



# BOLETIN

IMARPE

Instituto del Mar del Perú

Vol. 18 / Nos. 1 y 2 / Diciembre 1999

## DIVERSIDAD DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS MARINOS DEL PERÚ

*Noemí Ochoa L., Olga Gómez C, Sonia Sánchez y Elcira Delgado L.*

## BIOLOGÍA Y PESQUERÍA DEL LENGUADO *PARALICHTHYS ADSPERSUS*, CON ESPECIAL REFERENCIA AL ÁREA NORTE DEL LITORAL PERUANO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

*Manuel Samamé y Javier Castañeda*

## DIVERSIDAD DE PECES MARINOS DEL PERU

*Abelardo Vildoso B., Juan Vélez D., Norma Chirichigno F. y Aurora Chirinos de Vildoso*

## DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ANCHOVETA Y OTRAS ESPECIES PELÁGICAS ENTRE LOS EVENTOS EL NIÑO 1982-83 Y 1997-98

*Mariano Gutiérrez T., Naldi Herrera A. y Dora Marín S.*

CALLAO, PERÚ

## DIVERSIDAD DE LOS PECES MARINOS DEL PERU

Abelardo Vildoso B.<sup>1</sup>, Juan Vélez D.<sup>2</sup>, Norma Chirichigno E.<sup>3</sup> y Aurora Chirinos de Vildoso<sup>4</sup>

### RESUMEN

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

Los estudios taxonómicos realizados en el Perú por ictiólogos nacionales y extranjeros han permitido la determinación de 727 especies marinas, pertenecientes a 388 géneros y 138 familias, estimándose aproximadamente en 900 las que integran la ictiodiversidad del mar peruano, citada en claves, catálogos y listas publicadas. Del total de especies, 73 son de importancia económica, elevándose este número a 112 si se consideran las de consumo local.

El área situada al norte de 06°56' S, que comprende las zonas nerítico tropical y de manglares, es mucho más rica en diversidad específica, con integrantes de la Provincia Panameña, mientras que el área al sur de dicha latitud, templada o fría, presenta menor diversidad y para algunas familias con equivalencias de 14% a 25% de sus especies.

Las especies que ocurren en el ecosistema de la Corriente Peruana corresponden a las que integran la Provincia Peruano Chilena (06°56' S - 42° S), caracterizándose por la apreciable magnitud de sus poblaciones: *Engraulis ringens* ("anchoveta"), *Sardinops sagax sagax* ("sardina") y *Trachurus picturatus murphyi* ("jurel"). Otras especies de interés por su importancia comercial dentro de este ecosistema son principalmente, *Odontesthes regia regia* ("pejerrey"), *Sarda chiliensis chiliensis* ("bonito"), *Seriolaella violacea* ("cojinoba"), *Cilus gilberti* ("corvina"), *Sciaena deliciosa* ("lorna"), *Anisotremus scapularis* ("chita") e *Isacia conceptionis* ("cabinza").

Se determina que en el nivel actual del conocimiento existen vacíos en: áreas poco estudiadas, como la parte sur del litoral y las áreas muy costeras; los grupos de peces poco accesibles; la regularidad en las observaciones; el número suficiente de ictiólogos; la dedicación a grupos taxonómicos; así como es necesaria mayor información bioecológica de los diferentes ecosistemas, que de por sí plantean los requerimientos de investigación a corto y largo plazo.

PALABRAS CLAVE: Peces marinos, biodiversidad, mar peruano.

### ABSTRACT

VILDOZO, A., J. VÉLEZ, N. CHIRICHIGNO y A. CHIRINOS DE VILDOZO. 1999. Marine fish diversity of Perú. Bol. Inst. Mar Perú. 18 (1-2): 49-76.

Taxonomic studies conducted in Perú by local and foreign ichthyologists led to determine 727 marine species pertaining to 388 genera and 138 families; however it is estimated that fish diversity could be of 900 species in the Peruvian sea, as cited by published keys, catalogs and checklists. Of the total species number, 73 are economically important but it increases to 112 if we consider species locally consumed.

The area northward 06°56' S includes the tropical neritic communities and mangroves, and has a high specific diversity including members of the Panamian Province, while the cold areas southward that latitude has a low diversity and some families present only between 14% to 25% of total species locally registered.

Species occurring in the Peruvian upwelling ecosystem correspond to that of the Peruvian Chilean Province (06°56' - 42° S) and develop important population abundance like: *Engraulis ringens* (Peruvian anchovy), *Sardinops sagax sagax* (Southern Pacific sardine) and *Trachurus picturatus murphyi* (Horse mackerel). Other important species are: *Odontesthes regia regia* (Peruvian silverside), *Sarda chiliensis chiliensis* (Eastern Pacific bonito), *Seriolaella violacea* (Palm ruff), *Cilus gilberti* (corvina drum), *Sciaena deliciosa* (lorna drum), *Anisotremus scapularis* (Peruvian grunt) and *Isacia conceptionis* (cabinza grunt).

1 Ex funcionario IMARPE. Dirección actual: Grau 984. La Punta, Callao.

2 Ex funcionario IMARPE. Dirección actual: Universidad Nacional del Callao. Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos.

3 Asesora Científica IMARPE. Profesora Emérita Universidad Nacional Federico Villarreal.

4 Ex funcionaria IMARPE. Dirección actual: Grau 984. La Punta, Callao.

It is concluded that the actual state of the art has some lags and problems: comparatively low explored areas like southern littoral and shallow coastal waters; low availability of some fish groups to current sampling, non regular observations, scarce number of ichthyologists, and scarce knowledge of basic ecology of different communities along the Peruvian littoral. This can be pointed out as the main requirements of research in the short and mid term.

KEY WORDS: marine fishes, biodiversity, Peruvian sea.

## INTRODUCCION

Se presenta una visión del desarrollo de la taxonomía de los peces marinos del Perú en el presente siglo, como contribución al conocimiento de su ictiodiversidad, enfocando la atención hacia las especies más representativas de los ámbitos biogeográficos y ecológicos marinos, con referencias a su biología, ecología, distribución, detalles de sus migraciones y desplazamientos, aunque sin cuantificación de su frecuencia y abundancia, la que sí se ofrece en lo que respecta a su clasificación taxonómica.

Los peces representan en el mundo el grupo más importante y valioso entre los vertebrados acuáticos, por su alto número de especies, superior al conjunto de los otros grupos de ellos y constituir los recursos naturales de mayor significado económico utilizados en la alimentación y la industria. La Ictiología en el Perú brinda apoyo a la pesquería a través de la identificación de las especies, determinando sus equivalencias comerciales.

Como un resultado del Seminario Taller «La Diversidad Biológica en el Perú: Estado Actual y Bases para un Programa Nacional» organizado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Ministerio de Relaciones Exteriores, realizado en Lima (15 -17 marzo 1995), se concluyó que el número registrado de especies de peces que constituyen la ictiodiversidad del Perú es de 1.547, correspondiendo 750 a los peces marinos y, según ORTEGA y CHANG, 797 a los de agua dulce, estimándose que

la diversidad total sea de más de 1.600, de acuerdo a las dos ponencias que sobre peces se presentaron.

Con resultados del referido Seminario Taller (1995), TARAZONA y VALLE (1998) reiteran las 750 especies de peces marinos y para ORTEGA y CHANG (1998) el número de especies conocidas de peces de aguas continentales alcanza a 855.

Actualmente (1999), teniendo en cuenta el trabajo de CHIRICHIGNO y VÉLEZ (1998) se estiman aproximadamente 900 especies de peces marinos y para los peces de aguas continentales según ORTEGA (comunicación personal, 1999) se consideran algo más de 900 especies, con lo cual se superaría las 1.800 especies de peces para el Perú, las que con el trabajo en preparación de CHIRICHIGNO y CORNEJO que enlistan 1.039 especies marinas, se incrementaría dicho número a 1939.

El estimado mundial del número de especies de peces aún no está completamente dilucidado, diferentes autores desde 1948 dan cifras que varían de 15.000 a 40.000 (LAGLER *et al.* 1962) y de 20.000 a 40.000 (LAGLER *et al.* 1984). COHEN (1970) señala 20.065 especies, estimando que el número de las especies descritas se incrementa de 75 a 100 por año, lo que representaría 2.900 especies más hasta la actualidad, proyección que de aceptarse, implicaría reconocer la cifra de 25.000 dada por STORER y USINGER (1960), NORMAN (1963) y la eventual de 28.500 (NELSON 1994) hallándose los valores más frecuentes entre 20.000 y 30.000 (Tabla 1).

TABLA 1. Estimados mundiales del número de especies de peces según diferentes autores.

SCHULTZ Y STERN. 1948	40.000
MAYR, LINSLEY Y USINGER. 1953	20.000
STORER Y USINGER. 1960	25.000
LAGLER, BARDACH Y MILLER. 1962	15.000 a 17.000 hasta 40.000
LAGLER, BARDACH, MILLER Y PASSINO. 1984	20.000 a 40.000
NORMAN. 1963	25.000
SCHULTZ. 1965	32.000
CERVIGÓN. 1967	30.000
COHEN. 1970	20.065; 22.965 (al año 1999)
NELSON. 1984	28.000
NELSON. 1994	24.618 descripciones válidas; 28.500 aproximadamente

En el mencionado Seminario Taller de 1995 se ha señalado que en el mundo existen unas 22.000 especies de peces (ORTEGA Y CHANG); y posteriormente en 1998 mencionan 24.618, que corresponden a las descripciones de especies válidas (NELSON 1994). De acuerdo a estas cifras los peces son los más numerosos entre los vertebrados.

El conocimiento de la ictiodiversidad en el Perú se debe a investigadores extranjeros y nacionales. TSCHUDI (1845) fue el primero en referirse como Fauna Peruana-Peces, mencionando 16 especies marinas y nuevas para la ciencia, basándose en colecciones realizadas entre Callao y Huacho. ABBOTT (1899) publicó la primera monografía de los peces peruanos, señalando 84 especies marinas. EVERMANN Y RADCLIFFE (1917) citan 153 especies marinas. FOWLER (1945) en su "Catálogo de los Peces del Perú" considera 158 especies marinas. HILDEBRAND (1946) menciona en su obra sobre los peces marinos del Perú 261 especies, con claves, descripciones originales y distribución geográfica. CHIRICHIGNO (1963) anota 361 especies. KOPFCKE (1962-64) en "Los peces marinos conocidos del Perú" señala 407 especies. CHIRICHIGNO, en publicaciones propias y a través de otros autores con los que colaboró en el aspecto ictiológico,

incrementa, sucesivamente, la ictiodiversidad: con DEL SOLAR *et al.* (1965) a 434; en 1968 a 513; con SÁNCHEZ (1973) a 603; 1974 a 617 y en 1978 a 737. CHIRICHIGNO Y VÉLEZ (1987) agregan 10 especies, con lo que se totalizan 747 y CHIRICHIGNO Y VÉLEZ (1998) señalan 727 de las aproximadamente 900 especies.

Adicionalmente se ha estudiado la ictiodiversidad marina en determinados lugares de la costa: en el extremo norte del Perú, en Tumbes, CHIRICHIGNO (1963) identificó para los esteros y parte baja de los ríos Tumbes y Zarumilla, 90 especies marinas y en apoyo al Proyecto Puyango - Tumbes, BERGER *et al.* (1979) incrementaron a 124. En Caleta La Cruz (Tumbes) KAMEYA *et al.* (1991) determinan la ictiofauna acompañante de los langostinos constituida por 124 especies. En la costa central, en Huacho, SOLÍS Y VALDIVIESO (1975) mencionan 133 especies; y en el Callao, MEDINA (1965), en base a los desembarques de la pesca, cita 140 especies incluyendo el cordado *Branchiostoma elongatum*.

En el departamento de Ica, VÉLEZ (1975) determinó 124 especies, en base a colecciones en la Bahía de Pisco y en el sector norte de la Reserva Nacional de Paracas, Península de Paracas,

constituyendo este trabajo el único realizado sobre inventario integrado de los peces en lo que sería la Reserva, en sus 25 años de creación.

Sobre grupos taxonómicos especiales, CHIRINOS DE VILDOSO (1958) presenta una clave para 11 especies de la familia Scombridae, considerando características externas e internas y con referencia especial a las especies del género *Sarda* en 1963.

Las variaciones de la diversidad por desplazamiento de especies, debido a alteraciones de las condiciones del ambiente como el Fenómeno El Niño, han sido presentadas por CHIRINOS DE VILDOSO (1976 y 1993), VÉLEZ *et al.* (1984), VÉLEZ y ZEBALLOS (1985), KAMEYA *et al.* (1993) y HOOKER (1997).

## MATERIAL Y METODOS

La información para elaborar este trabajo sobre la diversidad de los peces marinos del Perú proviene principalmente de la colección del Instituto del Mar del Perú, la más importante del país en cuanto a peces marinos, formada por el material obtenido en sus cruceros bio-oceanográficos y de sus Laboratorios Costeros Regionales, de barcos de investigación extranjeros y de la pesca comercial. También se basa en las informaciones sobre taxonomía, claves, inventarios, catálogos y listas de los autores mencionados en la introducción y en las referencias, además de la revisión de documentos sobre el estado de conservación de las poblaciones de peces marinos y de su ambiente.

TABLA 2. Cronología del incremento en la identificación de la ictiodiversidad marina del Perú.

Colector y Colección	Publicación e Identificación	Número de especies
- 1906-1908 R. COKER Colecciones en EE.UU.	1917 B.W. EVERMANN y R. RADCLIFF	153
- 1922 W. SCHMITT Colecciones en EE.UU.	1945 H. FOWLER	158
- 1941 J. FIEDLER, N. JARVIS y M. LOBELL Colecciones en EE.UU.	1946 S. HILDEBRAND	261
- 1955 F. ANCIETA y A. VILDOSO Colección del Servicio de Pesquería del Ministerio de Agricultura	1963 N. CHIRICHIGNO	90 Incrementa a 361
- Colección Museo Historia Natural Javier Prado (UNMSM) y Servicio de Pesquería (M.A.)	1962-1964 H.-W. KOEPCKE	407
- Colección del barco arrastrero Bettina incluida en la colección del Instituto del Mar del Perú	1965 E. DEL SOLAR, J. SÁNCHEZ y A. PIAZZA (POR N. CHIRICHIGNO)	434
- Colección IMARPE	1968 N. CHIRICHIGNO	513
- Colección IMARPE	1973 J. SÁNCHEZ (POR N. CHIRICHIGNO)	603
- Colección IMARPE	1974 N. CHIRICHIGNO	617
- 1970-1973 Cruceros del IMARPE propios y en convenios	1978 N. CHIRICHIGNO	737
- Colección IMARPE	1987 N. CHIRICHIGNO y J. VÉLEZ	10 Incrementa a 747
- Colección IMARPE	1998 N. CHIRICHIGNO y J. VÉLEZ	727 Aproxima a 900

Particular énfasis para la preparación de este trabajo se ha dado a la "Clave para identificar los peces marinos del Perú" (CHIRICHIGNO 1974), adiciones de la misma autora (1978) y la segunda edición revisada y actualizada de la Clave (CHIRICHIGNO y VÉLEZ 1998), así como a trabajos de otros investigadores extranjeros y nacionales que han contribuido a incrementar el conocimiento de la ictiodiversidad marina del Perú.

Para confeccionar la cronología de la información sobre el incremento del número de especies que conforman la ictiodiversidad marina del Perú, se tomó directamente de las publicaciones el número de especies señalado por cada autor, incidiendo en las que corresponden al presente siglo, indicando sus colectores, expediciones, instituciones y/o personas, publicaciones que generaron, con el autor y fecha de la misma y el número total de especies que señalaron (Tabla 2).

Para las tablas y las figuras adaptamos modelos de otros autores: de COHEN (1970) para el porcentaje de las especies de peces que viven en los ámbitos marinos y de aguas continentales (Fig. 1), con el gráfico para el Perú del número y porcentaje de los diversos grupos de peces (Fig. 2); y de LAGLER *et al.* (1962 y 1984) para presentar por clases zoológicas los vertebrados del mundo, el número de vertebrados del Perú y sus vertebrados marinos (Figs. 3, 4, 5). Se incluye el mapa de las áreas zoogeográficas de LÓPEZ (1963) referidas a la ictiofauna peruana (Fig. 6).

## RESULTADOS

### Ambiente marino del Perú

En el ambiente marino del Perú distinguimos 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 y en sus diferentes niveles de profundidad se ubican las 727 especies citadas en CHIRICHIGNO y VÉLEZ (1998), de las aproximadamente 900 que se estiman en el mar peruano.

El pelagial se subdivide en pelagial nerítico de aguas tropicales, pelagial nerítico de aguas templadas, ambos hasta una profundidad de 200 m donde, convencionalmente, termina la plataforma continental, y pelagial oceánico a profundidades mayores de 200 m.

El pelagial nerítico tropical, que comprende el área al norte de 06° S incluyendo los manglares, es mucho más rico en diversidad específica que el ambiente templado, con integrantes de la Provincia Panameña, principalmente de las familias Serranidae con 25 especies (81%) en esta Provincia de las 31 registradas en el Perú, Carangidae con 21 (81%) de 26, Haemulidae con 19 (79%) de 24, Clupeidae con 5 (63%) de 8, Engraulidae con 11 (85%) de 13, Sciaenidae con 40 (78%) de 51. De las familias citadas, la diferencia numérica de especies que no están presentes ocurren en el ecosistema de la Corriente Peruana. Entre las familias que presentan todas sus especies en la Provincia Panameña están Pristigasteridae (4), Synodontidae (5), Triglidae (7), Centropomidae (6), Lutjanidae (7), Gobiidae (14), Achiridae (6), Cynoglossidae (10), Balistidae (4) y Tetraodontidae (7).

Los manglares en el departamento de Tumbes constituyen el límite sur de su distribución en la costa del Pacífico, y albergan una fauna diferente a la

encontrada en otros habitats marinos del Perú. Esta zona está sujeta a fluctuaciones estacionales, determinadas por variaciones de las precipitaciones, que corresponden a la época de lluvias en el verano y a la época de sequía en el invierno. Durante todo el año, y con mayor intensidad en la época de lluvias, el río Tumbes aporta agua a los esteros; en cambio el río Zarumilla, las pequeñas quebradas de la zona y canales de regadío lo hacen sólo en la época de lluvias. Además, hay que considerar las precipitaciones pluviales directas que caen en la zona. Estos aportes de agua mantienen una salinidad baja que, asociada a la naturaleza del sustrato, permite el desarrollo de una ictiofauna propia y muy diversa, en la que se han identificado 150 especies marinas en Puerto Pizarro y en sus inmediaciones al sur, 111 en Caleta La Cruz y 134 en Zorritos.

En los esteros hay predominancia de familias como Centropomidae, Sciaenidae, Ariidae, Mugilidae, Pomadasyidae, Gerreidae, Albulidae, Atherinidae, Engraulidae, Bothidae, Soleidae, Sphyrnidae, Urolophidae y Gymnuridae; estas familias están representadas en los esteros de todo el mundo debido a la amplia tolerancia de algunas de sus especies a los cambios de salinidad.

Algunas especies marinas y estuarinas desovan en alta mar, luego las corrientes y mareas llevan los huevos y larvas al estero donde transcurre su etapa juvenil, para finalmente regresar al mar como adultos. En los esteros o en los manglares las formas juveniles están protegidas de sus enemigos naturales.

Ciertas especies de peces de los géneros *Centropomus*, *Cynoscion* y *Bagre* realizan migraciones o desplazamientos estacionales hacia las zonas de menor salinidad, relacionadas con sus necesida-

des alimentarias o con su ciclo de reproducción, por lo que se acercan a la desembocadura del río e ingresan en él, sobre todo en la temporada de lluvias.

El pelagial nerítico de aguas templadas, que corresponde a la Corriente Peruana, presenta temperaturas en la superficie del mar entre 13 °C y 17 °C en invierno y entre 17 °C y 23 °C en verano, con salinidades entre 34,8 ‰ y 35,1 ‰ (ZUTA y GUILLÉN 1970). Su ancho y espesor son variables. Es muy rico en nutrientes, siendo los afloramientos el factor más importante en la fertilidad de las aguas superiores y por consiguiente en producción primaria. Este pelagial, con una biodiversidad bastante menor que la del pelagial nerítico tropical, se caracteriza por la apreciable magnitud de las poblaciones de algunas especies. Encierra una importante comunidad biológica, siendo la especie más representativa *Engraulis ringens* ("anchoveta").

El pelagial oceánico se caracteriza por temperaturas mayores de 19 °C y salinidad siempre mayor de 35,1 ‰; en él se encuentran las siguientes divisiones verticales: epipelágica, entre la superficie y 200 m, con especies como *Coryphaena hippurus* ("dorado" o "perico"), *Tetrapturus audax* ("merlín rayado"), *Exocoetus volitans* ("pez volador"), *Thunnus albacares* ("atún de aleta amarilla"), *Thunnus obesus* ("atún de ojo grande" o "patudo"), *Katsuwonus pelamis* ("barrilete"), *Rhincodon typus* ("tiburón ballena"), *Manta birostris* y *Mobula thurstoni* ("manta"), entre otras. En las divisiones mesopelágica (200 - 1.000 m) y batipelágica (1.000 - 4.000 m) se han determinado familias como Myctophidae, Maurolicidae, Gonostomatidae, Melamphaeidae, Stomiidae, Sternoptichidae, Melanostomiidae, Ceratiidae. De las divisiones abisopelágica (4.000-6.000 m)

y hadopelágica (más de 6.000 m) no disponemos de información.

En el subsistema béntico encontramos el bentonerítico de orilla y fondos rocosos y arenosos, donde viven especies como *Paralabrax humeralis* ("cábrilla"), *Acanthistius pictus* ("cherlo"), *Hemilutjanus macrophthalmos* ("ojo de uva"), *Cheilodactylus variegatus* ("pintadilla"), *Labrisomus philippii* ("trambollo"), *Scartichthys gigas* ("borracho"), *Semicossyphus darwini* ("peje perro"), *Sicyases sanguineus* ("peje sapo"), *Psammobatis chilcae* ("raya"), *Scorpaena plumieri mystes* ("pez diablo"), *Calamus brachysomus* ("marotilla"), *Paralichthys adspersus* ("lenguado"), entre otros.

El sublitoral (hasta 200 m) se distingue por una importante productividad biológica, en la que destaca *Merluccius gayi peruanus* ("merluza"), que puede encontrarse hasta el piso superior de la zona arquibéntica (200 a 1.000 m). Algunas de las especies de la fauna acompañante de la merluza son *Prionotus stephanophrys* ("falso volador"), *Genypterus maculatus* ("congrío"), *Hippoglossina macrops* ("lenguado"), *Lepopbidium negropinna* ("congrío de aleta manchada").

En cinco cruceros realizados entre 1981 y 1987, en épocas de normalidad y en épocas de El Niño, se determinaron 140 especies demersales pertenecientes a 50 familias, encontradas entre 40 y 350 m (VÉLEZ *et al.* 1988).

En la división béntica, correspondiente a las zonas arquibéntica (200 – 1.000 m) y batial (1.000 – 4.000 m) se han encontrado especies nuevas para la ciencia y de las nuevas para el Perú, *Dissostichus eleginoides* ("bacalao de profundidad") constituye un recurso explotado desde

finis de 1995 (BUSTAMANTE 1997) y más recientemente se extraen lampreas y quimeras. Las otras especies que pueden constituir recursos potenciales pertenecen, principalmente, a las familias Macrouridae, Squalidae, Brotulidae, Moridae y Trachichthyidae, confirmadas entre setiembre y diciembre de 1998 por los cruceros del Shinkai Maru (ZEBALLOS, com. pers.).

### Riqueza de especies y géneros de peces marinos en el Perú

Se han señalado 727 especies marinas, el 46% de las especies de peces registradas para el Perú (Fig. 1), repartidas en 388 géneros y 138 familias que integran la ictiodiversidad del mar peruano (CHIRICHIGNO y VÉLEZ 1998). Del total de especies, 2 corresponden a la superclase Agnatha (peces sin mandíbulas), familia Myxinidae y son *Myxine circifrons* y *Myxine* sp., conocidas como "lampreas de mar". Las 725 especies restantes pertenecen a la superclase Gnathostomata ("peces con mandíbulas") y están distribuidas de la siguiente manera: en la clase Chondrichthyes, que agrupa a los peces cartilagosos encontramos 108 especies, de las cuales 5 (0,7%) pertenecen a la subclase Holocephali, con tres familias y 4 géneros: *Hydrolagus*, *Harriotta*, *Rhinobimaera* y *Callorhynchus*. Las especies de estos géneros corresponden a las denominadas "quimeras" y "pejes gallo". Las 103 especies restantes están incluidas en la subclase Elasmobranchii (con 60 tiburones, 8%) y entre los órdenes

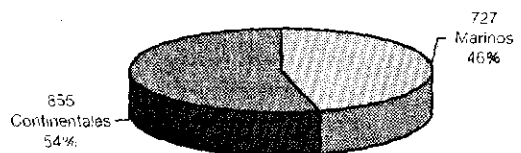


FIGURA 1. Especies de peces registradas en el Perú.



de esta subclase destacan Carcharhiniformes con las familias Triakidae (3 géneros y 9 especies) y Carcharhinidae (6 géneros y 13 especies), que incluyen muchas especies de importancia económica, y con 43 rayas (6%), los Rajiformes con 10 familias entre ellas Rhinobatidae y Myliobatidae.

En la clase Osteichthyes, que agrupa a los peces óseos encontramos 617 especies (85%, Fig. 2) repartidas en casi todos los órdenes de esta clase, siendo el orden Perciformes el que incluye el mayor número de familias, 60 y la familia Sciaenidae la que presenta el mayor número de especies: 51.

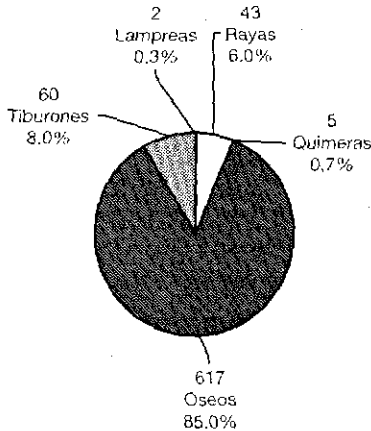


FIGURA 2. Especies de peces marinos del Perú

En el ictioplancton obtenido en los pelagiales nerítico de aguas tropicales, nerítico de aguas templadas y oceánico, se encuentran huevos y larvas de peces que, en esos estadios y temporalmente, contribuyen a incrementar la biodiversidad, aunque los adultos no son registrados en aguas peruanas, presumiblemente por condiciones ambientales adversas o desplazamiento a áreas de crecimiento. Analizando información de cinco cruceros realizados durante 1998 encontramos huevos y larvas de más de 100 posibles

especies pertenecientes a 52 familias (GIRÓN y ARONÉS 1999 y AYÓN *et al.* 1998). Las familias Microdesmidae, Opisthognathidae, Chiasmodontidae y Caristidae se registran por primera vez en el Perú y solamente como larvas. Igual ocurre con 13 especies de la familia Myctophidae: *Bolinichthys longipes*, *Symbolophorus californiensis*, *Diogenichthys atlanticus*, *Triphoturus nigrescens*, *Lampanyctus tenuiformis*, *Dolopichthys* sp., *Lampadena* sp., *Maurolicus muelleri*, *Nannobranchium* sp., *Hygophum atratum*, *Protomyctophum* sp., *Notoscopelus resplendens*, *Stenobranchium* sp.

Entre los vertebrados del mundo se estima el total de los peces de 15.000 a 17.000 especies, conjeturándose que en su más alto número pueden ser 40.000. Siendo las aves unas 8.600, los mamíferos 4.500 (incluido el hombre), los reptiles 6.000 y los anfibios 2.500, según LAGLER *et al.* (1962 y 1984), los mismos que presentan el porcentaje de composición por clases zoológicas, en base a 37.600 y 41.600 especies de vertebrados, entonces, se asume que los peces son los más numerosos, con mayor razón teniendo en cuenta las cifras actuales de 25.000 a 28.000 antes mencionadas (Tabla 1, Fig. 3).

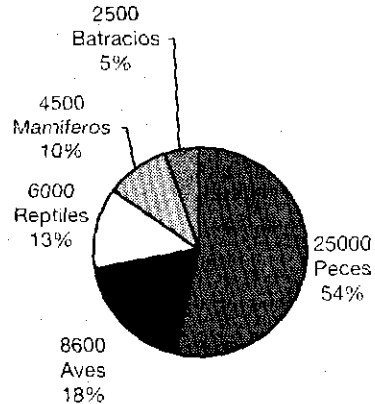


FIGURA 3. Especies de las diferentes clases de vertebrados en el mundo.

COHEN (1970) cita 11.675 peces marinos (58,2 %), 8.275 peces de aguas continentales (41,2 %) y 111 peces diádromos (0,6%). Si como él menciona, el número de especies registradas se incrementa de 75 a 100 por año, retomando el cálculo efectuado en la Introducción, tendríamos 2.900 especies más y si consideramos que la mitad corresponde a los peces marinos, para el año 1999 tendríamos que agregar 1.450 especies, con lo cual se alcanzaría un total de 13.125 peces marinos a nivel mundial, correspondiéndole al Perú el 5,7 % con 727 especies y el 6,8 % con las 900 estimadas.

En el Perú también se evidencia la preponderancia que las especies de peces tienen entre los vertebrados en el mundo, pues el total de especies estimadas es de 1.800 (39 %), siendo mayor al de las especies de aves registradas que es de 1.710 (37 %); las otras tres clases se presentan cada una con porcentajes menores al 10 % (Fig. 4).

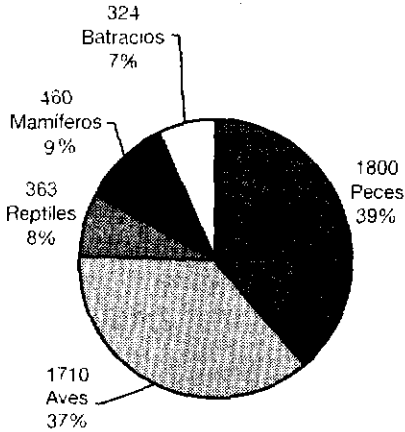


FIGURA 4. Especies de las diferentes clases de vertebrados en el Perú.

Entre los vertebrados marinos en el Perú, los peces con sus 727 especies constituyen el 79 %, las aves el 16 %, los mamíferos el

4% y los reptiles el 0,6% (Fig. 5). Los peces marinos representan la más grande biomasa natural aprovechable del mundo, con la mayor pesquería, que ha permitido al Perú mantenerse durante varios años como el primer extractor de peces pelágicos para su reducción y convertirse en uno de los mayores productores de harina de pescado; no sabemos hasta qué punto, en detrimento de los recursos y de la diversidad marina.

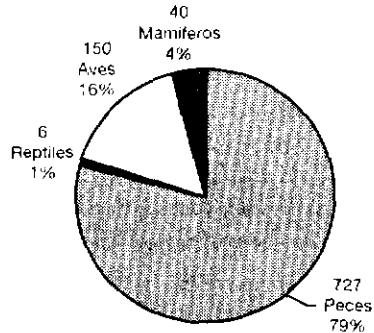


FIGURA 5. Especies marinas de las diferentes clases de vertebrados en el Perú.

Cabe esperar que, cuando se muestreen suficientemente los ámbitos marinos poco explorados, el número de especies de peces se incremente, como sucedió mediante las colecciones realizadas en las divisiones meso y batipelágica, generalmente por expediciones extranjeras, entre ellas la expedición Yale a Sudamérica a bordo de la embarcación Marise en 1953, en que parte de las colecciones incluyeron 18 especies de peces de media agua frente al Perú (MORROW y POSNER 1957). En 1962 y 1963 el Departamento de Biología y la Fundación Allan Hancock de la Universidad de Southern California, contando con la ayuda del Programa de Investigación Antártica de la National Science Foundation de los EE.UU. realizaron un estudio ecológico de la biota marina del Océano

Antártico a bordo del Eltanin y en su recorrido de Panamá al sur hicieron colecciones de peces de media agua en la Fosa Peruano-Chilena, determinando 100 especies agrupadas en 33 familias (BUSSING 1965).

En el ambiente béntico, las investigaciones del sublitoral exterior y de la zona arquibéntica correspondieron a un entusiasta y avisor biólogo marino peruano, ENRIQUE DEL SOLAR CÁCEDA, quien demostró la falta de veracidad de que la parte profunda de la plataforma continental del Perú estaba exenta de peces comerciales. Es así que, en 1965, encontró una rica biocenosis en zonas de bajo contenido de oxígeno, donde la merluza era la especie característica e indicadora, a profundidades de 120 a 205 m, constituyendo un recurso pesquero de gran importancia económica (DEL SOLAR 1968).

En la zona arquibéntica, exploraciones como la de la National Science Foundation a bordo del BIC Anton Bruun en 1965 y 1966 y la del gobierno del Japón en el BIC Kaiyo Maru, en 1968, colectaron ejemplares de crustáceos y peces que indicaban la presencia, por debajo de la capa de mínimo contenido de oxígeno (400-500 m), de otra biocenosis, en un ambiente en que aumentaba la concentración de oxígeno y continuaba disminuyendo la temperatura. En base a estos hallazgos, el IMARPE planificó algunos cruceros de exploración para investigar la probable existencia de nuevos recursos camaróneros en aguas profundas, a bordo del BIC SNP-1, designándose jefe de crucero al doctor ENRIQUE DEL SOLAR. Es en el crucero 7105, cubriendo el área Huacho - Isla Lobos de Tierra, entre 400 y 1.000 m de profundidad y utilizando la rastra del Solar, que se colectaron ejemplares de 18 especies de peces agrupadas en 15 familias (DEL SOLAR y MISTAKIDIS 1971). Durante el desarrollo del

crucero 7201 en el área Callao - Frontera con Chile y en profundidades de 450 - 1.300 m se colectaron ejemplares de 43 especies de peces correspondientes a 22 familias. Mediante el Convenio de Cooperación Técnica Peruano Soviética llegó al Perú, en julio de 1972, la expedición del Instituto Nacional de Investigaciones Pesqueras Marítimas y Oceanográficas (VNIRO) a bordo del barco de exploración científica Profesor Mesyatsev para realizar investigaciones científico pesqueras y oceanográficas en aguas del océano Pacífico aledañas a la costa peruana, conjuntamente con profesionales del Instituto del Mar del Perú (IMARPE). En los siete cruceros realizados entre julio de 1972 y junio de 1973 en el área entre las fronteras norte y sur se colectaron, en los pocos arrastres en aguas profundas, ejemplares de 38 especies pertenecientes a 24 familias (IMARPE 1972 y 1973).

Por el Convenio de Cooperación entre IMARPE y Japan Deep Sea Trawlers Association (JDSTA), en 1998 llegó al Perú el barco Shinkai Maru y en el área comprendida entre 03°30' S (Puerto Pizarro) y 17°49' S (Punta Coles) a profundidades de 172 a 1.425 m se colectaron 123 taxa de peces, de los cuales 43 correspondieron a especie, entre las que se encuentra *Dissostichus eleginoides* ("bacalao de profundidad") en actual y reciente explotación; 42 a género y 38 a familia (ZEBALLOS, com. pers.).

### **Distribución de las especies de peces marinos conocidas en el Perú**

Las aguas que se encuentran frente a la costa peruana pertenecen al régimen templado de la Corriente Peruana hasta los 06°56' S; y hacia el norte corresponden al régimen cálido dado por las masas de agua superficiales tanto tropicales como

ecuatoriales, lo que ha constituido la base para el establecimiento, desde el punto de vista zoogeográfico, de la Provincia Peruano Chilena y la Provincia Panameña.

La Provincia Peruano Chilena presenta dos Distritos: (a) el Distrito Peruano que se extiende desde 06°56' S hasta Coquimbo, en Chile (30° S); y (b) el Distrito Centro Chileno que abarca de Coquimbo a Valdivia (40° S) (LÓPEZ, 1963). En la Provincia Peruano Chilena, que corresponde al ámbito de la Corriente Peruana, encontramos como especies más comunes a *Engraulis ringens* ("anchoveta"), *Sardinops sagax sagax* ("sardina"), *Trachurus picturatus murphyi* ("jurel"), *Scomber japonicus* ("caballa"), *Sarda chiliensis chiliensis* ("bonito"), *Ethmidium maculatum* ("machete"), *Seriolaella violacea* ("cojinoba"), *Odontesthes regia regia* ("pejerrey"), *Sciaena deliciosa* ("lorna"), *Cilus gilberti* ("corvina"), *Anisotremus scapularis* ("chita") e *Isacia conceptionis* ("cabinza").

La Provincia Panameña se encuentra al norte de 06°56' S, latitud que constituye su límite sur, iniciándose en el Golfo de California. En ella se encuentran los manglares, que permiten la existencia de una variada comunidad. En el Golfo de Guayaquil los manglares están ubicados en los deltas de los ríos Guayas en Ecuador, hasta los de Zarumilla y Tumbes en el Perú, que al desembocar en el mar producen acumulaciones de fango y variaciones permanentes de salinidad. En los manglares la diversidad varía y de la información dada por CHIRICHIGNO (1963) se infieren diferencias en el número de especies entre los esteros, correspondiéndole 67 al Estero Lagarto, 31 al Estero Jelí y menor número a los otros esteros. Las familias con el más alto número de especies son Sciaenidae, Centropomidae, Ariidae, Pomadasyidae,

Gerreidae, Engraulidae, Carangidae y Gobiidae.

Algunos investigadores (KOEPCKE 1957, 1958, 1959 y MEDINA 1969), considerando la fauna íctica proponen un Área de Transición comprendida entre Punta Aguja (Perú) y la Bahía de Caraquez (Ecuador), que presenta una ictiofauna proveniente del norte y del sur y que apoya el Área de Transición de otros autores: DALL (1909), BALECH (1954), OLSSON (1961), LÓPEZ (1963), y SCHWEIGGER (1964), en base a diversos organismos marinos, con distinta demarcación. VEGAS (1984) propuso una Provincia Tropical Oceánica, que corresponde al Área de la Corriente Peruana Oceánica y un Distrito Intermedio o de Transición que comprendería una zona costera entre las Provincias Panameña y Peruano-Chilena, ubicada entre 03° y 07° S, extendiendo en 01° al sur las de KOEPCKE y MEDINA (Fig. 6).

Durante la ocurrencia del Fenómeno El Niño es cuando se acusan los mayores cambios en la distribución y composición de especies en el régimen de la Corriente Peruana, debido a la tropicalización de esta área en mayor o menor grado, dependiendo de la intensidad y duración del fenómeno. Algunas especies se consideran como indicadoras de esta anomalía océano-atmósfera porque suelen hallarse fuera de los límites de su distribución normal cuando las condiciones están alteradas. Así, 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 El Niño 1982-83 tenemos a *Opisthonema libertate* y *O. medirastre* ("machete de hebra"), *Cetengraulis mysticetus* ("ayamarca"), *Etrumeus teres* ("sardina redonda" o "sardina japonesa"),

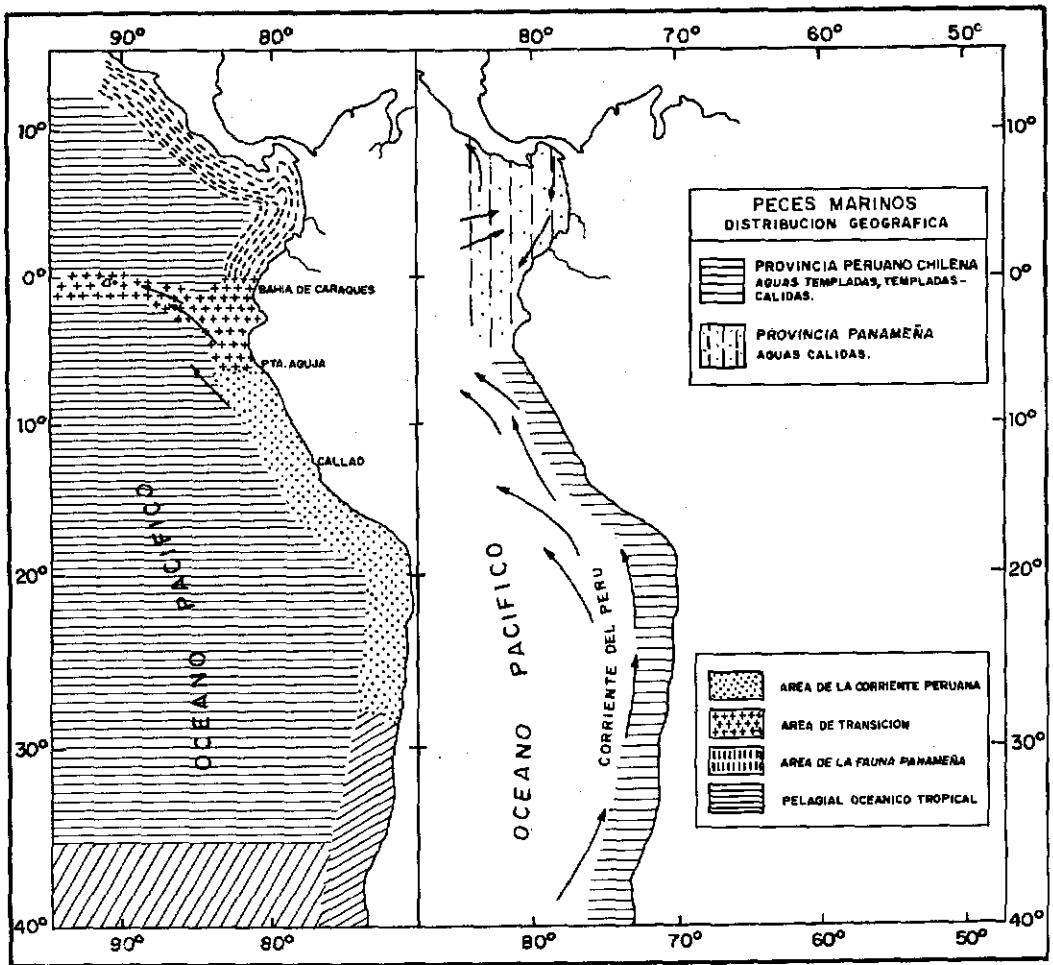


FIGURA 6. Areas zoogeográficas de López (1963), referidas a la ictiofauna peruana (acondicionadas).

*Scomberomorus sierra* ("sierra"), *Cratinus agassizi* ("cabeza de zorro") y *Mycteroperca xenarcha* ("mero negro") (VÉLEZ y ZEBALLOS 1985).

También KAMEYA *et al.* (1993) informan del hallazgo, durante 1992-93 en el litoral de la costa central, de especies de peces propias del norte del Perú, habitantes de aguas ecuatoriales, y de especies oceánicas. Los cambios en la composición y distribución de especies icticas producidos por cinco sucesivos fenómenos El Niño entre 1972-73 y 1991-92, han sido resumidos por

CHIRINOS DE VILDOSO (1993) quien a las especies citadas como de frecuente desplazamiento norte-sur durante El Niño, añade *Caranx caballus* ("cocinero"), *Seriola peruana* ("fortuno"), *Trachinotus paitensis* ("pámpano"), *Merluccius gayi peruanus* ("merluza") y los oceánicos *Fodiator acutus* ("pez volador hocicón"), varias especies del género *Sphyrna* (peces martillo) y *Manta birostris* ("manta").

El calentamiento producido en el Area de la Corriente Peruana no sólo se debe al avance hacia el sur de las Aguas

Ecuatoriales y Tropicales, sino también al ingreso hacia la costa de las Aguas Subtropicales Superficiales, provenientes de alta mar, llamadas corrientemente aguas oceánicas, cuyas especies indicadoras comúnmente son *Coryphaena hippurus* ("perico" o "dorado"), *Auxis rochei* y *Auxis thazard* ("barrilete negro"), *Hirundichthys rondelatii* y *Cheilopogon heterurus* ("pez volador de 4 alas"), *Exocoetus volitans* ("pez volador de 2 alas") y *Stromateus stellatus* ("pampanito con manchas").

En un estudio realizado por Vélez *et al.* (1988) sobre las alteraciones de la distribución de la ictiofauna demersal en años normales y años Niño, teniendo como base la información de cinco cruceros que cubrieron el área 03°25' a 09°00' S, se determinó que en años Niño aparecieron 46 especies al sur de 06° S, que no se presentan en años de normalidad. El Niño favorece un desplazamiento o distribución temporal, latitudinal y longitudinalmente y un desplazamiento vertical, cuya consecuencia es que especies tradicionales en determinadas áreas aparezcan en lugares que no les son habituales. De esta manera, la diversidad se incrementa por desplazamiento de especies de norte a sur y de la zona costera hacia mayores profundidades, cuando lo usual es una tendencia descendente de norte a sur. Durante El Niño la diversidad también se incrementa en relación al oxígeno, al aumentar sus niveles cerca del fondo.

Otras alteraciones constatadas son los cambios en la asociación y dominancia de las especies en las diferentes áreas de distribución, incluso en el ambiente demersal: *Merluccius gayi peruanus* ("merluza"), especie dominante, pasa a compartir su primacía con *Prionotus stephanophrys* ("falso volador") y *Sciaena deliciosa* ("lorna"). También hay cambios en los patrones de distribución y

concentración, incrementando o reduciendo las poblaciones, y en los parámetros biológicos de las especies afectadas por El Niño (Espino 1990 y 1993).

Con la ampliación de la distribución de algunas especies, durante el fenómeno El Niño, ciertos peces de la fauna panameña no conocidos anteriormente en el Perú, ingresan al Área de la Corriente Peruana, tal como sucedió con *Bregmaceros bathymaster*, especie del Golfo de Panamá, cuyo primer registro fue dado por Chirichigno (1978) para El Niño 1972-73. En El Niño 1982-83 la mencionada especie tropical apareció otra vez en la costa peruana con densidades variables, cumpliendo un importante rol en la cadena trófica, al constituir fuente de alimento de *Trachurus picturatus murphyi* ("jurel") y *Scomber japonicus* ("caballa") para las especies pelágicas; y *Merluccius gayi peruanus* ("merluza"), *Prionotus stephanophrys* ("falso volador") y *Mustelus whitneyi* ("tollo") en las especies demersales. *Bregmaceros bathymaster* ocupó el vacío dejado por presas propias en años sin la presencia de El Niño, principalmente *Engraulis ringens* ("anchoveta"), *Sardinops sagax sagax* ("sardina") y *Odontesthes regia regia* ("pejerrey"). La distribución más al sur de esta especie se constató en el contenido estomacal de "caballa", pescada en 17°21' S - 73°15' W, donde los ejemplares de *Bregmaceros bathymaster* no habían sufrido el efecto de la digestión, lo que indicaba que fueron ingeridos no muy lejos de la zona de captura de la especie predatora (Sánchez *et al.* 1985).

En Ancón se han realizado estudios especiales sobre el cambio de la diversidad de las especies relacionado con el fenómeno El Niño, y modificaciones producidas por dicho evento en las relaciones tróficas de ciertas especies como

*Rhinobatos planticeps* ("guitarra"), *Trachinotus paitensis* ("pámpano"), *Cilus gilberti* ("corvina"), *Galeichthys peruvianus* ("bagre"), *Strongylura exilis* ("aguja") y *Stellifer minor* ("mojarrilla") (Hoyos *et al.* 1985).

### Áreas de endemismo de los peces marinos del Perú

La porción de superficie de la tierra o del mar que ocupa una especie se denomina *área*; la especie no se extiende uniformemente por toda ella, sino que forma un modo de mosaico sobre los ambientes que reúnen condiciones adecuadas (MARGALEF 1967).

Cuando las especies ocupan un área restringida se les denomina *estenocoras*, llamándose *endémicas* a las *extremadamente estenocoras*, que en los diversos trabajos, se les menciona como especies propias o comunes de un lugar, tradicionales, autóctonas, características, típicas, etc.

El endemismo de los peces marinos del Perú se halla condicionado a los dos ámbitos principales: los peces endémicos de la Corriente Peruana y los peces endémicos del ámbito tropical, supeditándose, en cada caso, a la estenotermia del ambiente templado del primero y el ambiente tropical del segundo. ALLEN Y ROBERTSON (1998) señalan para la ictiofauna del Pacífico Oriental Tropical un fuerte endemismo genérico y específico.

Ámbitos más restringidos que los señalados, es posible detectarlos a través del área limitada que ocupan determinadas especies o por su única referencia a un determinado punto de la costa donde fue colectada y ha sido descrita.

Los dos primeros ámbitos mencionados, por su amplitud geográfica, se incluyen en la categoría de regiones y subregiones, y es así que EKMAN (1953) al definir sus regiones biogeográficas, las indica por la presencia de algunas especies características para cada región y subregión y en lo que respecta a peces, señalamos sólo las que corresponden a la costa del Perú:

- Para la Región Tropical: *Sphyrna zygaena*, *Diodon hystrix*, la mayoría de las tortugas marinas y la Subregión Americana Tropical y Subtropical con *Manta birostris*.
- Para la Región Templada Austral y la Subregión Peruano Chilena: *Engraulis ringens*, *Ethmidium maculatum* y *Merluccius gayi*, especies todas consideradas para la Provincia Peruano-Chilena por diversos autores. *Merluccius gayi*, detectada en la totalidad de la costa del Ecuador, apoyaría la opinión que los desplazamientos de las especies en la Zona de Transición entre la Provincia Panameña y Peruano Chilena está pendiente de mayor investigación.

El ambiente marino del Perú incluye especies estenocoras que habitan la Corriente Peruana y las zonas de afloramiento, cuyas características condicionan en los organismos estenotermias entre 12 °C y 20 °C, estenohalinidad de 35 ‰, riqueza en nutrientes y plancton especial de aguas templadas ("frías"), que delimitan barreras ecológicas, sean físicas, químicas, biológicas o fisiológicas, cuya alteración por cambio de condiciones oceanográficas conlleva *transtornos* en las pesquerías y en las especies.

La "anchoveta" *Engraulis ringens* constituye la principal especie endémica de dicho ecosistema, supeditada a las características

físicas, químicas y biológicas del ambiente, en especial a la abundancia del fitoplancton y soporte de la cadena trófica del mar del Perú y el norte de Chile, países que la explotan, en lo que ha llegado a ser la más grande pesquería del mundo para la elaboración de harina de pescado.

El "bonito" *Sarda chiliensis chiliensis*, también endémica del mismo ecosistema, es el predador de la "anchoveta", de la que se alimenta en un 98% y a la que por razón trófica se liga íntimamente, decayendo drásticamente su abundancia, cuando las poblaciones de la primera descienden significativamente, ya sea por exceso de pesca, trastornos oceanográficos o ambos combinados. Para los países de la Provincia Peruano Chilena constituye especie de consumo e industrial. *Sarda chiliensis lineolata*, el "bonito de California", también ocupa un ecosistema similar en el hemisferio norte, en la Corriente de California (EE.UU.).

Otras especies endémicas propias de la Corriente Peruana son la mayoría de las que ya se han mencionado para la Provincia Peruano Chilena: "bonito", "cojinoba", "corvina", "lorna", "chita", "cabinza", "pejerrey" y el "machete"; éste último ya considerado por ERMAN (1953) y que con dos subespecies se distribuye con *Ethmidium maculatum chilcae* desde el Perú hasta Antofagasta (Chile), mientras que *Ethmidium maculatum maculatum* ocupa el centro y sur de Chile. Situación que se presenta igualmente con otra especie correspondiente al sistema demersal, la "merluza", que en el Perú corresponde a la subespecie *Merluccius gayi peruanus*, y en el centro y sur de Chile a la subespecie *Merluccius gayi gayi*.

La lista de endemismos en el ecosistema de la Corriente Peruana falta dilucidarse completamente, pues está referida a sólo

una docena de especies, pero es posible señalarlas por áreas concretas de su distribución; algunas abarcan todo el ecosistema desde el norte del Perú, 06°56' S hasta los 42° S en Chile; otras menos extendidas, hasta restringidas en su distribución, pudiendo diferenciarse grados de extensión dentro de una familia. Como ejemplo, presentamos gradientes de distribución para los Sciaenidae como "corvina", "lorna", "robalos", etc., obtenidos de los trabajos de HILDEBRAND (1946) con ampliaciones de MEDINA (1965) y CHIRICHIGNO y VÉLEZ (1998), que corresponderían a gradientes de la condición de especies estenocoras:

*Cilus gilberti* ("corvina"), de Bahía Sechura (Perú) a Lota (Chile).

*Sciaena deliciosa* ("lorna"), de Puerto Pizarro (Perú) a Antofagasta (Chile).

*Sciaena fasciata* ("burro"), de Paita (Perú) a Valparaíso (Chile).

*Sciaena callaensis* ("lorna grande"), de Paita (Perú) a Callao (Perú).

*Sciaena starksi* ("robalo"), de Los Chimus (Perú) a Pisco (Perú).

*Sciaena wieneri* ("robalo"), de Huanchaco (Perú) a Casma (Perú).

Las tres especies: *Sciaena callaensis*, *Sciaena starksi* y *Sciaena wieneri* podrían considerarse endémicas de las aguas peruanas; la última especie, por su condición de estenocora y su localizada distribución, señalada para las Islas Guañape (HILDEBRAND 1946) y posteriormente encontrada entre Huanchaco y Casma, posibilitó su depredación por la flota artesanal en el área de pesca de Chimbote, puerto de su mayor desembarque.

La situación presentada para las especies de la familia Sciaenidae, sería posible establecerla con las especies y géneros de otras familias, no sólo por su distribución geográfica, sino también por factores



biológicos y ecológicos. Constituye coincidencia con el endemismo de los peces al ecosistema de la Corriente del Perú, la ocurrencia de otros organismos pertenecientes a clases zoológicas diferentes, como las aves guaneras *Leucocarbo bougainvillii* ("guanay"), *Sula variegata* ("piquero") y *Pelecanus thagus* ("pelicano") y otras aves marinas acompañantes: *Pelecanoides garnoti* ("potoyunco"), *Larosterna inca* ("zarcillo") y *Spheniscus humboldti* ("pingüino") (MURPHY 1936).

El endemismo de las dos principales aves productoras de guano: el "guanay" y el "piquero" al ecosistema de la Corriente Peruana es tan estricto, que su alteración por el Fenómeno El Niño, produce mortandad masiva de los adultos, muerte de los pichones, pérdida de la puesta, abandono de nidos y su migración, al no disponer de su casi único alimento, la igualmente especie endémica, la "anchoveta".

### Áreas geográficas marinas con vacíos de información

Con el propósito de estudios taxonómicos, biológicos y pesqueros, los ámbitos marinos del Perú han recibido expediciones oceanográficas, investigadores de las especies marinas y coleccionistas que han depositado los especímenes colectados en prestigiosos museos y universidades de Europa y los Estados Unidos de América. Ello ha derivado en la publicación de trabajos sobre descripciones de organismos marinos, listas, inventarios, claves, etc., información amplísima, dispersa y que faltaría integrar (Tabla 2).

El vacío de información ictiogeográfica se reconoce como una realidad, que inicialmente es necesario contrarrestar con

la integración de la amplia información y datos que existen, como resultado de alrededor de 200 años de colecciones en el mar del Perú.

En el litoral, la parte central y especialmente el sur adolecen de información sobre especies de peces, salvo en el Puerto de Pisco (VÉLEZ 1975). Las referencias son sólo de los desembarques de la pesca artesanal, referidos a los nombres comunes, a los que se les coloca los nombres científicos correspondientes; muchas son listas sin verificación taxonómica.

Hay ausencia de información por localidades, en puertos, caletas o lugares referenciales, sobre especies de peces o número de ellas, sitios de la costa que podrían convertirse, al igual que las islas, en centros para realizar trabajos ictiológicos y de diversidad, de fácil ejecución, con la permanencia de un ictiólogo taxónomo, o un bien entrenado coleccionista y observador de ocurrencias estacionales.

En las áreas antes mencionadas, en sus ámbitos costeros, incluidos los diversos biotopos de orilla, aguas someras del sublitoral, lechos de algas, bancos de otras especies, falta igualmente el equipo necesario y la colaboración de pescadores, marisqueros, recolectores de algas. Es posible realizar trabajos para el corto y mediano plazo con resultados satisfactorios para confirmar el conocimiento de la diversidad y sus fluctuaciones.

En los ambientes más amplios del ecosistema marino, el pelagial y el bentónico, los medios requeridos limitan las actividades. La operación en ellos, desde más de 30 años sólo puede ser conducida por IMARPE que cuenta con buques de investigación científica (BIC)

que poseen equipo adecuado para la pesca e investigación a diversas profundidades, lo que ha permitido el estudio de los recursos pesqueros y su fauna acompañante, en el ámbito pelágico nerítico y oceánico de la división epipelágica y en menor grado en la mesopelágica. Para la investigación nacional no hay accesibilidad al batipelagial, ni al abisopelagial y en las circunstancias actuales se depende de la cooperación internacional con entidades científicas interesadas y que poseen los medios para ese tipo de exploración.

En el ámbito bentónico, es conveniente dilucidar para el Perú la diversidad de los peces que viven adheridos o introducidos en el sustrato del supralitoral, los que habitan los fondos del litoral entre las mareas; y especial trabajo en el sublitoral sobre la plataforma continental, para ampliar el conocimiento de la comunidad de peces demersales, hasta el borde de la misma, incluyendo las islas de la costa del Perú y los bancos existentes, los conocidos de Máncora y de Chimbote.

Del arquibentos hasta los 1.000 m conocemos poco y menos aún de la zona batial (1.000 - 4.000 m). En el Perú no se ha obtenido material de estudio de las especies que allí habitan, por ser poco accesibles al requerir métodos especiales de extracción a esas profundidades. Las colecciones nacionales carecen de esas especies.

De las zonas abisal (4.000 a 6.000 m) y hadal (profundidades mayores de 6.000 m) se carece de información y no se han realizado colecciones por entidades peruanas.

Las islas peruanas han constituido atractivo para ictiólogos y coleccionistas extranjeros, cuya información se halla dispersa en

diversos trabajos publicados en el exterior, información que debería procurar integrarse como base para determinar la diversidad en cada una de ellas e intensificar los esfuerzos para conocerlas.

### **Estado de conservación de la ictiodiversidad marina**

La conservación de la biodiversidad de las especies en el ámbito marino está influenciada por dos clases de fuentes: internas, propias del ecosistema al que pertenecen las especies y externas, resultantes de la acción del hombre sobre ellas.

Las fuentes internas corresponden al ambiente, que por su inestabilidad puede producir cambios más o menos drásticos en sus características habituales físicas, químicas y biológicas, entre las cuales tienen especial relevancia los cambios significativos de la temperatura, las masas de agua y la calidad y cantidad de organismos para alimentación de los peces, especialmente en las etapas tempranas de su vida, sometiéndolos a presión constante, con repercusiones de acuerdo a su magnitud y la sensibilidad de las especies.

También el hombre es capaz de producir alteraciones en la biodiversidad de las especies por acción de la pesca y por contaminación del ambiente.

La actividad extractiva de la pesca, en el caso de las grandes pesquerías, suele mantener un esfuerzo sostenido y a veces creciente, llegando a ser en muchas de ellas la principal causa de mortalidad. Esto no quiere decir que la pesca sea de por sí perjudicial, ya que puede realizarse conservando los recursos, cuando se asegura su rendimiento continuo al mismo tiempo que la preservación del ambiente.

Lógicamente, la pesca altera la abundancia de la especie a la que está dirigida y a la vez la de otros elementos ligados a ella, por predación, competencia o territorio, de allí la importancia de tomar en cuenta esta implicancia para el manejo pesquero.

Tanto los cambios del ambiente como la acción de la pesca, pueden alterar el equilibrio del ecosistema y el restablecimiento dependerá de la reacción de la(s) especie(s) y la permanencia de los factores disturbantes, ya que aún cuando las fuentes citadas pueden producir alteraciones de gran envergadura e incluso modificar la fauna de una región, los efectos suelen ser temporales.

La reposición de una población tiene estrecha relación con la madurez ecológica del sistema, así los peces pelágicos, principalmente los pelágicos costeros como los engráulidos y clupéidos, pueden sufrir reducciones poblacionales seguidas después por un vigoroso desarrollo. Ellos pertenecen a un sistema poco maduro, viven en un ambiente de constantes presiones y consecuentemente experimentan grandes fluctuaciones en su abundancia, pero es un sistema de relativamente pocas especies, elevada fecundidad, corta vida y capacidad de efectuar desplazamientos considerables, características que les permiten reponerse prontamente.

Otro es el caso de las especies demersales, que no están sometidas al mismo proceso fluctuante de las poblaciones pelágicas. Pertenecen a un ecosistema más maduro, de mayor estabilidad y riqueza específica, así como vida más larga, por lo que su tasa de reposición es menor.

El otro factor importante a considerar es el deterioro del ambiente marino en sus características físicas, químicas y

biológicas, como producto de las actividades humanas que, al contaminarlo, afectan negativamente las condiciones de vida de las especies.

La contaminación deriva de los desechos domésticos y de los industriales (derrames de hidrocarburos, trazas de metales, residuos de las industrias pesquera, alimentaria, etc.), que actúan principalmente en las áreas más costeras, siendo su principal efecto disminuir sensiblemente el tenor de oxígeno, haciendo al ambiente impropio para la vida (hipoxia). Los metales que se suelen introducir al medio marino son mercurio, cobre, plomo, cadmio, cromo, zinc, níquel y arsénico, que se incorporan al ecosistema, sea directamente o a través de la cadena trófica, incidiendo en los peces u otros organismos que posteriormente son consumidos por el hombre (ECHEGARAY et al. 1989, SÁNCHEZ y JACINTO 1989).

La restauración a la normalidad del ambiente dependerá de la magnitud, duración y tipo de agente productor de la contaminación y de la resistencia de las especies.

Al pretender examinar el estado de conservación de la ictiodiversidad marina del Perú, debemos admitir que éste no se conoce para todas las especies, aunque es un hecho constatado en algunos casos, y presumiblemente en otros, que ellas pueden alterar sus condiciones de abundancia y otras características (distribución, parámetros biológicos) por acción de la pesca y otras actividades humanas sobre el ambiente marino o por factores naturales.

Estos aspectos sólo son conocidos en las especies explotadas de mayor importancia económica, a través de la investigación científica desarrollada por el Instituto del

Mar del Perú, entidad encargada en el país de realizar estudios sobre los recursos hidrobiológicos, a fin de ofrecer al Ministerio de Pesquería las pautas para la administración racional de ellos.

Dentro del ambiente marino peruano existen especies de peces cuya magnitud poblacional ha posibilitado su explotación, unas que son empleadas para el consumo humano directo desde el preincario, mayormente objeto de pesquerías artesanales; así como otras de grandes biomasa que han originado pesquerías bien desarrolladas, de uso industrial, basadas principalmente en las especies pelágicas desde la década del 60, y una demersal a partir de la década del 70.

Reciben atención preferencial en la investigación científica de IMARPE unas 20 especies, particularmente las correspondientes a recursos pelágicos, propios de la Corriente Peruana, cuyas especies de mayor magnitud son *Engraulis ringens* ("anchoveta"), centro del ecosistema, *Sardinops sagax sagax* ("sardina"), *Trachurus picturatus murphyi* ("jurel") y *Scomber japonicus* ("caballa") y en el sistema demersal, *Merluccius gayi peruanus* ("merluza"), que ocurre principalmente de Huarney (10° S) al norte, influenciada en su concentración y distribución por la Contracorriente Subs superficial de Cromwell (ESPINO 1992).

La elevada explotación de la especie *Engraulis ringens*, unida a los catastróficos efectos de "Niños Fuertes", especialmente los de 1972-73 y 1982-83, mermaron considerablemente su magnitud poblacional, redundando negativamente en el nivel poblacional de las especies ligadas a ella por eslabones tróficos, como es el caso de *Sarda chiliensis chiliensis* ("bonito") y otros peces predadores y las aves guaneras, importante grupo zoológico

que forma parte del ambiente marino y, por el contrario, posibilitaron el auge de *Sardinops sagax sagax* ("sardina") que antes tuvo bajas capturas, la misma que ocupó el vacío ecológico dejado por la anchoveta. Estos hechos fueron atribuidos a una combinación de factores, la sobreexplotación del recurso anchoveta aunado al efecto de los Niños.

Por algunos años, correspondientes a las décadas entre el 70 y el 90, la anchoveta y la sardina mantuvieron niveles poblacionales similares, con alternancia de alta y baja abundancia, lo que CSIRKE (1988) ha denominado cambio de regímenes, como ocurre en otros clupéidos. Exámenes paleontológicos han mostrado que la población de sardina en el área de afloramiento del Perú ha tenido cambios de abundancia a intervalos de cien años (DE VRIES Y PEARCY 1982).

En los últimos años, desde 1990, la anchoveta mantiene buenos niveles poblacionales, aunque inferiores a los de 1960; la sardina presenta una tendencia declinante desde 1987 en biomasa y reclutamiento, por los cambios ambientales que favorecen a la anchoveta y no a la sardina; el jurel y la caballa mantienen un nivel, sin montos elevados de captura, y podrían considerarse como subexplotados (CÁRDENAS, com. pers.).

La explotación de las referidas especies pelágicas en el Perú, se regula en consideración a las evidencias científicas, controlando el esfuerzo pesquero, principalmente por el sistema de cuotas anuales y selectividad de tamaños en las capturas y, además, en el caso de la anchoveta y de la sardina, por vedas fijas en épocas de reproducción, ocasionales durante el reclutamiento e incluso por áreas en el litoral peruano, de acuerdo a las unidades poblacionales de estas especies.

Las pesquerías demersales operan principalmente en la zona norte del Perú, aplicando la pesca de arrastre de fondo, en la que se presentan regularmente cerca de 40 especies. La merluza es el componente principal del ambiente demersal en un 70%, siguiendo en importancia *Prionotus stephanophrys* ("falso volador") y una variada diversidad de otras especies, destacando especies del género *Mustelus* ("tollos"), *Paralonchurus peruanus* ("coco"), *Cynoscion analis* ("cachema"), *Paralabrax humeralis* ("cabrilla"), *Hippoglossina macrops* ("lenguado ojo grande"), *Ctenosciaena peruviana* ("bereche con barbo") y varias especies del género *Larimus* ("bereche"); la pesca de arrastre aplicada a la merluza actúa también sobre esta biodiversidad.

La extracción de la merluza se regula mediante cuoras por selectividad de las redes (tamaño de la malla) y por áreas, medida de manejo, esta última, que tiende a proteger todos los recursos demersales.

La pesquería de la merluza desarrollada en la década del 70, inicialmente, sólo operaba con la flota arrastrera de Paita, pero paulatinamente se introdujeron barcos factoría, incluso barcos extranjeros de gran calado, que en alguna medida comenzaron a afectar a las especies demersales que constituyen el producto de la pesca artesanal; esto motivó que la operación de los barcos pesqueros factoría fuera reglamentada por el D.S. 012-84-PE, que restringió sus áreas de pesca, siendo los puntos más importantes de este D.S. que los barcos BAF extranjeros no puedan pescar al norte de los 06° S, medida que defiende de la depredación la rica biodiversidad específica existente al norte del litoral. Así mismo, los BAF mayores de 150 t no pueden pescar dentro de las 30 millas;

los BAF que usen redes de arrastre de fondo, deben emplearlas a profundidades mayores de 200 m y los que usen redes pelágicas deben emplearlas en áreas cuya profundidad no sea menor a 100 m. También se establece como área de reserva la franja costera de 5 millas.

En la actualidad, la población de merluza muestra algunos síntomas preocupantes. Después de 1991 las tallas medias de los ejemplares que componen su captura bajaron bruscamente de 39 - 40 cm a 30 - 32 cm, pese a no haberse incrementado el esfuerzo de pesca; este grupo joven ha posibilitado mantener un buen nivel de captura. Otras especies asociadas a la merluza, ya citadas, también han disminuido sus tallas medias (FERNÁNDEZ, com. pers.).

Las pesquerías de otras especies usadas para consumo humano, como atunes (varias especies del género *Thunnus*), ayanque o cachema (*Cynoscion analis*), cabinza (*Isacia conceptionis*), lisa (*Mugil cephalus*), lorna (*Sciaena deliciosa*), machete (*Ethmidium maculatum*), pejerrey (*Odonitbesibes regia regia*), etc., son reguladas por selección de tamaños en sus capturas, prohibiendo el desembarco de ejemplares cuyas tallas sean menores a la correspondiente a la de primera reproducción de cada una de las especies citadas.

En dichas especies no se han constatado signos de deterioro por efecto de la pesca, aunque sí alteraciones en su distribución habitual por cambios oceanográficos y a causa de la contaminación proveniente de diversas actividades humanas, a las que son especialmente vulnerables las especies más costeras, que son objeto de la pesca artesanal, así como los peces propios de los fondos arenosos, de manera particular en sus formas juveniles.

En el litoral peruano están considerados como puntos críticos respecto a la contaminación: Talara, Bayóvar, Chimbote, Chancay, Callao, Pisco-Paracas e Ilo, donde los efectos se dejan sentir como producto de las diversas fuentes ya referidas. Para controlar dichos efectos existe un Plan Nacional de Contingencia en función del cual se realizan frecuentes evaluaciones en toda la costa peruana.

### **Aprovechamiento de los recursos ícticos marinos**

Respecto al uso de los recursos ícticos marinos, lo ideal es realizar la explotación racional de éstos, a través de un adecuado manejo, así como lograr una utilización óptima, un ideal por hoy no alcanzado en el Perú, siendo tanto más necesario para elevar el consumo proteico en la alimentación popular.

Esta situación podría mejorarse con el mayor uso para el consumo humano de las especies utilizadas para la reducción en harina y aceite, como la anchoveta y la sardina, aunque ésta última es usada parcialmente para conservería, y en ambos casos son derivados para la exportación. Sobre la anchoveta hay modestos intentos para emplearla en conservas y en polvos proteicos, pero son aún muy restringidos, a diferencia de otros países que, con menores montos de captura de especies similares, les dan un mejor aprovechamiento con un mayor valor agregado.

De ésta y otras especies se han hecho ensayos promisorios de diversas formas de presentación, para el uso en la alimentación humana, que suelen quedar a nivel experimental.

Mencionamos en la utilización de diversas

especies por otros países, la elaboración de sashimi, conservas a base de atunes (varias especies de *Thunnus*), fortuna (varias especies de *Seriola*), agujilla (*Scomberesox saurus scombroides*), morena (*Priodonophrys equatorialis*), jurel (*Trachurus picturatus murphyi*); productos secos y salados, ahumados a base de barrilete (*Katsuwonus pelamis*), bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), caballa (*Scomber japonicus*), jurel (*Trachurus picturatus murphyi*); aletas de tiburones (varias especies de *Carcharinidae*), tiburón zorro (*Alopias vulpinus*), tiburón gato (varias especies de *Heterodontus*); salchichones y jamones con merlín (especies de *Makaira*), hueveras de los peces voladores (*Exocoetidae*) estilo caviar; los pichirratas (peces de la familia *Macrouridae*) para el tsurime; así mismo otras especies de valor potencial como el falso volador y peces de las familias *Myctophidae*, *Gonostomatidae*, etc., lista que podría ampliarse investigando las equivalencias de especies peruanas con las explotadas y requeridas por otros países. También existen posibilidades de diversos usos en cosmetología, farmacopea y medicina, que se viene propugnando en otros lugares del mundo.

De acuerdo a las estadísticas de pesca (FLORES *et al.* 1994) las especies de peces que constituyen recursos actualmente en el Perú son 73, que incluyen las que se emplean para el consumo humano y las de uso industrial. En 1943, ya FIEDLER, JARVIS y LOVELL, de la misión americana de 1941, en su informe "La pesca y las industrias pesqueras en el Perú, con recomendaciones para su futuro desarrollo", presentaron la nomenclatura de más de 200 peces peruanos y en las estadísticas de desembarque señalaron cerca de 90 especies y además los "misceláneos" para los primeros semestres de 1940 y 1941.

La lista de especies comestibles es amplia, se desembarcan para la alimentación más de 100 especies. ELLIOTT *et al.* (1996) listaron 162 especies de peces comerciales del Perú.

De los peces alimenticios algunas especies son utilizadas para propósitos especiales de nutrición, el pez en sí o sus partes: el hígado de los tiburones por sus aceites y el del bonito por sus vitaminas y complejos nutritivos; los huevos del pez volador llamados "caucau" de uso tradicional en el sur del Perú para su consumo en seco; los huevos del pejerrey para formas de caviar; las hueveras para el consumo en fresco y su posible uso en encurtidos; en el caso del angelote, las mismas, secas. Además, de los seláceos, las aletas de los tiburones en la preparación de fideos y la de sus cartílagos para fines médicos. Los pescadores peruanos las separaban de las diversas especies desde hace décadas, para secarlas y luego comercializarlas a los acopiadores que las "exportaban".

Por el factor de crecimiento, el omega 3, pueden aprovecharse la anchoveta y la sardina para alimento de animales y como suplementos alimenticios para el hombre, pudiendo considerarse para el mismo fin la caballa y el jurel. Ha comenzado a anunciarse la incorporación del omega 3 y el omega 6 en un producto lácteo del Perú.

Los peces globo (Tetraodontidae) son susceptibles de aprovecharse para sustituir a su cofamiliar en el Japón, el "fugú", delicadeza gastronómica de los japoneses, exportándolos vivos, congelados o fileteados evitando la acción tóxica de sus vísceras que contienen el veneno alcaloide tetraodotoxina producido por el pez y que puede ser fatal. En algunas especies, las gonadas, en tiempo de desove, contienen la concentración más

alta de este veneno, que no se presenta en el músculo.

En artesanía y como ornamentales en acuarios marinos, se utilizan los caballitos de mar (Syngnathidae), secos como adorno, cuya venta es verificable en las tiendas de souvenirs y ambulatoriamente en Lima y sus balnearios, aunque su aprovechamiento podría llevar a la depredación de la especie. Igualmente los peces globo y los peces erizo inflados son decorativos en otros lugares, en el Caribe y Asia, aunque la tecnología de su preparación no es usada en el Perú.

Los huesos de determinadas especies pueden utilizarse en artesanía y en Japón se preparan caramelos y como polvo tienen usos en condimentos de alimentos. En el Perú, las escamas de la anchoveta, obtenidas de los depósitos bajo las tolvas en el Callao, llegaron a tener aplicación industrial. Las escamas de mayor tamaño, ocasionalmente se emplean en artesanía, tal como se hace, especialmente con las del paiche (*Arapaima gigas*) en la Amazonía.

Es de interés hacer notar que aunque la gran mayoría de peces son comestibles, también los hay tóxicos. La diversidad de las especies tóxicas es numerosa en los mares tropicales y característica del ambiente coralino. Más de 325 especies de teleósteos producen trastornos gastrointestinales y nerviosos, conocidos con el nombre de ciguatera; entre ellas abundan los "meros", "pargos", "jureles", "barracudas", "morenas", "sangradores" o "navajones" (CERVIGÓN 1967).

Dicha amplia diversidad de especies tóxicas determinada en los mares tropicales, no se presenta entre las especies del mar del Perú, por su ambiente templado; aunque cerca de 40 especies

pueden presentar la condición de tóxicas, alucinantes, afrodisíacas, somnolentes o producir trastornos gástricos; así ocurre con el veneno de los "tamborines" o "peces globo" (varias especies de *Sphoeroides*), los "borrachos" y "borrachitos" (varias especies de *Scorpaenidae*), los "trambollos" (varias especies de *Labrisomus*, *Emblemaria* y *Auchenionchus*), el "pez aceitoso" (*Ruvettus pretiosus*). Además producen toxicidad por punción: el "pez brujo" o "sapo brujo" (*Daector dowi*), los "bagres marinos" (varias especies de *Galeichthys*), los "pejes diablo" (10 especies de *Scorpaenidae*), también tiburones, rayas y quimeras.

La toxicidad ocurre en la carne, vísceras, piel, espinas punzantes, dientes infectantes. Faltan estudios para determinar los principios activos de los venenos que producen y toxinas: paráliticas, amnésicas y otras que podrían ser aprovechadas en farmacia y medicina; y de resultar positivos podrían obtenerse directamente de las especies abundantes en el medio natural, y de las escasas, realizando su cultivo.

### **Monitoreo de la ictiodiversidad marina**

Para el monitoreo de la biodiversidad de las especies de peces marinos en el Perú es necesario:

- Conocer su denominación científica y común, número, frecuencia y densidad, por áreas geográficas y zonas ecológicas. La realización requerirá una investigación de las variaciones cualitativas y cuantitativas, en tiempo y espacio, de las especies constituyentes y los factores del ambiente.

- Establecer una cobertura periódica en información y colección, especialmente dedicadas a conocer la biodiversidad de las áreas poco estudiadas (islas, zonas muy costeras, ambientes pelágico y béntico por fuera de la plataforma continental).
- Diseño de metodologías para obtener especies no comerciales, continua en el tiempo, que cubra en secuencia de metas, desde las áreas más características y conocidas hasta aquéllas poco conocidas o desconocidas.
- Formación de especialistas en líneas de investigación pertinentes.

Al efecto, sería necesario una acción combinada de esfuerzos de entidades especializadas: Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), Instituto Tecnológico Pesquero (ITP), y universidades encargadas de aportar el personal profesional calificado, así como facilidades estructurales, laboratorios, embarcaciones, aparejos y demás equipos requeridos, todo lo cual debería ser coordinado para la ejecución de proyectos y dentro de un "Plan Nacional Integrado".

Se hace constar que IMARPE cuenta con laboratorios en Tumbes, Paita, Santa Rosa, Chimbote, Huacho, Pisco e Ilo; colección de peces marinos, biblioteca especializada, tres buques de investigación científica (BIC): el Humboldt, el José Olaya Balandra y el SNP-2 y tres lanchas pesqueras (LP). Algunas universidades disponen de sus laboratorios de Biología Marina y Pesquería, de estaciones en lugares de la costa e islas del litoral, además de embarcaciones pesqueras menores.



Como aspectos básicos a desarrollar, tomando en cuenta las recomendaciones del convenio sobre la diversidad biológica firmado en Río de Janeiro, en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD 92), se proponen:

- Continuación de los inventarios ictiológicos marinos del Perú.
- Establecimiento de áreas fijas en los principales campos vitales.
- Revisión de los grupos taxonómicos que lo requieran.
- Publicaciones periódicas sobre el tema.
- Conversatorios anuales sobre Ictiología e Ictiodiversidad.
- Mantener e incrementar las colecciones de peces.

### CONCLUSIONES

1. La ictiodiversidad marina del Perú está determinada por 727 especies y subespecies, incluidas en 388 géneros y 138 familias y estimándose 900 especies.

2. En el Perú, los peces constituyen la mayoría entre los vertebrados (39%) y los vertebrados acuáticos marinos (79%). Algo semejante ocurre a nivel mundial.

3. El área al norte de la latitud 06°56' S, tropical y de manglares, posee mayor diversidad, con respecto al sur de dicho paralelo, templado o frío; para algunas familias en equivalencias del 63% al 85 % de sus especies.

4. El Fenómeno El Niño amplía la distribución de las especies que viven en el pelagial nerítico de aguas tropicales, y

en el pelagial oceánico, hacia el centro y sur del Perú.

5. Los endemismos se señalan para el ámbito de la Corriente Peruana. Dentro del nivel de conocimiento de la distribución de las especies y la carencia de precisiones de señalización de localidades en base a colecciones científicas, no se determinan los endemismos para los peces marinos del Perú.

6. La ictiodiversidad del pelagial nerítico de aguas templadas es baja, pero con poblaciones de gran magnitud que han posibilitado al Perú situarse entre los primeros lugares de la producción pesquera mundial.

### REFERENCIAS

- ABBOTT, J. F. 1899. The marine fishes of Perú. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadel. :324-364.
- ALLEN, G. R. y D. R. ROBERTSON. 1998. Peces del Pacífico Oriental Tropical. Traducción de 1ª. Ed. (1994). CONABIO, Agrupación Sierra Madre y Cemex, México. 327 pp.
- AYÓN, P., M. GIRÓN, K. ARONÉS y R. QUESQUÉN. 1998. Composición, abundancia y distribución del ictioplancton frente a la costa del Perú en otoño de 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135:121-133.
- BAILEY, R.M. 1960. Pisces (Zoology). En: Encyclopedia of Science and Technology. McGraw Hill, New York. 10:242-243.
- BALECH, E. 1954. División zoogeográfica del litoral sudamericano. Rev. Biol. Mar. 4:231-238.
- BERGER, C., S. DELGADO, A. ALVARADO y J. VERA. 1979. Primera evaluación sobre los posibles efectos del represamiento del río Puyango-Tumbes en la hidrobiología y pesquería de la región. Inf. Inst. Mar Perú 71:1-61.
- BUSSING, W.A. 1965. Midwater fishes off the Perú-Chile Trench. Rep. Biol. Antarc. Seas II. Am. Geophys. Un. Antarc. Res. Ser. 5(1297):185-227.
- BUSTAMANTE, M. 1997. Pesca comercial del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides* Smitt) y la quimera (*Hydrolagus* sp.) efectuada por la EP Pionero, durante agosto de 1996. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 51: 27-46.
- CERVIGÓN, F. 1967. Los Peces. En: Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Estación de Investigación Marina de Margarita. Caracas. pp. 308-355.

- CHANG, F. Y H. ORTEGA. 1995. Addition and correction to the list of freshwater fishes of Perú. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A) 50:1-11.
- CHIRICHIGNO, N. 1963. Estudio de la fauna ictiológica de los esteros y parte baja de los ríos del departamento de Tumbes (Perú). Serie Divulgación Científica. Servicio de Pesquería, Ministerio de Agricultura 22:1-87.
- CHIRICHIGNO, N. 1968. Nuevos registros de la ictiofauna marina del Perú. Bol. Inst. Mar Perú 1(8):379-503.
- CHIRICHIGNO, N. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú 44: 1-390.
- CHIRICHIGNO, N. 1978. Nuevas adiciones a la ictiofauna marina del Perú. Inf. Inst. Mar Perú. 46: 1-109.
- CHIRICHIGNO, N. Y J. VÉLEZ. 1987. Nuevas citas de peces para el mar peruano. Biota 13(93):17-43.
- CHIRICHIGNO, N. Y J. VÉLEZ. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú (2da. Edición) Publ. Especial. Inst. Mar Perú. 502 pp.
- CHIRINOS DE VILDOSO, A. 1958. Clave para identificación de los peces peruanos de la familia Scombridae. Presentación de las principales clasificaciones existentes sobre esta familia. Serie Divulgación Científica. Dirección de Pesquería y Caza. Ministerio de Agricultura, Perú 9:1-23.
- CHIRINOS DE VILDOSO, A. 1963. Especies del género *Sarda* en el Pacífico Oriental. En: H. Rosa (ed.), Proceedings of the world scientific meeting on the biology of tunas and related species. La Jolla, Calif. 2-14 July 1962. FAO Fish. Rep. 3(6):1549-1556.
- CHIRINOS DE VILDOSO, A. 1976. Aspectos biológicos del fenómeno El Niño 1972-1973. Parte I. Distribución de la Fauna. En: Reunión de trabajo sobre el fenómeno conocido como «El Niño». Guayaquil, Ecuador, 4-12 Diciembre, 1974. FAO Inf. Pesca 185:62-79.
- CHIRINOS DE VILDOSO, A. 1993. Indicadores biológicos del fenómeno El Niño correspondientes al necton. Curso-Taller sobre indicadores biológicos de El Niño. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 23-30 Mayo, 1993. (Presentado para publicar).
- COHEN, D.M. 1970. How many recent fishes are there?. Proc. Calif. Acad. Sciences 38(17):341-346.
- CSIRKE, J. 1988. Small shoaling pelagic fish stocks. En: A. GULLAND (ed.), Fish population dynamics. Wiley, London. pp.271-303.
- DALL, W. 1909. Report on a collection of shells from Perú with a summary of the litoral marine mollusca of the Peruvian zoological province. Proc. U.S. Nat. Mus. 37(1704):147-294.
- DEL SOLAR, E. 1968. La Merluza *Merluccius gayi* (Guichenot) como indicador de la riqueza biótica de la plataforma continental del norte del Perú. Sociedad Nacional de pesquería. 32 pp.
- DEL SOLAR, E., J. SÁNCHEZ Y A. PIAZZA. 1965. Exploración de las áreas de abundancia de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) en la costa peruana a bordo del «Bettina». Inf. Inst. Mar Perú 8:1-27.
- DEL SOLAR, E. Y M. MISTAKIDIS. 1971. Informe del Crucero SNP-1 7105. Exploración de crustáceos. Serie Informes Especiales. Inst. Mar Perú 89:1-14.
- DE VRIES, T. J. Y W. G. PEARCY. 1982. Fish debris in sediments of the upwelling zone of central Perú: a late quaternary record. Deep Sea Res. 28(1A): 87-109.
- ECHEGARAY, M., C. GUERIN, I. HINOJOSA, W. ZAMBRANO Y L. TAYPE. 1989. Vigilancia de la contaminación marina por metales pesados en áreas críticas. En: Memorias del Simposio Internacional de los recursos vivos y las pesquerías en el Pacífico Sudeste. Viña del Mar, Chile, 9-13 Mayo, 1988. CPPS. Pacífico Sur (Número Especial): 179-189.
- EKMAN, S. 1953. Zoogeography of the Sea. Sidgwick and Jackson Ltd., Londres. 417 pp.
- ELLIOTT, W., F. PAREDES, J. ZEBALLOS, L. J. LÁREZ Y J. BARRETO. 1996. Nomenclatura actualizada de peces comerciales del Perú. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 37:21-30.
- ESPINO, M. 1990. El Niño y su impacto sobre los peces demersales del Perú. Bol. Inst. Mar Perú 14(2):1-28.
- ESPINO, M. 1992. Análisis de la dinámica poblacional de los principales recursos demersales del Perú. Resúmenes y Programas. X Congreso de Biología, 2-7 Agosto, 1992. Lima.
- ESPINO, M. 1993. El Niño y sus efectos en la dinámica poblacional de demersales. CCPP. Bol. Erfen (32-33):25-28.
- EVERMANN, B. W. Y L. RADCLIFFE. 1917. The fishes of the west coast of Perú and the Titicaca Basin. U.S. Nat. Mus. Bull. 95:1-166.
- FIEDLER, J., N. JARVIS Y M. LOBEL. 1943. La pesca y las industrias pesqueras del Perú. Con recomendaciones para su futuro desarrollo. Publ. Comp. Adm. Guano. Lima. 387 pp.
- FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO Y E. CHIRINOS. 1994. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 1983-1992. Inf. Inst. Mar Perú 105:1-204.
- FOWLER, H. 1945. Los Peces del Perú. Catálogo sistemático de los peces que habitan las aguas peruanas. Mus. Hist. Nat. «Javier Prado». Lima. 298 pp.
- GIRÓN, M. Y K. ARONÉS. 1999. Composición, distribución y abundancia del ictioplancton durante noviembre y diciembre de 1998. Inf. Inst. Mar Perú 146:66-76.
- HILDEBRAND, S. 1946. A descriptive catalog of the shore fishes of Perú. Bull. U.S. nat. Mus. 189:1-530.
- HOOKE, Y. 1997. Fauna asociada a las aguas cálidas presentes en la bahía de Pucusana durante El Niño 1997-98, junio a julio 1997. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 85: 1-20.
- HOYOS, L., J. TARAZONA, B. SHIGA Y V. CHIONG. 1985. Algunos cambios en la ictiofauna y sus relacio-

- nes tróficas durante el fenómeno El Niño en la bahía de Ancón. En: W.E. ARNTZ, A. LANDA Y J. TARAZONA (eds.). El fenómeno El Niño. Su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraordinario:163-171.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. 1972a. Primer Crucero del Barco de Exploración Científica «Profesor Mesiatsev» (13-28 julio 1972). Informe preliminar sobre los trabajos científico pesqueros peruano soviéticos en la región de las Islas Lobos de Afuera. Ser. Inf. Esp., Inst. Mar Perú 113:1-74.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. 1972b. Investigaciones Científico-Pesqueras en las aguas del Océano Pacífico adyacentes a la costa del Perú durante el invierno de 1972. Expedición BEC «Profesor Mesiatsev» en los meses de agosto-setiembre de 1972. Ser. Inf. Esp., Inst. Mar Perú 128:1-394.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. 1973a. Tercer Crucero del Barco de Exploración Científica «Profesor Mesiatsev» (VNIRO) (24 octubre-6 diciembre 1972). Investigaciones científico pesqueras en las aguas del Océano Pacífico aledañas a la costa del Perú durante la primavera 1973. Ser. Inf. Esp., Inst. Mar Perú 129:1-536.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. 1973b. Cuarto Crucero del Barco de Exploración Científica «Profesor Mesiatsev» (VNIRO) (12 diciembre 1972 - 8 enero 1973). Informe sobre los trabajos científico pesqueros en las aguas adyacentes a la costa del Perú. Ser. Inf. Esp., Inst. Mar Perú 130:1-91.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. 1973c. Resumen de las investigaciones científicas pesqueras en aguas adyacentes a la costa del Perú en invierno y primavera de 1972. Trabajos de la expedición soviética a bordo del Barco «Profesor Mesiatsev» del 7 julio al 2 diciembre 1972. Ser. Inf. Esp., Inst. Mar Perú 131:1-104.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. 1973d. Quinto Crucero del Barco de Exploración Científica «Profesor Mesiatsev» (VNIRO) (9-27 marzo 1973). Ser. Inf. Esp., Inst. Mar Perú 132:1-61.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. 1973e. Sexto Crucero del Barco de Exploración Científica «Profesor Mesiatsev» (VNIRO) (3-20 abril 1973). Informe sobre los trabajos científico pesqueros en las aguas adyacentes a la costa del Perú. Ser. Inf. Esp., Inst. Mar Perú 133:1-45.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. 1973f. Séptimo Crucero del Barco de Exploración Científica «Profesor Mesiatsev» (6 de mayo al 27 junio de 1973) (Crucero 7305) IMARPE-VNIRO. Informe sobre los trabajos científicos pesqueros y oceanográficos realizados en el otoño de 1973 en las aguas adyacentes a la costa del Perú. Ser. Inf. Esp., Inst. Mar Perú 134:1-200.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. 1973g. Resumen de los trabajos científicos pesqueros de la segunda Expedición del BEC «Profesor Mesiatsev» en las aguas adyacentes a la costa del Perú (9 marzo-27 junio 1973). Ser. Inf. Esp., Inst. Mar Perú 145:1-64.
- KAMEYA, A., J. VÉLEZ Y V. RIVADENEIRA. 1991. Fauna acompañante de los langostinos y su utilización como recurso alimenticio. OLDEPESCA. Tecnología de Alimentos Pesqueros 4:81-100.
- KAMEYA, A., W. ELLIOTT, M. CAMPOS, F. PAREDES, M. BUSTAMANTE Y B. SARAVIA. 1993. Algunos indicadores biológicos del fenómeno El Niño 1992-93. CPPS. Bol. Erfen (32-33):28-32.
- KOEFCKE, H-W. 1957. Problemas ictiogeográficos del Perú. Scientia 4(3):47-53.
- KOEFCKE, H-W. 1958. Contribución a la Zoogeografía del mar peruano. Pesca y Caza. Ministerio de Agricultura, Perú 9:82-89.
- KOEFCKE, H-W. 1959. Beiträge zur Kenntnis der Fische Perus. II. Beitr. z. Neotrop. Fauna 1(3):249-268.
- KOEFCKE, H-W. 1962-1964. Lista de los peces marinos conocidos del Perú con datos de su distribución geográfica. Biota 4-5 (29, 32, 33, 34, 36, 40).
- LAGLER, K. F., J. E. BARDACH Y R. R. MILLER. 1962. Ichthyology. John Wiley and Sons Inc., New York. 546 pp.
- LAGLER, K. F., J. E. BARDACH, R. R. MILLER Y D. R. M. PASSINOR. 1984. Ictiología. AGT Editor S.A., México. 489 pp.
- LÓPEZ, R. 1963. Problemas sobre la distribución geográfica de los peces marinos suramericanos. Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia 1(3):111-135.
- MARGALEF, R. 1967. Biogeografía Histórica. En: Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Estación de Investigaciones marinas de Margarita. Caracas: 356-376.
- MARSHALL, N.B. 1965. The life of fishes. Weindenfeld and Nicolson, Londres. 402 p.
- MAYR, E., E. G. LINSLEY Y R. L. USINGER. 1953. Methods and principles of Systematic Zoology. McGraw-Hill Book Company Inc. New York. 336 pp.
- MEDINA, W. 1965. Los peces marinos conocidos del Callao con referencia de su distribución geográfica. Biota 5(42): 245-287.
- MEDINA, W. 1969. Introducción a la ictiogeografía del Perú. Museo Hist. Nat. «Javier Prado». Serie Divulgación 3:1-18.
- MORROW, J. Y G. POSNER. 1957. Studies in Ichthyology and Oceanography of Coastal Perú. Peahody Mus. Nat. Hist., Yale University, Bull. Bingham Ocean. Coll. 16(2):5-71.
- MURPHY, R.C. 1936. Oceanic birds of South America. Amer. Mus. Nat. Hist. The Mc Millan Company, New York. Vols. 1 y 2, 1245 pp.
- NELSON, J.S. 1984. Fishes of the World. 2da. Ed. John Wiley and Sons Inc. New York. 521 pp.
- NELSON, J.S. 1994. Fishes of the World. 3ra. Ed. John Wiley and Sons Inc. New York. 600 pp.
- NORMAN, J. R. 1963. A history of fishes. Hill and Wang. New York. 398 pp.
- OLSSON, A. 1961. Molluscs of the Tropical Eastern

- Pacific, particularly from the southern half of the Panamic-Pacific faunal province (Panamá to Perú). Panamic-Pacific Pelecypoda. Paleontological Research Institute, Ithaca. 574 p.
- ORTEGA, H. 1991. Adiciones y correcciones a la lista anotada de los peces continentales del Perú. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A) 39:1-6.
- ORTEGA, H. Y F. CHANG. 1998. Peces de aguas continentales del Perú. En: La Diversidad Biológica Iberoamericana III. Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie (Vol. Esp.):151-160.
- PATTERSON, K. R., J. ZUZUNAGA Y G. CÁRDENAS. 1992. Size of the South American sardina (*Sardinops sagax*) population in the northern part of the Perú upwelling ecosystem after collapse of anchoveta (*Engraulis ringens*) stock. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 49(9):1762-1769.
- SÁNCHEZ, J. 1973. Aspectos biológicos y pesqueros del Mar Peruano. En: Historia Marítima del Perú. El Mar: Gran personaje. 11(2):19-493.
- SÁNCHEZ DE BENTLES, G., J. VELEZ Y A. CHIPOLLINI. 1985. Un pez panameño en aguas peruanas: *Bregmaceros bathymaster* durante El Niño 1982-83. Boletín de Lima 7(38):92-96.
- SÁNCHEZ DE BENITES, G., Y M. E. JACINTO. 1989. Diagnóstico de la contaminación marina por la actividad de la industria pesquera en la bahía de Pisco, Perú. Memorias del Simposio Internacional de los recursos vivos y las pesquerías en el Pacífico Sudeste. Viña del Mar, Chile, 9-13 mayo, 1988. CPPS. Pacífico Sur (Número Especial):191-203.
- SCHULTZ, L. P. 1965. Fishes and how they live. Ed: World of Fishes. National Geographic Society. Washington. 367 pp.
- SCHULTZ, L. P. Y E. M. STERN. 1948. The ways of fishes. Van Nostrand, New York. 264 pp.
- SCHWÖBGER, E. 1964. El Litoral Peruano. 2da. ed., Lima. 414 pp.
- SOLÍS, H. Y V. VALDIVIESO. 1975. Estudio de la ictiofauna del área de Huacho y su importancia pesquera. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- STORER, T. I. Y R. L. USINGER. 1961. Zoología General. Ed. Omega S.A., Barcelona. 1003 pp.
- TARAZONA, J. Y S. VALLE. 1998. La diversidad biológica en el mar peruano. En: La Diversidad Biológica Iberoamericana III. Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie. (Vol. Esp.):103-115.
- TSCHUDI, J. 1845. Untersuchungen uber der Fauna Peruana Ichthyologie. 35 pp.
- VEGAS, M. 1984. Algunas consideraciones biogeográficas sobre el Pacífico Sudoriental. Biota 12(92):37-45.
- VELEZ, J. 1975. Contribución al conocimiento de la ictiofauna marina de Pisco. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- VELEZ, J., J. ZEBALLOS Y M. MÉNDEZ. 1984. Effects of the 1982-83 El Niño on fishes and crustaceans off Perú. Tropical Ocean-Atmosphere Newsletter (26):10-12.
- VELEZ, J. Y J. ZEBALLOS. 1985. Ampliación de la distribución de algunos peces e invertebrados durante el 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. Volumen Extraordinario: 173-180.
- VELEZ, J., M. ESPINO Y J. ZEBALLOS. 1988. Variación de la ictiofauna demersal frente al Perú entre 1981 y 1987. En: H. SALZWEDEL Y A. LANDA (eds.). Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraordinario: 203-212.
- ZUTA, S. Y O. GUILÉN. 1970. Oceanografía de las aguas costeras del Perú. Bol. Inst. Mar Perú 2(5): 157-324.