ejemplo, la captura contenida en la bodega de una embarcación puede estar compuesta por la captura de varios lances que pueden aportar una estructura distinta. El Proyecto permite por tanto obtener información puntual y contrastarla con otras fuentes (como la información que proviene de cruceros, por ejemplo) así como eliminar otros sesgos como el que proviene de los descartes y desembarques donde IMARPE no tiene muestreadores en puerto.

3.4. Evaluaciones directas: hidroacústica y MPH

Los métodos directos de evaluación de recursos son utilizados en el Perú para determinar la abundancia espacial y abundancia con índices relativos o absolutos de las principales especies que sustentan las distintas pesquerías. Los dos principales métodos directos son el hidroacústico y el Método de Producción de Huevos (MPH).

3.4.1. Acústica Pesquera

Al mismo tiempo en que los primeros modelos de dinámica poblacional empezaban a ser delineados se experimentaba también con el uso del sonido para detectar peces. A inicios de la década de 1960 Forbes y Nakken crearon el ecointegrador, un instrumento que mide la señal acústica retrodispersada por los peces y obtiene un índice de abundancia que es proporcional a la energía sonora inicialmente emitida. Esta diferencia entre lo que se transmite y lo que se recibe es la base esencial en que se sustentan los métodos acústicos para la evaluación de la abundancia de peces. Posteriormente, la aparición de los transductores dual beam (Ehremberg, 1975) y split beam (Ona, 1987) permitieron lograr mediciones mucho más precisas del nivel de la señal de retorno o eco en función a la posición que los peces o `blancos` detectados mantienen respecto al eje acústico.

En el plano teórico el establecimiento de la `linealidad acústica` (Foote, 1982), la calibración absoluta con blanco estándar (Foote, 1983) y la formulación empírica para determinar la Fuerza de Blanco (TS) de peces (Foote, 1987) han brindado una base mucho más sólida y confiable a la hidroacústica como herramientas de evaluación de la distribución espacial y la abundancia de recursos marinos aunque su utilización en pesquerías pelágicas es predominante en todo el mundo.

De otro lado, la aparición de nuevas herramientas de análisis como los Sistemas de Información Geográfica (MacLennan y Simmonds, 1992) y la geoestadística (Rivoirard et al, 1999) han sido prontamente asimiladas por la hidroacústica como complementos esenciales de esta rama de la Biología Pesquera que recibe también la denominación de Acústica Pesquera.

Una de las entidades científicas más antiguas del mundo como es el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES) tiene entre uno de sus Grupos de Trabajo más antiguos y destacados al hoy oficialmente denominado Fisheries Acoustics, Science and Technology Working Group (FAST). El FAST, a su vez, reconoce a la Operaciones EUREKA como el programa de monitoreo acústico regular más antiguo que existe (Fernández et al, 2001).

El Programa EUREKA (Villanueva, 1971) fue, y aun es, una actividad relevante dentro de las prospecciones marinas en apoyo de la colección de información útil para el manejo de las pesquerías. De hecho, ICES ha creado recientemente un Grupo de Estudio encargado de adoptar el uso de embarcaciones pesqueras para el monitoreo de la distribución espacial y determinación de la abundancia de los principales recursos en Europa al estilo del Programa EUREKA. El Programa EUREKA fue fundado por IMARPE en 1964 y que continúa hasta la actualidad consiste, básicamente, en el uso de embarcaciones de la flota industrial que efectúan un barrido acústico sistemático de la zona de interés al mismo tiempo en que observadores a bordo toman notas acerca de las características y frecuencia con la que se

visualizan los ecoregistros; además se efectúan lances de pesca con los cuales validar las informaciones obtenidas.

Sin embargo, el procesamiento de datos en laboratorio no está exento de imprecisiones y asunciones. Diversas marcas y modelos de ecosondas así como el diferente nivel de habilidad y conocimientos de los observadores a bordo son fuentes adicionales de sesgo de casi imposible solución. Por lo tanto los índices de abundancia son relativos y la distribución espacial determinada, sinóptica. Una evaluación acústica más precisa debe realizarse con ecosondas científicas y ecointegradores teniendo como respaldo el conocimiento de la capacidad reflectiva (o TS) de las principales especies que son objeto de evaluación.

También en este aspecto el Perú, representado por IMARPE ha marcado un hito más en la Biología Pesquera. Las evaluaciones acústicas por ecointegración se iniciaron en Perú en la década de 1970. Un proyecto auspiciado por FAO y NORAD (Agencia Noruega de Cooperación Internacional) permitió crear en el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) un pionero Centro Regional de Investigaciones Electroacústicas (CREA). Este centro contribuyó decisivamente en el desarrollo de técnicas de evaluación acústica que posteriormente fueron aplicadas en todo el mundo.

En 1976 se iniciaron las experimentaciones de campo que facilitaron que en 1983 se empleara la hidroacústica como herramienta regular en la determinación de la abundancia de recursos marinos. Entre 1981 y 1992 se utilizó una metodología consistente en la determinación de una constante de ecointegración específica para cada especie con la cual corregir los valores acústicos ecointegrados.

El desarrollo de la tecnología digital permitió la ejecución de muy precisas calibraciones de equipos y un método más amigable para el análisis de los datos. Desde 1992 en adelante se incorporó en el Perú el concepto de TS como expresión de la reflectividad acústica de un pez en función de la talla media de los especímenes capturados durante las prospecciones. En 1997 IMARPE creó un Programa especial para el estudio del TS, el cual ha permitido ampliar significativamente el número de especies acústicamente evaluadas. El equipamiento acústico sofisticado y moderno con que hoy en día cuenta el IMARPE, además de la utilización de softwares especializados, ha significado un relanzamiento y liderazgo del Instituto en América Latina, así como lo fue desde los inicios del CREA en 1975.

3.4.2. MPH

El Método de Producción de Huevos (MPH) está basado en la cuantificación del índice o número de huevos desovados por unidad de área, el cual mantiene una relación directa con el stock parental de la especie evaluada (Hunter, xx). Por lo tanto, la utilidad del método radica en la posibilidad de determinar la abundancia de un determinado recurso tanto en su fracción adulta como larval y de allí efectuar estimaciones del reclutamiento al proveer estimados útiles para la aplicación de modelos de dinámica poblacional.

El método fue aplicado por primera vez en el Perú en 1981 al estudio de la anchoveta (Santander et al, 1981); a partir de allí ha tenido una utilización discontinua originada en la dificultad de obtener muestreos representativos que deben ejecutarse en momentos precisos del día. Sin embargo, a partir de 1999 se le viene utilizando de manera progresivamente mayor gracias, sobre todo, a la donación de un Muestreador Continuo de Huevos de Peces (CUFES). Además, una sucesión de talleres internacionales auspiciados por GLOBEC (Global Ocean Ecosystem Dynamics) ha permitido afinar las metodologías de procesamiento de datos a fin de promover mayor consistencia al método y un uso más continuo y expandido en el mundo.

3.4.3. Monitoreo

En el Perú es casi exclusivamente el IMARPE la entidad que lleva a cabo estudios sobre recursos pelágicos. Para ello existen varios sistemas de monitoreo interrelacionados entre sí, todos los cuales alimentan de información a los modelos de dinámica poblacional que son los que en último término se aplican para la generación de recomendaciones para el manejo de las pesquerías por parte del MINPES:

3.4.3.1. Operaciones Eureka

A la fecha se han realizado 58 operaciones EUREKA desde 1964 (un promedio de dos por año); los resultados generales de este programa están descritos en Gutiérrez et al (2000). El objetivo es el de utilizar la flota industrial destinada a la captura de recursos pelágicos (anchoveta, sardina, jurel y caballa). A fin de construir cartas de la distribución sinóptica, principalmente de anchoveta, además de índices de abundancia relativa y el hallazgo de zonas de pesca. Cada operación EUREKA tiene una duración de 4 o 5 días durante los cuales participa un número variable de embarcaciones (de 25 a 50) a lo largo del litoral navegándose transectos sistemáticos y perpendiculares a la línea de costa con una extensión media de 100 mn, pero principalmente en el ámbito marítimo de la región norte-centro.

3.4.3.2. Cruceros de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos

Entre 1983 y 2002 se han llevado a cabo 39 cruceros de evaluación (un promedio de dos por año que implica el uso de al menos 90 días/año de prospección acústica), la mayoría de los cuales ha cubierto la mayor parte del litoral desde la costa hasta 120 mn mar afuera aunque algunos han cubierto la totalidad del dominio marítimo nacional (200 mn). Para ellos se han utilizado embarcaciones nacionales (BICs Humboldt, Olaya, SNP-1 y SNP-2) y extranjeras (BICs Tareq II, Nansen y Shinkay Maru), todas ellas con óptimo estado instrumental y equipadas con ecosondas y eointegradores de última generación operando con dos frecuencias (38 y 120 kHz split beam). En el momento actual el IMARPE posee 1 ecosonda científica EK60, 2 tipo EK500 y 2 tipo EY500, todas ellas con transductores para mediciones externas; se cuenta además con 2 licencias para la operación de software de post-procesamiento BI500, 1 de Movies+ y 3 de Echoview. Puede afirmarse que este nivel de equipamiento es de última generación y provee confiabilidad en las evaluaciones que periódicamente se llevan a cabo.

Complementariamente se tienen 4 licencias para la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el análisis de la información como series de tiempo. Los principales resultados obtenidos están referidos a la determinación de la abundancia absoluta de las especies evaluadas dentro de las zonas prospectadas, así como la determinación de la distribución espacial horizontal y vertical de las mismas. Un completo parque de pesca de arrastre complementa la utilización de este método que requiere identificar los coregistros a través de la pesca así como requiere información ambiental para la correlación de variables y la determinación de estructuras de tallas y pesos basados en los muestreos biológicos de las capturas. Paralelamente se desarrollan estudios sobre edad, crecimiento, fecundidad, ecología trófica, productividad primaria, comunidades planctónicas y predadores de las especies de interés.

3.4.3.3. Cruceros para la evaluación de recursos pelágicos por MPH

Desde 1999 se ejecuta un crucero de evaluación de recursos pelágicos utilizando el MPH como herramienta para la determinación de la abundancia de las especies evaluadas, anchoveta principalmente; la duración media de este crucero anual, que cubre la mayor parte del litoral hasta las 120 mn de la costa, es de 45 días/año. Estos estudios se llevan a cabo a bordo del BIC Olaya, nave que está equipada con un muestrador CUFES, además de otros elementos tales como redes CalVet, bongo y hensen, todas ellas utilizadas en el estudio del ictioplancton. Los resultados principales de la aplicación del método están relacionados con la determinación de la distribución espacial de huevos y larvas, así como la abundancia absoluta del sotck parental de las especies de interés dentro del área evaluada. El método requiere de la ejecución paralela de lances de pesca de arrastre así como también de información ambiental para la correlación de variables y la determinación de la fecundidad, estructuras de tallas y pesos basados en los muestreos biológicos de las capturas. Paralelamente se desarrollan estudios sobre edad, crecimiento, acústica, ecología trófica, productividad, comunidades planctónicas y predadores de las especies de interés.

3.4.3.4. Sistema de Seguimiento Satelital (SISESAT)

En 1998 el MINPES creó el Sistema de Seguimiento Satelital (SISESAT) de las operaciones de pesca de la flota industrial (no solo la de carácter pelágico) a través de un moderno y sofisticado sistema que implicó la instalación de sensores de localización satelital Argos en la totalidad de la flota industrial (pelágica, demersal, atunera y calamarera) tanto de bandera nacional como foránea. Este sistema instalado en la flota compuesta por 800 embarcaciones deberá en breve ampliarse a 1,200 a través de la incorporación de la flota artesanal mayor a 30 toneladas de capacidad de bodega. La información es retransmitida a una central en la ciudad de Lima y de allí retransmitida a los usuarios (incluyendo los propietarios de las embarcaciones quienes pueden acceder a su propia información a través de un *password*).

El IMARPE es un usuario de esta información que es utilizada principalmente en los estudios sobre pesquerías pelágicas y su seguimiento. Los otros dos usuarios principales son el MINPES (para el control espacial de las actividades de la flota y eventual imposición de sanciones) y la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (para la ejecución de las disposiciones del MINPES respecto a permisos de zarpe y/o detención de embarcaciones infractoras).

El sistema opera en forma permanente y es inviolable, ya que una batería interna emite señales de alarma si la energía eléctrica es suspendida o si se ha bloqueado la antena; la memoria RAM de cada receptor envía cada 2 horas una señal por barco que incluye las posiciones geográficas y velocidad consignadas desde el último paso del satélite Argos; a bordo de cada barco existe un teclado (`psión`) que permite enviar mensajes breves de texto acerca de la cantidad y composición de la captura. El sistema será complementado en breve con la instalación de sensores de red en toda la flota (a fin de conocer las locaciones en que se efectúan lances de pesca) así como sensores termosalinográficos en el 10% de la flota. Toda la información recabada será remitida a Lima por satélite cuya frecuencia de transmisión será aumentada en breve a 1 por barco/hora.

3.4.3.5. Monitoreos Oceanográficos-Pesqueros en Areas Seleccionadas (MOPAS)

Los Monitoreos Oceanográficos-Pesqueros en Areas Seleccionadas (MOPAS) fueron diseñados para coleccionar información acerca de las condiciones ambientales y oceanográficas en las zonas adyacentes a los principales puertos pesqueros, a fin de relacionar esta data con la distribución, concentración y estructura de las principales poblaciones pelágicas. Este sistema fue creado en 1988 por IMARPE y sirve desde entonces para coleccionar información acústica, biológica y pesquera con las cuales obtener índices de abundancia en períodos entre cruceros y operaciones EUREKA. Los MOPAS suelen efectuarse a bordo de embarcaciones de IMARPE o de la flota industrial.

3.5. Difusión

El IMARPE, y otras entidades nacionales, editan Informes Progresivos, Informes, Boletines e Informes Especiales sobre temáticas diversas aunque el énfasis mayor ha sido puesto en las pesquerías pelágicas y su análisis en series de tiempo, incluyendo las estadísticas de desembarques; algunas de estas publicaciones fueron editadas en idioma inglés. Además se elaboran informes mensuales acerca del seguimiento de las pesquerías desde distintas perspectivas (acústica, pesquera, biológica y satelital) empleando por lo general SIGs como herramienta de análisis.

La difusión de las investigaciones que el IMARPE efectúa acerca de las pesquerías pelágicas incluye la participación en Grupos de Trabajo internacionales tales como ACTIVE, APEC (Foro Económico Asia-Pacífico), FAST y SPACC (Small Pelagics and Climate Change). De otro lado, el personal científico a cargo de estas investigaciones está sujeto a un entrenamiento y capacitación constante como aquel promovido por el Proyecto IMARPE-GTZ e IMARPE-VECEP-UE ejecutados entre 1978 y 1999 a través de cursos internacionales. Además, un número significativo de científicos cuenta con estudios de maestría en universidades del país y el exterior.

Finalmente, la difusión de las investigaciones sobre recursos pelágicos ha sido respaldada a través de la ejecución de talleres nacionales e internacionales que han estado enfocados,

principalmente, en la anchoveta. Ejemplos de ello son el Primer y Segundo Taller CPPS sobre Metodologías de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pesqueros (en 1992 y 2000) y el Primer Taller Internacional sobre la Anchoveta Peruana (TIAP) también durante el año 2000.

4. RECURSOS DEMERSALES

4.1. Introducción

El principal stock demersal distribuido en aguas peruanas en términos de distribución y abundancia es la merluza (*Merluccius gayii*). La pesquería de esta especie, mucho más importante que otras demersales, se inició en la década del 60 en base a monitoreos efectuados por IMARPE y que condujeron a estudios ampliados en cooperación con entidades científicas de otros países y a la actividad extractiva por parte de flotas foráneas que operaban grandes buques arrastreros-factoría.

Hasta entonces la flota arrastrera estaba constituida por embarcaciones arrastreras camaroneras que operaban en la zona norte. La presencia de AES en dicha región constituía el habitat de especies demersales costeras cuya explotación era destinada al consumo humano directo. En el subsistema demersal el influjo de la Corriente de Cronwell (CC, o corriente sur-ecuatorial) hacia el sur caracteriza la distribución espacial de los recursos demersales pero principalmente la merluza.

En 1966, una ley de promoción de la actividad pesquera permitió la importación o alquiler de embarcaciones de arrastre de mayor capacidad de bodega, las cuales tuvieron su centro de operaciones en el norteño puerto de Paíta; para entonces las capturas de merluza se situaban en alrededor de 1000 toneladas anuales.

Sin embargo, el número de embarcaciones no ha experimentado un gran aumento desde entonces aunque sí su capacidad de bodega: de 37 barcos registrados en 1970 se cuenta en la actualidad con alrededor de 50 sin contar con las pequeñas embarcaciones artesanales. El aumento en las capturas se verificó a partir de 1973 debido al ingreso de los barcos factoría con una capacidad de bodega hasta de 2000 toneladas.

A inicios de la década de 1980 se limitó las operaciones de los barcos grandes al sur del paralelo 6 de latitud sur dentro de las primeras 30 mn de la costa a fin no sólo de proteger el recurso sino también las actividades de la flota de menor escala. Esta demarcación provocó la reducción de las capturas debido a que en estas zonas el efecto de la CC es altamente variable, por lo que gran parte del esfuerzo de esta flota (compuesta principalmente por naves cubanas y soviéticas) fue desviado hacia la extracción de especies de media agua como el jurel y caballa; la captura de merluza se convirtió entonces en meramente incidental. Entretanto, la principal zona de distribución de merluza estuvo reservada a la pequeña flota nacional.

A partir de 1992 empiezan a ingresar a la pesquería de recursos demersales embarcaciones de mayor escala y con mayor innovación tecnológica en comparación con la flota que por cerca de 25 años fue protegida y mantenida así en atraso tecnológico. La diferencia tecnológica se da, esencialmente, en los sistemas de refrigeración a bordo; de esta nueva flota tres poseen factorías a bordo.

Las condiciones oceanográficas altamente variables del ecosistema provocaron la extensión de la distribución de merluza hasta la latitud de Chimbote (9°S) en dos ocasiones (1978-1980 y 1994-1995). El comportamiento pelagizado de la merluza, en esos períodos permitió que la especie fuera objeto de la pesquería de cerco compuesta por alrededor de 40 embarcaciones (Guevara, 1996). La abundancia de merluza, y de recursos demersales en general, ha sufrido largas fluctuaciones así como cambios dramáticos en su estructura poblacional durante los últimos 30 años, en especial, a raíz del último evento El Niño que ha representado el incremento de la fracción juvenil y la ausencia de la porción adulta. En cualquier caso la importancia de esta pesquería requiere de un monitoreo constante de las condiciones biológicas de las especies involucradas, tarea que es realizada casi exclusivamente por el IMARPE. Para ello el principal método utilizado es el denominado de "área barrida".

4.2. Métodos de evaluación de recursos demersales

Al igual que el caso de los recursos pelágicos las evaluaciones de recursos demersales son llevadas a cabo en el Perú casi exclusivamente por el IMARPE; las conclusiones y recomendaciones de los estudios son utilizados en el manejo pesquero que debe ejercer el MINPES para la sostenibilidad de éstas pesquerías. El principal método de evaluación de recursos demersales es el denominado de `Area Barrida`, aunque se utilizan otros que serán esbozados en adelante:

4.2.1. Evaluación según el Método de Área Barrida

El método de evaluación por Area Barrida es utilizado en determinar la distribución espacial e índices de abundancia relativos o absolutos de recursos demersales. Consiste en la estimación del área que ha sido efectivamente cubierta por una red de arrastre de fondo; una relación posterior de la captura obtenida en el lance permite estimar la abundancia en el área. La ejecución sucesiva de lances en estratos diferentes de profundidad permite estimar o proyectar estadísticamente la abundancia en un área mucho más grande. El método requiere, por supuesto, de la obtención de muestras para la construcción de las estructuras biológicas zonales.

Sin embargo, el método presenta un aspecto crítico que se relaciona con la representatividad real que puede tener la captura (en términos de volumen y estructura) obtenida con un arte que provoca notorias reacciones de evasión, escape o evitamiento. Para realizar un estudio más detallado de estos aspectos se ha equipado los BICs del IMARPE con modernas y sofisticadas net-sondas que entregan información no sólo de la correcta operatividad de la red sino también del comportamiento de los peces en sus inmediaciones.

Este tipo de evaluación suele ser llevado a cabo dos veces por año ya sea a bordo del BIC Humboldt o del BIC Olaya, con un total de 50 días/año; la primera evaluación suele hacerse a inicios del otoño y la segunda a finales de la primavera en función a la proyección de la CC sobre la extensa plataforma continental del litoral norte.

4.2.2. Evaluación por el Método Hidroacústico

El método acústico empezó a ser utilizado en las evaluaciones demersales a raíz de la adquisición del primer sistema de eointegración digital EK500 en 1997. Posteriormente la adquisición de sistemas de procesamiento de datos facilitaron el análisis de la data colectada, pasando de efectuarse sólo evaluaciones pelágicas a realizar también estudios sobre especies demersales e incluso invertebrados.

Sin embargo, para la evaluación de recursos demersales el método acústico tiene una limitación cuya solución viene siendo ampliamente estudiada y que busca reducir o eliminar la existencia de la llamada `zona muerta` del fondo marino en la que los ecos de peces ubicados sobre el fondo se enmascaran en el eco más fuerte del lecho marino. Por lo tanto en estas condiciones el método tiende a subestimar. Pese a ello la hidroacústica es una herramienta valiosa, que ha permitido además, en el Perú, realizar estudios sobre TS de merluza, realizar análisis de distribución espacial y relacionar los índices acústicos de abundancia con variables ambientales. La aplicación de métodos acústicos de evaluación se realiza en paralelo con el método de Área Barrida, que constituye el método principal de estudio.

4.2.2. Operaciones EUREKA

En algunas ocasiones las Operaciones EUREKA han tenido como objetivo la determinación de la distribución sinóptica, la ubicación de zonas de abundancia comercial y la determinación de índices de abundancia de merluza. Estas operaciones han sido especialmente utilizadas en los últimos años debido a que la gran cantidad de individuos juveniles obligó a buscar con mayor grado de detalle las escasas áreas en las que se distribuyó la porción adulta de la población.

La ejecución de las Operaciones EUREKA en este caso se limitan al extremo norte del litoral, para lo cual se utiliza la misma flota merluquera con sede en Paita.

4.3. Monitoreo

Anualmente se realiza un promedio de dos cruceros de evaluación de recursos demersales cuya herramienta principal de análisis es el método de Área Barrida, totalizando alrededor de 50 días/año. Estos dos cruceros suelen ser realizados a inicios del otoño y a finales de la primavera.

Además, los laboratorios costeros que IMARPE posee en el norte (Tumbes, Paita, San José, Chicama y Chimbote) colectan diariamente la información relativa a recursos demersales, data que proviene de la pesquería. Al igual que con los recursos pelágicos esta información se ordena en bases de datos empleadas en el estudio de series de tiempo.

De otro lado similar actividad se lleva a cabo respecto a las especies demersales costeras a lo largo de todo el litoral, en las que se llevan a cabo prospecciones periódicas utilizando las embarcaciones de la flota artesanal a fin de observar la fluctuación de los índices de captura por unidad de esfuerzo para las principales especies.

4.4. Difusión

El IMARPE, y otras entidades nacionales, editan Informes, Boletines e Informes. Un número importante de estas publicaciones han sido dedicadas a las especies demersales y costeras. Periódicamente la difusión de las investigaciones sobre recursos pelágicos ha sido respaldada a través de la ejecución de talleres nacionales e internacionales que han estado enfocados, principalmente, en la merluza. A nivel internacional la situación de los recursos demersales ha sido llevada a foros tales como APEC, de cuyo próximo taller especializado (en 2003) sobre recursos demersales, en Australia, será coauspiciado por IMARPE.

5. RECURSOS INVERTEBRADOS

5.1. Introducción

Los principales recursos invertebrados del mar peruano, en términos de distribución y abundancia, son la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) y el calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*). Las altamente variables condiciones oceánicas del ecosistema de afloramiento peruano han marcado etapas de alta abundancia y ausencia de estas especies que son solo dos de las más de 500 especies de invertebrados marinos.

La pesquería de concha de abanico, que tuvo sus orígenes como actividad extractiva artesanal formal en la década de 1960, se ha desarrollado en zonas bien definidas de la costa peruana, es decir, en las inmediaciones de las grandes bahías de la costa (Sechura, Chimbote, Samanco, Pisco y Bahía Independencia). En general los eventos cálidos favorecen la proliferación y abundancia de esta especie, cuyo hito más notable fue apreciado con posterioridad al Niño de 1982-83; las condiciones frías, en cambio, limitan la presencia del recurso en bancos naturales que son objeto de protección por parte del MINPES que basa sus acciones de manejo pesquero en las recomendaciones periódicas que emite IMARPE.

De otro lado, la pesquería de pota es una actividad económica relativamente reciente no obstante a la alta abundancia cíclica de este recurso que en los años 40 y 50 presentó una marcada abundancia (Schweigge, 1964). En 1989 una embarcación científica japonesa, en cooperación con el IMARPE inició una serie de monitoreos sucesivos que duraron dos años y que culminaron en el inicio de una rentable actividad económica para el estado que recaudó ingentes recursos provenientes de los derechos de pesca pagados por las flotas japonesas y coreanas entre 1992 y 1997 cuando más de 100 barcos factoría operaron en aguas peruanas en forma paralela con una parte relativamente pequeña de la flota artesanal dedicada a la captura de pota en el litoral norte. Luego de El Niño de 1997-98 se inició un período descases que duró cerca de dos años para luego detectarse una rápida recuperación de la abundancia y distribución espacial del recurso. No obstante, diversas razones han motivado que las flotas

foráneas no hallan retornado a operar al país; esta situación no ha ameritado, sin embargo, mayor atención por parte de los armadores nacionales a pesar de los esfuerzos del IMARPE por difundir la tecnología apropiada y la reconversión de las embarcaciones de cerco.

A lo largo de todo el litoral existen pesquerías locales sustentadas en otros recursos invertebrados como la del langostino y langostas en el norte, de choros, calamares y cangrejos en la costa central, y de chanque, centolla y barquillo en el sur. Todas las pesquerías son monitoreadas por IMARPE a fin de asegurar la sostenibilidad de las poblaciones y las pesquerías mismas.

5.2. Métodos de evaluación de recursos invertebrados

Los principales métodos de evaluación de recursos invertebrados son la determinación de la Captura por Unidad de Esfuerzo y el conteo estadístico efectuado por buzos; un tercer método que viene siendo implementado por IMARPE es de la acústica para la evaluación de calamares, pero pota principalmente.

5.2.1. Método de Evaluación de Captura por Unidad de Esfuerzo

Este método es utilizado, principalmente, en el estudio de la capturabilidad como indicador de la abundancia de recursos pelágicos y demersales. Sin embargo es extensivamente empleado en la evaluación del calamar gigante. La metodología se basa en la asunción de que la abundancia es proporcional a la capturabilidad; para ello se requiere la operación de la flota comercial desarrollando ésta un esfuerzo más o menos constante en intervalos de tiempo definidos así como una distribución espacial uniforme en la ubicación de la flota a fin de detectar los cambios en el índice de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE). Este modelo de dinámica poblacional es un buen indicador de la abundancia relativa de un determinado recurso.

La aplicación del método requiere, sin embargo, de un gran despliegue de personal. En el caso de la flota calamarera se debió destacar un observador a bordo de cada embarcación cuya función es la de coleccionar información diaria acerca del número de aparejos de pesca utilizados, el tiempo que estuvieron operando y la captura lograda, en número de machos y hembras por máquina. Parte de la información requerida por el método es aquella referida a mediciones biométricas y colección de estructuras biológicas por grados de latitud a fin de proveer un mayor nivel de detalle en la generación de resultados.

5.2.2. Método de conteo por Unidad de Área

El Método de Conteo por Unidad de Área es ampliamente utilizado en la evaluación de recursos bentónicos del litoral, principalmente en la evaluación de concha de abanico. Consiste en la definición previa de estratos de profundidad se son inspeccionados en forma sucesiva por buzos científicos quienes delimitan aleatoriamente zonas de inspección (típicamente áreas de 1x1 o 2x2 metros) a fin de realizar un conteo visual de los organismos que son objetivo de estudio y que se hallan presentes en cada zona inspeccionada. El conteo por unidad de área conduce a la realización de una proyección estadística a fin de estimar la abundancia; este proceso requiere además de muestreos biológicos a fin de determinar el tamaño y peso medio de los individuos censados. Los resultados se expresan en unidades de masa o de número de individuos en tanto que es posible construir cartografías de la distribución espacial de la especie en estudio.

El método, efectivo desde un punto de vista estadístico tiene sin embargo una limitación seria, consistente en el limitado horizonte de profundidad al que los buzos pueden acceder, lo que en ocasiones ha ocasionado resultados negativos en este tipo de evaluaciones. Este método no requiere en ocasiones de buzos en los casos en que la especie evaluada corresponde a un habitat supralitoral o intermareal.

5.2.3. Evaluación hidroacústica de calamares

La evaluación acústica de calamares –pota, principalmente- tiene por objetivo determinar la abundancia y la distribución espacial del recurso, así como determinar índices de distribución y abundancia en base al análisis de series de tiempo de datos acústicos. La metodología es esencialmente la misma que aquella empleada en la evaluación de recursos pelágicos, es decir, en base a la determinación del TS que, en el caso de pota, ha sido posible efectuar mediciones precisas aunque en un rango limitado de tallas.

Estudios efectuados en cooperación con el British Antarctic Survey (BAS) ha demostrado la existencia de grandes diferencias en el TS de pota para las dos frecuencias de sonido utilizadas (38 y 120 kHz), lo que si bien desde un punto de vista es una dificultad desde otro es una ventaja: la diferencia de hasta 8 dB observada en individuos insonificados simultáneamente con ambas frecuencias sonoras facilita la aplicación de análisis de variables virtuales multifrecuencia a fin de discriminar los ecos de pota de aquellos ecoregistros que tienen un origen distinto.

Esta metodología viene siendo utilizada en calamares (pota) desde 1996 y ha ido recibiendo mejoras progresivas por lo que se espera incorporarla como herramienta regular de estudio; de otro lado, los cruceros de evaluación de recursos pelágicos son también utilizados para estimar la biomasa de pota.

5.3. Monitoreo

El Instituto del Mar del Perú, y otras entidades como universidades y el MINPES realizan una muy exhaustiva labor de monitoreo de la extracción de recursos invertebrados por la flota artesanal a lo largo del litoral; este monitoreo pesquero es independiente del que ha sido antes descrito para la pesquería del calamar gigante y que implica la presencia permanente a bordo de al menos un científico por embarcación.

El monitoreo de la actividad pesquera representa no sólo la oportunidad de construir bases de datos cronológicas muy detalladas sino también la oportunidad de realizar estudios sobre el potencial pesquero artesanal, para lo cual existe un área específica en IMARPE. Paralelamente el IMARPE y universidades realizan monitoreos científicos a bordo de sus propias embarcaciones o en las de los pescadores artesanales a fin de determinar el estado biológico y abundancia de especies de interés para analizar no solo aspectos biológicos y de abundancia absoluta o relativa sino para estudiar las fluctuaciones poblacionales que se presentan en función con las condiciones climáticas y oceanográficas.

En cuanto al monitoreo exclusivamente científico del calamar gigante, el IMARPE dedica un crucero anual, de una duración promedio de 30 días, para la determinación de la distribución espacial y abundancia de este recurso utilizando tanto métodos acústicos como el de CPUE.

5.4. Difusión

Los recursos invertebrados en general son tal vez los que más atención han merecido respecto a los mecanismos de difusión de las investigaciones biológicas y pesqueras debido al gran impacto socio-económico derivado de la gran cantidad de mano de obra y empleo que genera su extracción, ya sea a través de publicaciones como de talleres de trabajo, simposios y conversatorios acerca de la problemática particular de las especies de interés. Estas actividades de difusión han corrido a cargo del MINPES, el IMARPE, universidades, gremios de pescadores artesanales, municipalidades, gobiernos regionales y la empresa privada.

En cuanto a los invertebrados más abundantes, la gran pesquería de pota ha merecido también especial atención, principalmente por parte del IMARPE que en 1999 organizó el Primer Simposio Internacional sobre Calamares del Pacífico que convocó la presencia de connotados expertos internacionales de varios países del mundo. De otro lado, los estudios sobre concha de abanico ha merecido también el desarrollo de talleres de trabajo y reuniones científicas específicamente programadas para analizar, entre otros aspectos, la biología del recurso y las técnicas para su recolección en mar abierto y su reproducción en laboratorio (hatchery); en este caso la principal atención ha provenido de la zona de Pisco, principal zona de abundancia y distribución de la especie.

Un nivel de difusión algo inferior pero también importante ha sido dedicado a los langostinos cuya abundancia es significativa en el extremo norte del litoral (Tumbes). En años recientes las distintas poblaciones de langostinos fueron y aun son afectados por un virus denominado como `mancha blanca'; el combate contra esta plaga ha merecido incluso el desarrollo de talleres internacionales de expertos bajo el auspicio de APEC. A nivel nacional se han desarrollado, antes y después de estos eventos, reuniones científicas acerca del potencial acuícola de los langostinos además de otras consideraciones biológicas de interés general.

6. RECURSOS OCEÁNICOS

La referencia a `recursos oceánicos` alude principalmente a atunes, peces bento-demersales y micronecton (peces meso-pelágicos, principalmente) que habitan áreas más allá de la plataforma continental. En esta clasificación geográfica se debería incluir la población de pota, pero este caso ha sido ya tratado en el capítulo correspondiente a recursos invertebrados. Se incluye, en cambio, el estudio de aves y mamíferos que presentan en la zona oceánica una distribución mucho más amplia que en el área nerítica.

La evaluación de recursos oceánicos, cuyo valor económico y ecológico es muy importante en el ecosistema de Humboldt, ha sido desde siempre efectuada por el IMARPE no obstante la inexistencia de pesquerías en dicha región; no obstante, el instituto ha intensificado el monitoreo de estas especies desde 1997 a raíz de la ocurrencia del evento El Niño de 1997-98.

6.2. Métodos de evaluación de recursos oceánicos

Los objetivos de los métodos de evaluación de recursos oceánicos no son mayormente distintos de los que se han definido para otra clase de recursos, es decir, se busca determinar parámetros de población, la estructura biológica y la distribución espacial de las especies de interés. Entre los principales métodos destinados al estudio de recursos oceánicos tenemos:

6.2.1. Evaluación de atunes por el método de CPUE

La pesca de atunes y bonito fue una actividad importante en el Perú desde finales de la década de 1940 a inicios de la de 1970; esta actividad fue fundada por pescadores españoles y norteamericanos. Con la aparición de la anchoveta como recurso de utilización industrial gran parte de la flota atunera fue reconvertida en cerquera para la extracción de dicho pez debido a que el escaso radio de acción de la flota (las embarcaciones atuneras de entonces eran más bien pequeñas) no permitía alcanzar los caladeros lejanos, con la consiguiente inactividad parcial de las embarcaciones. El colapso de la anchoveta ocurrido en 1973 arrastró consigo la pesquería de bonito que fue la más importante después de la de anchoveta desde finales de la década de 1950.

Las operaciones de la flota anchovetera fueron muy limitadas durante el resto de la década de 1970 e inicios de la de 1980; las cuantiosas deudas de la industria pesquera impidieron recapitalizar las inversiones y dirigirlas nuevamente a los atunes. Con el incremento de la abundancia de sardina desde finales de la década de 1970 fue un número limitado de embarcaciones anchoveteras las que fueron rescatadas de los fondeaderos, reconvertidas y dedicadas a la más sencilla y económica captura de sardina en comparación con la aleatoria y costosa pesca de atunes. De allí en adelante la recuperación de la anchoveta desde finales de la década 1990 significó el mantenimiento de un `statu quo' que a su vez representó la pérdida del interés, del know-how y de mercados adquiridos en 3 décadas de pesquería de atunes; empresarios y profesionales pesqueros especialistas en atún migraron a Ecuador donde apoyaron el desarrollo de una actividad que es hoy una de las más importantes del mundo.

Sin embargo, en las dos últimas décadas han existido flotas foráneas que han solicitado y obtenido permisos de pesca de atún a fin de operar en nuestro mar territorial; esta presencia ha sido eventual y focalizando sus actividades al extremo norte del litoral donde casi todo el año es posible realizar la captura de estas especies con un nivel más o menos constante. Tanto estas oportunidades, como las presentadas entre las décadas de 1940 y 1970, ha servido para

adquirir conocimientos completos acerca de la biología de bonito y atunes aleta amarilla y ojo grande, principalmente, gracias a la presencia a bordo de observadores científicos.

La presencia de observadores científicos a bordo de las flotas permite conocer la estructura poblacional en la zona de operación, así como determinar la abundancia relativa en base a índices de CPUE; para la aplicación de este método se asume que la capturabilidad es proporcional a la abundancia, pero para ellos se requiere observar toda una serie de condiciones previas. Por ello se estima que los sesgos estadísticos de esta metodología son grandes en el caso de atunes debido a la limitada cobertura geográfica de la operación de la flota -que además opera eventualmente-, incluyendo las operaciones de una pequeña flota artesanal que permanentemente captura este recurso desde su base en el puerto de Paita.

Por estas razones, que por supuesto no son problemática exclusiva del país, la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) lleva a cabo anualmente talleres de trabajo a fin de analizar conjunta y científicamente las condiciones biológicas y poblacionales de los stocks bajo explotación, ya que dicho organismo asigna cuotas de captura por países. A nivel nacional, la última actividad relacionada específicamente con atunes fue el desarrollo de un crucero de 4 meses de duración, en 1992, en virtud a un convenio entre una entidad japonesa, el IMARPE y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

No obstante que el BIC Olaya -donado al IMARPE por el gobierno japonés en 1998- es también un barco atunero (palangrero), no se ha podido efectuar a la fecha una investigación específica respecto a atunes debido a carencias presupuestales.

6.2.2. Evaluación del bacalao de profundidad por el método de CPUE

El bacalao de profundidad es actualmente objeto de una pesquería nueva en el Perú -data de 1996- que fue fundada en base a la experiencia adquirida en Chile para su captura; una empresa pesquera privada nacional suscribió con IMARPE un convenio para el estudio de su abundancia en aguas nacionales y cuyos resultados positivos alentaron el desarrollo de esta actividad que es realizada por embarcaciones industriales de pequeña escala, fundamentalmente, en el litoral sur.

El método de evaluación del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) es esencialmente el mismo que el expuesto para los atunes, es decir, se evalúa la abundancia de la especie en función a índices de CPUE aunque en este caso se trabaja exclusivamente con palangres como aparejo de pesca.

6.2.3. Método hidroacústico para la evaluación de peces mesopelágicos

El pez mesopelágico conocido como vinciguerría (*Vinciguerría lucetia*) es el recurso más abundante de aquellas que componen el micronecton de la zona oceánica del ecosistema de Humboldt. Este y otros recursos tales como bregmaceros sp vienen siendo estacionalmente evaluados por métodos acústicos a pesar de no ser objeto de pesquería en el Perú aunque constituyen recursos de potencial extracción debido a su alta abundancia aun cuando es necesario realizar experiencias tecnológico-pesqueras para su pesca masiva.

La metodología empleada es la misma que la utilizada para evaluar la abundancia y distribución espacial de recursos pelágicos, para lo cual se ha logrado obtener una serie de mediciones de su capacidad reflectiva (TS).

6.2.4. Censos de quelónidos, aves y mamíferos marinos

Las aves, mamíferos y quelónidos marinos han sido ampliamente estudiados por IMARPE desde su fundación y aun antes por el IREMAR y la Compañía Administradora del Guano (Schweigger, 1964).

Las evaluaciones de aves marinas se realizan ya sea durante cruceros de evaluación científica o durante campañas de observación en islas y puntas del litoral. En el caso de prospecciones a bordo los conteos se realizan por transectos y a una velocidad usual de 10 nudos. Se

cuentan las aves observadas desde una banda del barco en segmentos de una milla de recorrido y a una distancia de hasta 300 m durante las horas de luz natural. Los observadores realizan sus registros a la intemperie, fuera del puente de la embarcación. Para las observaciones, las aves se censan dentro de cuatro grupos dependiendo de su comportamiento: (1) alimentándose; (2) buscando alimento (el ave se desplaza en áreas de mayor tamaño);(3) volando (el ave se desplaza en línea con vuelo rápido; Gould y Forsell 1989; Webb and Durinck 1992); y (4) percha (individuos posados sobre el agua sin mayor actividad). Estos datos son almacenados de manera conjunta con la información obtenida de la evaluación hidroacústica en una sola base de datos.

En cuanto a mamíferos las observaciones se realizan durante las horas de luz desde el puente de comando de la embarcación o desde las barandas laterales (bolsillos), ubicadas en babor y estribor, a lo largo de la trayectoria cubierta cubriendo 90 grados a la derecha e izquierda del curso y hasta 6 millas náuticas de distancia. La búsqueda se realiza en sesiones de observación de 2 horas continuas de duración en promedio, con intervalos de descanso de 20 minutos y rotación de ubicaciones. Los datos que se anotan durante los avistajes comprenden el número y especie de mamíferos marinos observados, posición, ángulo y distancia a la embarcación, rumbo de las manadas y su comportamiento, y lectura de ecointegración.

En ambos casos se utilizan binoculares y navegador GPS, cámara fotográfica, cámara videograbadora, fichas de registro de datos y guías para la identificación de mamíferos marinos. La metodología de toma de datos es esencialmente la misma cuando se trata de avisatemientos de quelónidos aunque en este caso la prospección suele efectuarse en embarcaciones pequeñas en las inmediaciones de las islas, puntas y grandes bahías del litoral. El proceso de análisis es también el mismo y consiste en la proyección estadística de los índices de abundancia observados en cada intervalo para el total de la zona prospectada.

6.3 Monitoreo

El IMARPE y algunas Organizaciones No Gubernamentales (ONG) efectúan prospecciones y censos en zonas litorales con el objetivo de evaluar la abundancia, estructura biológica y vulnerabilidad de las poblaciones de aves, quelónidos y mamíferos costeros (lobos marinos). En el Perú la caza de estos especímenes está prohibida, existiendo sanciones penales para los infractores; además a lo largo del litoral existen reservas naturales protegidas tales como las islas y algunas puntas y bahías del litoral (como Paracas y Bahía Independencia) en donde la presencia y abundancia de esas especies es importante. En ellas la actividad humana se halla restringida por ley.

De otro lado, la ejecución de prospecciones acústicas y oceanográficas son empleadas también para el monitoreo de la distribución y abundancia de aves y mamíferos; cada año el IMARPE efectúa 8 cruceros, en promedio, lo que representa alrededor de 160 días de avistamientos por año. Sumados al monitoreo litoral efectuado por varias organizaciones tenemos que el esfuerzo de investigación es considerable en el caso de estas especies.

En el caso de otros recursos oceánicos como la vinciguerría, desde 1997 se efectúan al menos tres cruceros por año que se utilizan en el monitoreo de dichas especies. En el caso de atunes el monitoreo se limita a la ubicación de observadores científicos en las embarcaciones con permiso de pesca para su extracción.

6.4. Difusión

Los recursos oceánicos han venido mereciendo mayor atención por parte de la comunidad científica nacional e internacional a raíz de los efectos del último evento El Niño de 1997-98 cuando la escasez de anchoveta obligó a discutir nuevamente la utilización de nuevas fuentes de materias primas. En el ámbito nacional el IMARPE ha dedicado varias publicaciones (Informes) a difundir el conocimiento progresivamente adquirido respecto a estas especies, incluyendo su biología y patrones de distribución, agregación y abundancia. Más allá del interés económico que reviste su eventual utilización como objetivo de nuevas pesquerías, los recursos oceánicos mencionados son un componente esencial de dicho sub-sistema ecológico, tal como lo es, por ejemplo, la anchoveta en el sub-sistema nerítico.

A nivel internacional existen organizaciones como APEC, GLOBEC, SCOR, ICES e IRD que dan gran importancia y dedican grandes esfuerzos a la investigación de las especies oceánicas; en vista del alto nivel que ha alcanzado la pesca de captura en el mundo los recursos oceánicos pueden absorber –y no necesariamente aumentar- parte del esfuerzo de pesca actualmente ejercido sobre especies plenamente explotadas cuyo colapso puede poner en peligro la sostenibilidad de los ecosistemas. Referirse a recursos marinos implica, inevitablemente, referirse también a la pesca; por ello el IMARPE ha dedicado gran importancia a la difusión de las bondades de la diversificación del esfuerzo pesquero tanto a nivel artesanal como industrial y empresarial.

Bajo esa perspectiva el IMARPE ha llevado a diversos foros (como APEC, GLOBES y ICES) los temas que tienen que ver con la sostenibilidad de los recursos exponiendo los avances de sus investigaciones sobre recursos oceánicos con énfasis en Vinciguerría.