

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 45, Número 1



Enero - Marzo 2018  
Callao, Perú



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

# CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD BENTODEMERSAL QUE COHABITA CON MERLUZA PERUANA (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) DESDE LA FRONTERA NORTE DEL DOMINIO MARÍTIMO PERUANO HASTA HUARMEY. 2014

## CHARACTERIZATION OF THE BENTHIC-DEMERSAL COMMUNITY THAT COHABITS WITH PERUVIAN HAKE (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) FROM THE NORTHERN BORDER OF THE PERUVIAN MARITIME DOMAIN TO HUARMEY. 2014

Ruslan Pastor<sup>1</sup>Fabiola Zavalaga<sup>1</sup>Jacqueline Palacios<sup>2</sup>

### RESUMEN

PASTOR R, ZAVALAGA F, PALACIOS J. 2018. Caracterización de la comunidad bentodemersal que cohabita con merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) desde la frontera norte del dominio marítimo peruano hasta Huaramey. 2014. *Ins Inst Mar Perú*. 45(1): 53-70.- Durante el otoño del 2014, se realizó el crucero de evaluación de la población de merluza y otros demersales, abarcando un área aproximada de 10.732 mn<sup>2</sup> desde la frontera norte del dominio marítimo peruano hasta Huaramey, a bordo del BIC Humboldt. La estructura de la comunidad se caracterizó estimando promedios de biomasa, abundancia, riqueza y diversidad en función de un gradiente latitudinal y batimétrico usando un diseño experimental de tres vías y con factores cruzados. La comunidad estuvo representada por 164 taxa, destacando las familias de peces Sciaenidae, Serranidae y Paralichthyidae por mayor composición específica. Se delimitaron cuatro zonas biogeográficas importantes ubicadas entre los 3° - 4°S; 4° - 6°S; 6° - 7°S y 7° - 10°S. Los valores de riqueza de especies disminuyeron conforme se incrementó la profundidad, coincidiendo con los valores de oxígeno, y de norte a sur a lo largo del área estudiada, debido a la influencia de las masas de agua presentes en la zona norte. Comunidades que estarían representadas por ejemplares de menor tamaño se distribuyeron por encima de los 200 m de profundidad en las subáreas A y D; ejemplares de mayor tamaño en las subáreas B y C. El patrón de distribución espacial tiende a variar dentro de cada subárea y entre subáreas, marcado principalmente por la abundancia, destacando las especies *Galeichthys peruvianus*, *Peprilus snyderi*, *Stellifer minor*, *Hippoglossina macrops*, *Sciaena deliciosa*, *Citharichthys sordidus*, *Peprilus medius*, *Peristedion barbiger*, *Prionotus stephanophrys*, *Ctenosciaena peruviana*, *Merluccius gayi peruanus*, *Kathetostoma averruncus*, *Hemanthias peruanus*, *Bellator gymnotethus* y *Lolliguncula diomedea*.

PALABRAS CLAVE: diversidad, heterogeneidad, cobertura batimétrica, zonas biogeográficas

### ABSTRACT

PASTOR R, ZAVALAGA F, PALACIOS J. 2018. Characterization of the benthic-demersal community that cohabits with Peruvian hake (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) from the northern border of the Peruvian maritime domain to Huaramey. 2014. *Inf Inst Mar Peru*. 45(1): 53-70.- During autumn 2014, the assessment cruise for Peruvian hake and other demersal species was carried out, from the northern border of the Peruvian maritime domain to Huaramey at 10,732 mn<sup>2</sup>, on the Humboldt and Olaya research ships. With an experimental design of three pathways and crossed factors, averages of biomass, abundance, richness and diversity were estimated, according to a latitudinal and bathymetric gradient. The community was represented by 164 taxa. The most important fish families were Sciaenidae, Serranidae and Paralichthyidae. Four biogeographic zones were delimited between 3 - 4 ° S; 4 - 6 ° S; 6 - 7 ° S and 7 - 10 ° S. The richness of species decreased with depth, coinciding with oxygen, and from north to south due to the influence of water masses present in the north. Communities of smaller specimens were over 200 m deep in subareas A and D; larger specimens in sub-areas B and C. The spatial distribution pattern tends to vary within each sub-area and between sub-areas, marked mainly by abundance of the species *Galeichthys peruvianus*, *Peprilus snyderi*, *Stellifer minor*, *Hippoglossina macrops*, *Sciaena deliciosa*, *Citharichthys sordidus*, *Peprilus medius*, *Peristedion barbiger*, *Prionotus stephanophrys*, *Ctenosciaena peruviana*, *Merluccius gayi peruanus*, *Kathetostoma averruncus*, *Hemanthias peruanus*, *Bellator gymnotethus* and *Lolliguncula diomedea*.

KEYWORDS: diversity, heterogeneity, bathymetric coverage, biogeographical zones

## 1. INTRODUCCIÓN

En todos los ecosistemas marinos, la diversidad biológica provee múltiples beneficios que son aprovechados por la comunidad pesquera, constituyendo de esta manera una actividad económica de vital importancia

para la sociedad en general. Sin embargo, el uso y aprovechamiento de estos bienes y servicios se vienen incrementando constantemente, conllevando a una pérdida de la biodiversidad marina, afectada principalmente por actividades antrópicas como la sobrepesca, contaminación por emisiones, entre otras (GRAY 1997).

1 Área Funcional de Investigaciones en Biodiversidad, rpastor@imarpe.gob.pe

2 Área Funcional de Investigaciones en Peces Demersales, Bentónicos y Litorales



Por otro lado, la distribución y organización de las asociaciones de peces pueden estar influenciadas por múltiples factores como áreas geográficas, profundidad, tipo de sustrato y por las condiciones ambientales, además, pueden presentarse patrones marcados de zonación, hasta otros cambios graduales que no necesariamente muestran discontinuidades espaciales (FARIÑA *et al.* 1997).

En ese sentido, las condiciones ambientales influyen y son determinantes en la composición, abundancia y distribución de las comunidades (ROCHA y ROSSI-WONGTSCHOWSKI 1998), entre los que destacan temperatura, sustrato y profundidad, influyendo potencialmente en la estructura y fundamentalmente en la distribución de las asociaciones de peces (FARIÑA *et al.* 1997). Podría suponerse que con el incremento de la profundidad se observaría un decrecimiento en la riqueza, abundancia y biomasa (FARIÑA *et al.* 1997), sin embargo, en algunas ocasiones las condiciones del ambiente como temperatura, salinidad, oxígeno, sistemas de corrientes y tipo de sustrato, se convierten en factores determinantes para la estructura y composición de las comunidades (ROCHA y ROSSI-WONGTSCHOWSKI 1998).

En el año 2014 el subsistema bentodemersal de la zona norte del mar peruano presentó variaciones con respecto a sus condiciones ambientales, sobre todo por la presencia de ondas Kelvin cálidas (ENFEN 2014) que incidieron de manera directa sobre los patrones de distribución de la comunidad de peces e invertebrados.

Algunos estudios señalan que la fauna asociada a las capturas de arrastre suelen estar compuestas por un número apreciable de individuos y familias (ARANA *et al.* 1975, YÁÑEZ 1978); así como la fauna que se encuentra sobre la plataforma continental y aquella presente en la zona batial, suelen exhibir notable discontinuidad (ARANCIBIA 1992). Es decir que entre ambas zonas, la composición especiológica varía gradualmente debido al gradiente batimétrico, de tal forma que las comunidades ubicadas sobre la plataforma y las que estén sobre el talud continental pueden estar conectadas entre sí por algunas especies que a su vez podrían ser invasoras de una u otra zona, caracterizándose principalmente por no tener rangos restringidos de distribución en función de la profundidad, por lo que la diferenciación de estas comunidades podría estar marcada por aquellas familias representadas por especies diferentes en la plataforma y talud continental y que probablemente ocupan nichos ecológicos similares (ARANCIBIA 1992).

El ensanchamiento de la plataforma continental en sentido sur norte a lo largo del litoral peruano ha generado el desarrollo de una importante pesquería de especies demersales, sobre todo desde Huarney

(10°00'S), donde se han encontrado zonas de pesca que coinciden con los rangos de distribución latitudinal de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, especie que se distribuye principalmente entre los 03°S y 07°S. Los cruceros de evaluación de merluza y otros demersales llevados a cabo por el Instituto del Mar del Perú en la zona centro – norte de Perú, han permitido evidenciar año a año la presencia de otras especies que cohabitan con la merluza peruana sobre la plataforma y piso superior del talud continental, sobre todo entre los 20 y 500 m de profundidad. En Chile, la presencia y distribución de la merluza común *Merluccius gayi gayi* (Guichenot) obedece a su desplazamiento estacional y a migraciones nictimerales basadas en su comportamiento trófico (AGUAYO y ROBOTHAM 1984, CAÑÓN y MORALES 1985, VIDAL *et al.* 1985, ZAMORA 1991, PALMA *et al.* 1998).

Las investigaciones sobre peces e invertebrados del subsistema bentodemersal realizadas en Perú y Chile en su mayoría son el resultado de cruceros de investigación dirigidos a la evaluación específica de algunos recursos, solo unos pocos están enfocados al análisis de las comunidades. Es por ello que el presente trabajo complementa los estudios relacionados a la estructura comunitaria bentodemersal empleando otros análisis estadísticos, especialmente relacionando la influencia de los factores abióticos (profundidad, tipo de sustrato, ubicación latitudinal, temperatura y oxígeno) del hábitat con las comunidades de peces e invertebrados bentodemersales durante el otoño austral del año 2014, a fin de caracterizar la estructura comunitaria demersal que cohabita con la merluza peruana *M. gayi peruanus* en la zona centro – norte de Perú.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de estudio

El crucero de evaluación de la población de merluza y otros demersales se realizó entre el 13 de mayo y 09 de junio de 2014. Se efectuaron 115 lances de pesca (estaciones) durante 23 días de muestreo efectivo, distribuidos proporcionalmente entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarney, Ancash (10°00'S) (Fig. 1) que comprende el ámbito de distribución de la merluza peruana en la superficie de la plataforma y piso superior del talud continental, cubriendo un área aproximada de 10.732 mn<sup>2</sup>. Se estableció una cobertura batimétrica sobre tres intervalos de profundidad (Estrato I: 40 – 100 m) (Estrato II: 101 -200 m) y (Estrato III: >200 m), en los que se colectaron muestras de la fauna (peces e invertebrados).

Los fondos sedimentarios seleccionados para el muestreo estuvieron relacionados al sustrato blando, que variaron desde amplias extensiones de fango

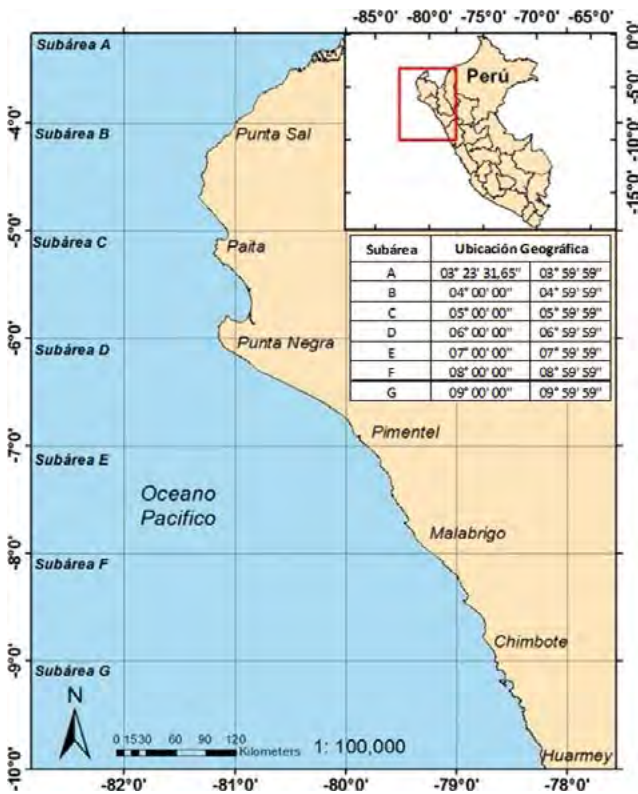


Figura 1.- Área de muestreo de la comunidad demersal en el crucero de evaluación de la población de merluza y otros demersales realizado entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarney, otoño – 2014



Figura 2.- Buque de Investigación Científica: BIC Humboldt, utilizado entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarney, otoño – 2014



Figura 3.- Pesca de arrastre merlucera con red de fondo, utilizado entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarney, otoño – 2014

hasta espacios areno-fangosos o combinaciones con restos de conchuela.

Algunas características propias de la plataforma continental permitieron identificar en las subáreas A, B y C amplias extensiones areno-fangosas; en las subáreas D y E extensiones de arena y pequeños parches de fango compacto con conchuela; mientras que en las subáreas F y G amplias extensiones fango-arenosas con restos de conchuela y foraminíferos (IMARPE 2014).

**Muestreo en campo**

El trabajo de campo se realizó a bordo del Buque de Investigación Científica - Humboldt (Fig. 2).

Se efectuó la pesca de arrastre con redes de fondo merluceras (Granton 342/140 Poliamida) (Fig. 3), basado en el método del área barrida, manteniendo los parámetros de operatividad constantes (velocidad, longitud de cable, profundidad, tiempo efectivo, rumbo).

Se utilizó una ecosonda científica (Simrad EK60) que permitió identificar y reconocer el tipo de fondo y zonas de arrastre, corroboradas posteriormente con información histórica.

Los lances fueron efectuados en horas de luz (entre las 6:00 y 18:00 horas), con duración promedio de 30 minutos de arrastre efectivo, a una velocidad media de 3 nudos. Simultáneamente, se efectuaron muestreos oceanográficos en las 115 estaciones distribuidas a lo largo del área de estudio, registrando en cada estación la temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en la columna de agua. Paralelamente a las estaciones de muestreo, en horas de la noche se efectuaron barridos acústicos con ecosonda para determinar el tipo de fondo, abarcando la plataforma continental desde la costa hasta la isobata de 500 m.

**Análisis de muestras y tratamiento de la información**

Luego del recojo de la red, los ejemplares capturados fueron separados en dos grupos: peces e invertebrados. Posterior a ello, se realizó el pesaje y cuantificación *in situ* a bordo del BIC-Humboldt, así como la determinación taxonómica hasta el nivel taxonómico más bajo, con la ayuda de estereoscopios y con base en los criterios de ÁLAMO y VALDIVIESO (1997), CHIRICHIGNO (1970), CHIRICHIGNO y VÉLEZ (1998), DEL SOLAR (1981), FISCHER *et al.* (1995), HAIG (1974), MÉNDEZ (1981), RETAMAL (1981, 1994), VALDOVINOS (1999), entre otros. Todos los ejemplares fueron separados en bandejas para facilitar así la manipulación a la hora de ser medidos y fotografiados. Las especies que no fueron identificadas en el momento, se almacenaron y conservaron para su posterior determinación en laboratorio.



Los datos logrados en los muestreos de campo y de laboratorio, fueron registrados en hojas de cálculo, obteniendo valores de abundancia, biomasa y número de taxa de la comunidad bentodemersal por cada lance de muestreo, estrato de profundidad y subárea evaluada.

La riqueza de especies y el esfuerzo de muestreo se evaluó usando curvas de acumulación de especies observadas (S) y estimadas con los procedimientos no paramétricos Chao1, Chao2, Jacknife1 y Jacknife2. El Jacknife1, estimó la riqueza esperada con base en el número de especies únicas que inciden en solo una muestra, mientras que Jacknife2 y Chao2 predicen cuantas especies únicas y duplicadas faltan por ser muestreadas en campo (HELTSHE y FORRESTER 1983, CHAO 1987). Estas curvas de acumulación se construyeron en base al programa estadístico Primer V6 con 10.000 permutaciones (CLARKE y GORLEY 2006).

Los datos de las variables fueron representadas en un gráfico de dispersión de pares de variables (Draftsman), elaborándose una matriz de correlaciones, con el que se determinó qué variables deberían ser transformadas para obtener una distribución más o menos homogénea de las estaciones muestreadas a lo largo del área de estudio (Fig. 4).

La diversidad ecológica de las especies se estimó con el Índice de Shannon (H'), uniformidad de Pielou (J') y la dominancia de Simpson ( $\lambda$ ) al nivel de muestras.

El índice de diversidad de Shannon (H') se obtuvo para conocer la relación entre el número de especies y su abundancia relativa, lo que permite describir la estructura de la comunidad (MORENO 2001).

El índice de dominancia de Simpson ( $\lambda$ ) constituye la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies (MORENO 2001).

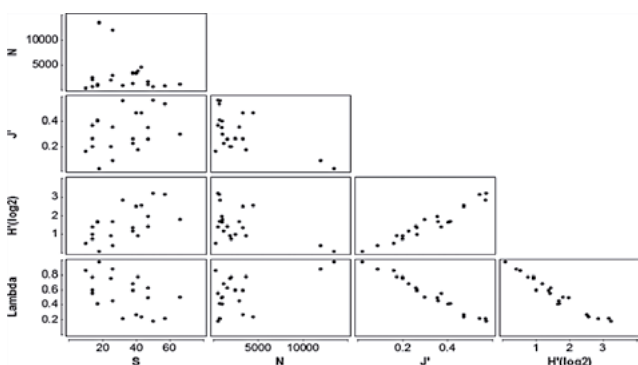


Figura 4.- Ejemplo de gráfico Draftsman elaborado a partir de datos brutos de variables de índices (se muestra imagen parcial de la matriz completa)

El índice de equidad de Pielou (J') mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada (MORENO 2001).

La determinación de la abundancia relativa de la especie (Ar) correspondió a la proporción del número de individuos con la que cada especie aporta al total de la muestra. Se utilizó con el fin de establecer la proporción en la que se encuentra cada especie con respecto a la comunidad. También se conoce como 'pi' y puede expresarse como un valor ponderado para su mejor comprensión (MORENO 2001).

El índice de similitud de Bray Curtis (BC) es el índice que cuantifica la composición de similitud entre dos sitios diferentes (MORENO 2001).

La similitud de taxa entre las comunidades se exploró a través del análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) usando las matrices de similitud de Bray-Curtis. La ordenación de estas estaciones a través de la matriz de similitud ubica las estaciones en un espacio de ordenación de baja dimensión, de manera tal que las distancias entre las estaciones tengan el mismo rango de orden que los puntos de similitud (SHEPARD 1962, KRUSKAL 1964). El estrés arrojado en cada diagrama representó el criterio de aceptación de las agrupaciones que se forman en cada ordenación (CLARKE y WARWICK 1990), clasificándose en la siguiente escala:

- Estrés < 0,05 = excelente
- Estrés < 0,1 = buena
- Estrés < 0,2 = potencialmente útil
- Estrés < 0,3 = puntos arbitrariamente localizados

Además, se aplicó el test de permutación del perfil de similaridad (SIMPROF) (CLARKE y WARWICK 2001) con la finalidad de discriminar los grupos formados por muestras estadísticamente diferentes desde el punto de vista de su composición específica. Finalmente, para establecer la relación entre los grupos formados con el análisis SIMPROF considerando las subáreas y estratos de profundidad, se procedió a aplicar el análisis del árbol de enlace (LINKTREE) para determinar los valores de abundancia que corresponderían a cada grupo.

Se estimaron valores promedio por estrato de profundidad y subárea y se utilizó un diseño experimental de TRES vías y con FACTORES CRUZADOS (subárea, estación y estrato de profundidad) para analizar los valores promedios de la riqueza, abundancia total y diversidad de Shannon.

Se utilizaron ANOVAs basados en permutaciones siguiendo los criterios de ANDERSON *et al.* (2008). Para ello, se construyeron matrices de distancias euclidianas por cada variable y la significancia estadística se probó con 10.000 permutaciones bajo un modelo reducido. Este tipo de análisis no restringido se utilizó porque la formación no cumplió con los supuestos estadísticos paramétricos.

Asimismo, se empleó el análisis de varianza multidimensional basado en permutaciones (PERMANOVA) siguiendo el mismo diseño experimental que los ANOVAs, con matrices de similitud de Bray-Curtis y el mismo pretratamiento mencionado para el NMDS al nivel de muestras. Las significancias estadísticas del diseño PERMANOVA y de las pruebas *a posteriori* se evaluaron con 10.000 permutaciones bajo un modelo restringido. Se usó un análisis de similitud en porcentaje (SIMPER) para estimar la contribución de la abundancia de los taxa a las disimilitudes promedios entre estos factores y su respectiva interacción, con la finalidad de establecer qué taxa contribuye más a la separación entre grupos.

Finalmente, se aplicó el análisis de redundancia canónica (RDA) el cual permitió visualizar y describir las relaciones entre los componentes abióticos como profundidad, temperatura, salinidad y concentración de oxígeno disuelto con la abundancia total, biomasa total y los organismos más representativos de la comunidad bentodemersal al nivel de muestra, considerando las matrices de abundancia y biomasa, el cual se basa en la obtención de la máxima correlación entre dos conjuntos de variables (MANLY 1994).

Todo el tratamiento estadístico descrito anteriormente, se llevó a cabo con el paquete para análisis de datos ecológicos Primer V6.1.6 (CLARKE y GORLEY 2006).

### 3. RESULTADOS

#### CURVAS DE ACUMULACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIQUEZA

Los estimadores que se presentan en la figura 5 se calcularon combinando todas las muestras por cada estrato de profundidad, de esta manera se logró medir el esfuerzo de muestreo realizado en el estudio. En los tres estratos de profundidad, el valor más alto fue generado por el estimador Jackknife2, mientras que el valor más bajo por el estimador Chao1.

En el estrato 1 se contabilizaron 51.694 individuos pertenecientes a 117 taxa; según el estimador Jackknife2 (que estimó 179 taxa) este valor representó 65,4% del total de taxa esperadas y según Chao1 (que estimó 130 taxa) representó 90% de taxa esperadas. Esto indica que, hipotéticamente según cada estimador, faltarían

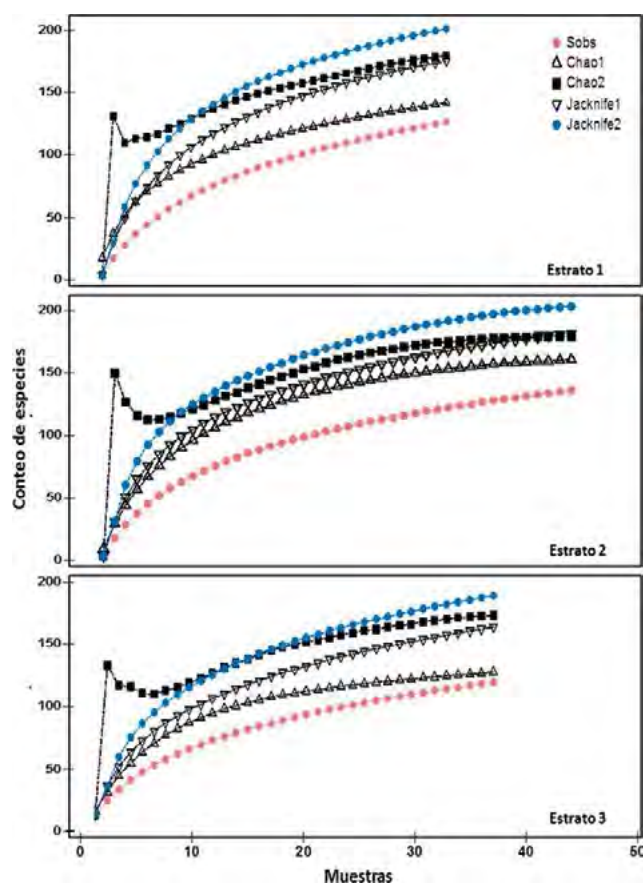


Figura 5.- Curva de acumulación de taxa. En el eje "x" se presenta el esfuerzo de muestreo (muestras) y en el eje "y" la representación del número de especies observadas (Sobs) y estimadas (Chao 1, 2 y Jackknife 1, 2) en los estratos: 1, 2 y 3, frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarney. Otoño 2014

62 y/o 13 taxa por muestrear para alcanzar la curva asintótica y obtener el total de especies que podrían estar presentes entre los 40 y 100 m de profundidad.

En el estrato 2 se contabilizaron 84.751 individuos pertenecientes a 113 taxa, este valor representó el 69,3% del total de taxa esperadas según Jackknife2 (que estimó 163 taxa) y el 86% de taxa esperadas según Chao1 (que estimó 131 taxa). Esto indica que faltarían 50 y/o 18 taxa por muestrear para alcanzar la curva asintótica entre los 101 y 200 m de profundidad.

En el estrato 3 se contabilizaron 160.631 individuos pertenecientes a 70 taxa, este valor representó el 63,6% del total de taxa esperadas según Jackknife2 (que estimó 110 taxa) y el 93% de taxa esperadas según Chao1 (que estimó 75 taxa). Este análisis indica que faltarían 40 y/o 31 taxa para alcanzar la curva asintótica en profundidades > a 200 m.

En los tres estratos de profundidad las curvas de acumulación no alcanzaron proyecciones asintóticas, demostrando que el número de taxa podría aumentar si se incrementara el número de muestras.



Con los estimadores no paramétricos que se basan en proporciones de especies raras, definidas como singletons/doubletons y únicas/duplicadas, se pudo estimar lo siguiente:

En el estrato 1, se presentaron 31 especies *singletons* (representadas por un solo individuo, en todo el muestreo), 13 especies *doubletons* (representadas por dos individuos, en todo el muestreo), 21 especies únicas (presente en una sola muestra, sin importar el número de individuos) y 41 especies duplicadas (presentes en dos muestras, sin importar el número de individuos). Al encontrar un gran número de especies *singletons* y bajo el supuesto de que cuantas más especies raras existan, mayor será el número de especies que restan para ser muestreadas, se asume que a esta profundidad las comunidades pueden presentar riqueza más alta; sin embargo, y de acuerdo a la distribución de sus abundancias, los valores de diversidad podrían disminuir.

Por otro lado, el alto número de especies únicas estimadas para esta profundidad, nos indica que las comunidades podrían distribuirse en parches a pesar de estimar un número alto de especies duplicadas (Tabla 1).

En el estrato 2 se estimaron 14 especies *singletons*, 18 especies *doubletons*, 16 especies únicas y 34 especies duplicadas. El menor número de especies *singletons* respecto al número de especies *doubletons* evidencia menor diversidad al compararse con el estrato anterior. El menor número de especies únicas respecto al número de especies duplicadas indica que las comunidades presentan la distribución más homogénea (Tabla 1).

En el estrato 3, se estimaron 26 especies *singletons*, 5 especies *doubletons*, 15 especies únicas y 25 especies duplicadas. Bajo los supuestos antes descritos, la riqueza se podría incrementar si el nivel de muestreo aumenta, lo que podría traducirse en comunidades con alta diversidad a pesar de registrar el menor número de especies observadas. El bajo número de especies duplicadas indica que las comunidades tienden a la distribución en parches (Tabla 1).

La figura 6 muestra la imagen del análisis de dispersión de pares de variables (Draftsman), elaborado a partir de los datos de índices ecológicos (S, N, H' y λ) y variables abióticas [profundidad (Pr) temperatura (Te) salinidad (Sa) y oxígeno (Ox)]. Se pueden observar correlaciones negativas entre la diversidad (H') y el predominio (λ), y entre la profundidad y la temperatura; mientras que las correlaciones positivas se presentaron entre la temperatura y el oxígeno, y entre temperatura y salinidad. Otras variables no parecen tener relación alguna o simplemente presentan relaciones muy débiles.

Tabla 1.- Identificación de la riqueza de especies observadas y esperadas en función a los estimadores Chao1, Chao2, Jacknife1 y Jacknife2, porcentaje de especies inventariadas, únicas, duplicadas, *singletons* y *doubletons*, entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarney. Otoño 2014

Categorías	Estratos de profundidad		
	Est. 1	Est. 2	Est. 3
Individuos	51.694	84.751	160.631
Sp observadas	117 ± 24,67	113 ± 21,36	70 ± 13,97
Chao1	130 ± 7,12	131 ± 10,52	75 ± 3,96
Chao2	161 ± 18,07	145 ± 14,34	101 ± 16,18
Jacknife1	158	147	95
Jacknife2	179	163	110
% spp. Inventariadas	65	69	63
Sp. únicas	21	16	15
Sp. duplicadas	41	34	25
Sp. <i>singletons</i>	31	14	26
Sp. <i>doubletons</i>	13	18	5

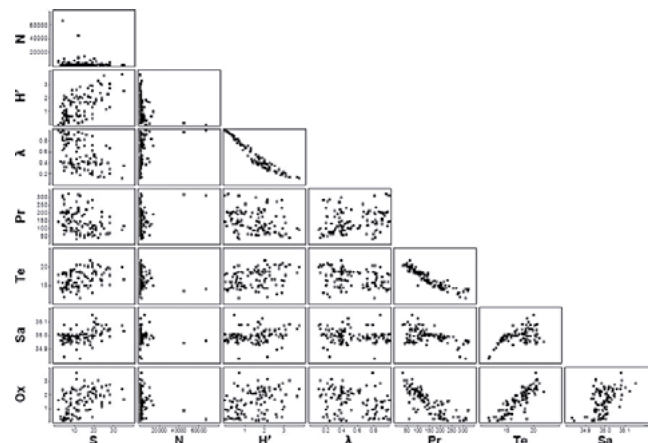


Figura 6.- Análisis Draftsman elaborado a partir de los índices ecológicos: (S) riqueza de especies, (N) número de individuos, (H') diversidad, (λ) predominio, y variables abióticas: (Pr) profundidad, (Te) temperatura, (Sa) salinidad y (Ox) oxígeno, obtenido entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarney. Otoño 2014

### ÍNDICES DE DIVERSIDAD EN LA COMUNIDAD BENTODEMERSAL

En la Tabla 2 se resume la riqueza taxonómica obtenida en cada estrato y subárea. En el Anexo 1 se presentan todas las especies identificadas en este estudio y en el Anexo 2 las especies más representativas.

Las especies identificadas fueron 164 con promedio por subárea de 32 ± 15,99 (s.d.) y coeficiente de variación de 31,98%. La riqueza de especies (S) varió entre 10 y 66 especies en todas las subáreas.

Tabla 2.- Índices promedios de riqueza de especies (S), número de individuos (N), diversidad (H'), uniformidad (J'), predominio ( $\lambda$ ) por subárea y estrato de profundidad, entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarney. Otoño 2014

Subárea	Estrato	Índices ecológicos				
		Especies (S)	Ind. (N)	Uniformidad (J')	Diversidad (H')	Predominio ( $\lambda$ )
A	1	50	519,8	0,57	3,22	0,18
	2	43	4431,8	0,47	2,56	0,24
	3	26	11936,0	0,09	0,41	0,88
B	1	40	3289,5	0,47	2,51	0,27
	2	57	663,0	0,54	3,16	0,22
	3	38	3284,8	0,26	1,37	0,6
C	1	47	1554,8	0,26	1,44	0,63
	2	66	1016,3	0,3	1,8	0,51
	3	25	1859,3	0,2	0,93	0,76
D	1	47	940,0	0,35	1,97	0,5
	2	38	1154,1	0,23	1,19	0,69
	3	18	13431,6	0,02	0,08	0,99
E	1	32	740,8	0,57	2,84	0,22
	2	41	3639,8	0,17	0,93	0,78
	3	17	694,8	0,41	1,68	0,42
F	1	26	2883,7	0,36	1,68	0,46
	2	14	515,5	0,37	1,41	0,56
	3	14	2445,6	0,26	1,00	0,6
G	1	17	979,3	0,4	1,64	0,41
	2	14	1981,2	0,2	0,76	0,78
	3	10	256,6	0,16	0,53	0,86

Se encontró mayor riqueza en el estrato 1 de la subárea A con un valor de 50 especies; mientras que en las subáreas B y C, destacó el estrato 2 con 57 y 66 especies, respectivamente.

La riqueza de especies (S) y diversidad (H') más alta, en la mayoría de subáreas, se presentó en los estratos 1 y 2 disminuyendo conforme el gradiente batimétrico aumentó.

Excepcionalmente, en la subárea B los valores altos de riqueza (57 taxa) y diversidad (3,16 bits/ind.) se presentaron únicamente en el estrato 2 donde la uniformidad también fue alta ( $\approx 0,54$ ).

En el mismo rango de profundidad, pero de la subárea E, la riqueza también fue alta; sin embargo, la diversidad fue baja dado que las abundancias de las especies indican un valor de uniformidad bajo ( $\approx 0,17$ ) (Tabla 2).

En la subárea C se registró la mayor riqueza (66 taxa); sin embargo, la diversidad (1,80 bits/ind.) y uniformidad fueron bajas ( $\approx 0,30$ ), principalmente por la presencia del pez bereche con barbo (*Ctenosciaena peruviana* Chirichigno) que aportó con más del 58,6% de la abundancia registrada.

La relación entre las especies identificadas y sus abundancias, considerando el gradiente latitudinal y batimétrico, determinan tendencias diferentes sobre todo entre las subáreas que se sitúan al norte (A, B, C) con respecto a las subáreas que se sitúan al centro (D, E) y sur (F, G) del área de estudio.

Los valores más bajos de riqueza y diversidad se presentaron entre los estratos 2 y 3 de las subáreas F y G (Tabla 2, Fig. 7).

Los valores de riqueza, abundancia y biomasa de peces e invertebrados de la comunidad bentodemersal presentaron variabilidad significativa, desde algunas estaciones donde solo se registraron dos especies hasta estaciones en las que se llegaron a identificar inclusive 35 taxa.

En general, el promedio de la riqueza fue alto en los estratos 1 y 2 de todas las subáreas, destacando entre ellas las subáreas A, B y C. Si bien, se observó una tendencia decreciente de la riqueza a medida que el gradiente latitudinal aumenta, ésta pareció mantenerse alta sobre todo en el estrato 1 de las subáreas D, E, F y G (Fig. 8).



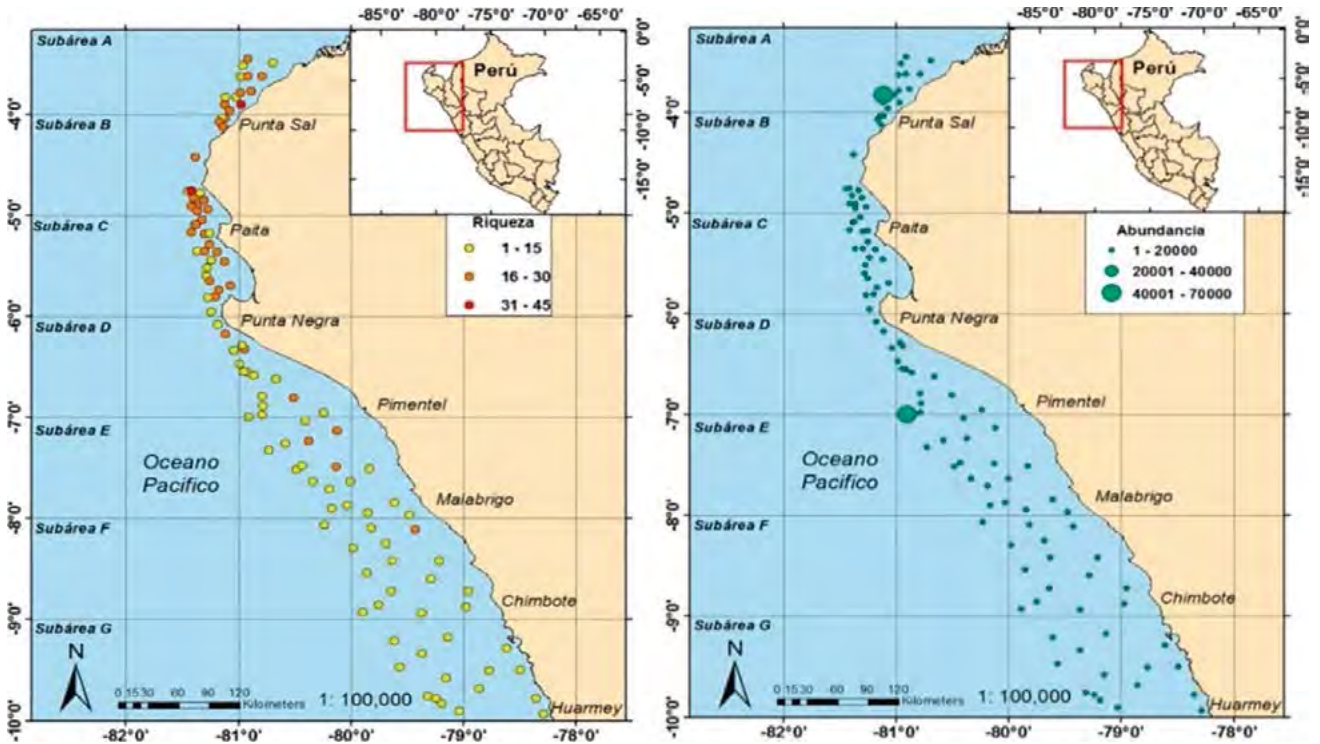


Figura 7.- Distribución de la riqueza de especies (S) y valores de abundancia (ind.) entre los 30 y 400 metros de profundidad en las subáreas (A, B, C, D, E, F y G), entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarmey. Otoño 2014

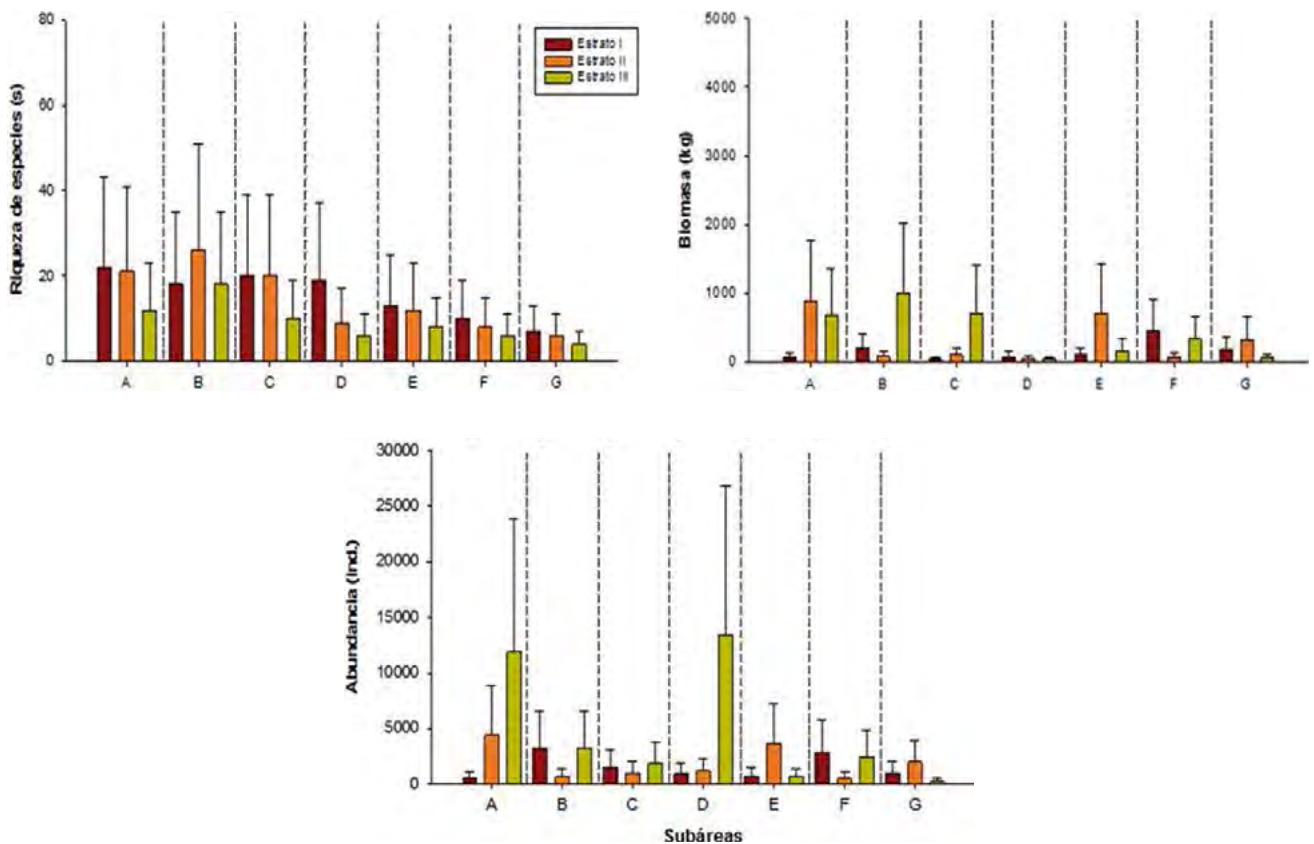


Figura 8.- Valores promedio de la riqueza (S), biomasa (kg) y abundancia (N) por subárea y estrato de profundidad: entre 40 y 100 m (estrato 1), entre 100 y 200 m (estrato 2) y >200 m (estrato 3), en función a la matriz de abundancia, entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarmey. Otoño 2014

El promedio de la biomasa más alta se registró en el estrato 2 de las subáreas A y E con valores que oscilaron entre 887,72 kg y 709,72 kg, generado principalmente por la presencia del bereche con barbo.

A diferencia de los valores de riqueza, el promedio de la biomasa en casi todas las subáreas fue menor en el estrato 1, con valores que oscilaron entre 34,65 kg y 451,17 kg, destacando este último valor en la subárea F. Finalmente, en el estrato 3 los promedios de biomasa oscilaron entre 36,49 kg y 1.007,77 kg registrados en las subáreas D y B, respectivamente.

El promedio de abundancia más alta se presentó en el estrato 3 (>200 m) de las subáreas A y D con valores que oscilaron entre 11.936 ind. y 13.432 ind., mientras que los promedios de sus biomásas fueron bajos. Esta tendencia indicaría que las especies estarían representadas por ejemplares de menor tamaño y su distribución parece estar delimitada a esta profundidad en ambas subáreas.

Por el contrario, en el estrato 3 de las subáreas B y C se presentaron abundancias bajas que oscilaron entre 3.285 ind y 1.859 ind., mientras que los valores de las

biomásas fueron altos. Esta tendencia indicaría que las comunidades estarían representadas por ejemplares de mayor tamaño (Fig. 8).

El aporte para las dos matrices de datos (abundancia y biomasa) de los diferentes grupos de peces e invertebrados, presentó variaciones dentro de cada subárea, y en función de estas matrices, el promedio de la riqueza, diversidad, abundancia total y biomasa total, también presentó diferencias entre subáreas y estratos de profundidad.

La existencia de un patrón variante en los atributos de riqueza, diversidad, abundancia y biomasa de ambas matrices, indica que en las comunidades bentodemersales existen diferencias estadísticas significativas (p-valor < 0,05) en casi todas las escalas espaciales analizadas en este estudio.

En ambas matrices, el componente de variación de la riqueza fue mayor al comparar las estaciones por su profundidad (Pr) y por subáreas (Sub). Mientras que la variación de la diversidad fue mayor al comparar las estaciones por su profundidad (Pr) (en la matriz de abundancia y biomasa) (Tabla 3).

Tabla 3.- PERMANOVA en base a las disimilitudes de Bray-Curtis de los datos univariados y multivariados sobre la matriz de abundancia y biomasa. Los códigos representan a la subárea (Sub), estratos de profundidad (Pr) y estación (Est). Se realizaron pruebas con 10.000 permutaciones y se mostraron las diferencias significativas (P≤ 0,05) en negritas, entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarmey. Otoño 2014

	Fuente	Pseudo-F	P(perm)		Fuente	Pseudo-F	P(perm)
<b>ANÁLISIS DE ABUNDANCIA</b>							
<b>ANOVA</b>				<b>ANOVA</b>			
Riqueza de especies	Sub	9,907	<b>0,0011</b>	Diversidad de Shannon	Sub	1,595	0,1991
	Pr	18,049	<b>0,0001</b>		Pr	3,031	<b>0,0425</b>
	Est(Sub)	1,523	0,1104		Est(Sub)	1,285	0,1879
	SubxPr	2,119	<b>0,0240</b>		SubxPr	1,074	0,4232
	Est(Sub)xPr	0,738	0,8314		Est(Sub)xPr	1,236	0,1906
<b>ANOVA</b>				<b>PERMANOVA</b>			
Abundancia total	Sub	1,137	0,3800	Comunidad bentodemersal	Sub	4,542	<b>0,0001</b>
	Pr	1,423	0,2267		Pr	10,581	<b>0,0001</b>
	Est(Sub)	1,296	0,1668		Est(Sub)	1,817	<b>0,0001</b>
	SubxPr	1,093	0,3865		SubxPr	2,228	<b>0,0001</b>
	Est(Sub)xPr	1,710	<b>0,0049</b>		Est(Sub)xPr	1,171	<b>0,0467</b>
<b>ANÁLISIS DE BIOMASA</b>							
<b>ANOVA</b>				<b>ANOVA</b>			
Riqueza de especies	Sub	9,907	<b>0,0013</b>	Diversidad de Shannon	Sub	1,657	0,163
	Pr	18,049	<b>0,0001</b>		Pr	4,529	<b>0,0073</b>
	Est(Sub)	1,523	0,1101		Est(Sub)	1,136	0,3220
	SubxPr	2,119	<b>0,0196</b>		SubxPr	1,065	0,4189
	Est(Sub)xPr	0,738	0,8352		Est(Sub)xPr	1,327	0,1272
<b>ANOVA</b>				<b>PERMANOVA</b>			
Biomasa total	Sub	1,436	0,2010	Comunidad bentodemersal	Sub	4,207	<b>0,0001</b>
	Pr	1,627	0,1568		Pr	9,910	<b>0,0001</b>
	Est(Sub)	1,480	0,0692		Est(Sub)	1,847	<b>0,0001</b>
	SubxPr	1,328	0,2010		SubxPr	2,131	<b>0,0001</b>
	Est(Sub)xPr	1,456	<b>0,0332</b>		Est(Sub)xPr	1,186	<b>0,0285</b>



El análisis PERMANOVA aplicado sobre la comunidad bentodemersal utilizando ambas matrices, presentó diferencias significativas ( $p$ -valor  $< 0,05$ ) en todas las escalas espaciales evaluadas, demostrando que el patrón de distribución espacial de estas comunidades varía considerablemente dentro de las subáreas y entre subáreas.

Al análisis de agrupamiento se le aplicó el método de similaridad por perfiles (SIMPROF), lo que permitió unir las subáreas en dos grupos importantes: (1) subáreas B y C y (2) subáreas E, F y G; con un porcentaje de similitud mayor al 70%, dejando las subáreas D y A fuera de estas agrupaciones (Fig. 9).

La representación obtenida al efectuar la ordenación multivariada (NMDS) permitió discriminar estas agrupaciones, donde se observa que las estaciones de las subáreas A y D se presentan muy dispersas respecto a las estaciones de los grupos formados.

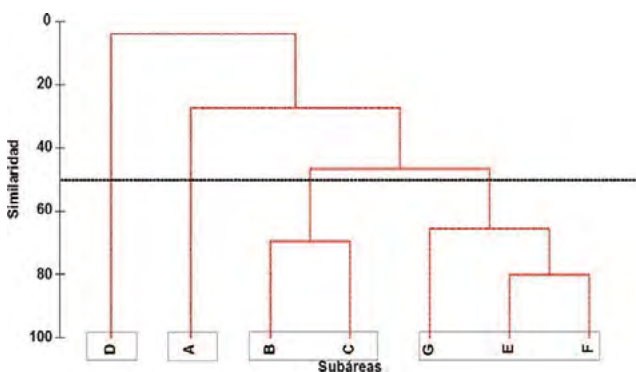


Figura 9.- Dendrograma de agrupamiento, obtenido a partir del análisis Cluster aplicado a las subáreas tras promediar los datos de abundancia de peces e invertebrados de las estaciones. Se forman dos grupos importantes (B y C) y (E, F, G), entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarmey. Otoño 2014

Las estaciones de las subáreas B y C (grupo 1, representados por cuadrados en blanco) se sitúan a la derecha de las estaciones de las subáreas E, F y G (grupo 2, representados por los triángulos invertidos), lo que permite establecer un gradiente latitudinal, en donde las subáreas ubicadas al norte se presentan distantes de las subáreas ubicadas al sur (Fig. 10a). Esta misma representación basada en los estratos de profundidad determinó la existencia de un gradiente batimétrico que influye en la composición de las comunidades. En ella se observa que las estaciones de los estratos 1 y 3 tienden a situarse distantes entre sí (Fig. 10b).

Posterior a la formación de los grupos en función del análisis SIMPROF y de la distribución del NMDS, se aplicó el análisis del árbol de enlace (LINKTREE) que permitió caracterizar y agrupar las subáreas y estratos de profundidad considerando los valores de abundancia, diversidad y uniformidad. Estos resultados determinaron la formación de 10 grupos (Fig. 11). Destacaron con un porcentaje de similitud alto (91,5%) las subáreas A(3) y D(3) (grupo a) por presentar valores de abundancia mayores a 11.900 ind. frente a  $< 4.430$  ind. para el resto de grupos; sin embargo, la diversidad en este grupo fue menor a 0,411 bits/ind. frente a  $> 0,531$  bits/ind. para el resto de grupos, al igual que los valores de uniformidad que fueron menores a 0,08 frente a  $> 0,16$  para el resto de grupos (Fig. 11).

Bajo el mismo criterio, pero con un porcentaje de similitud medio (66,8%), la subárea G(3) (grupo c) presentó abundancias menores a 1.150 ind. frente a  $> 1.550$  ind. registrados en el resto de subáreas (grupos g, i, h, j). Finalmente, con un porcentaje de similitud bajo (28,4%) las subáreas B(2), E(1), E(3), A(1) y F(2) (grupo e) presentaron abundancias menores a 741 ind. frente a  $> 940$  ind. de las subáreas D(2), C(2), D(1) y G(1) (grupo f) (Fig. 11).

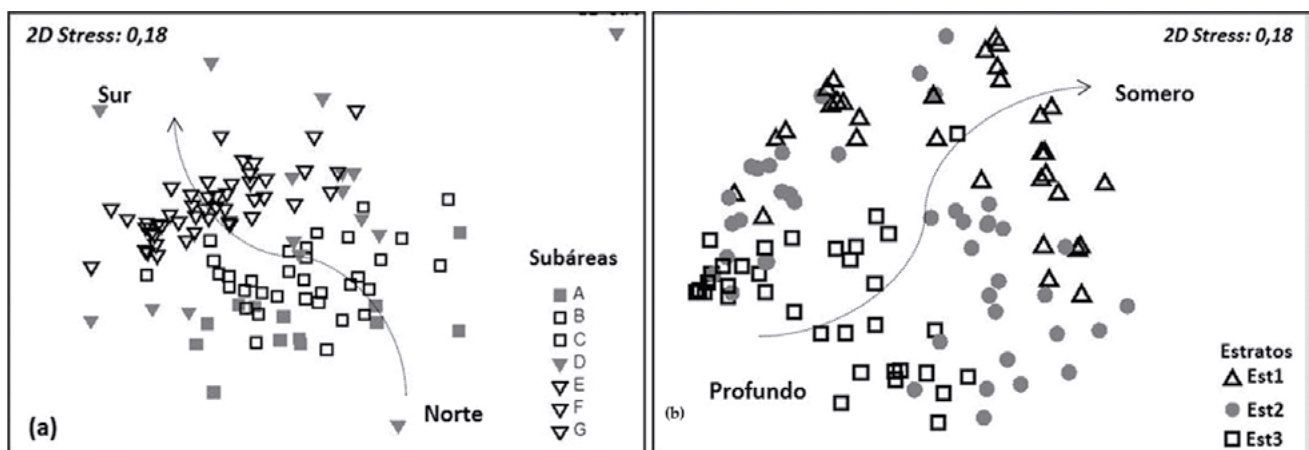


Figura 10.- Gráfico del análisis multivariante NMDS. Representación de las estaciones de muestreo por subárea (a) y estrato de profundidad (b), usando la matriz de datos de abundancia, entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarmey. Otoño 2014

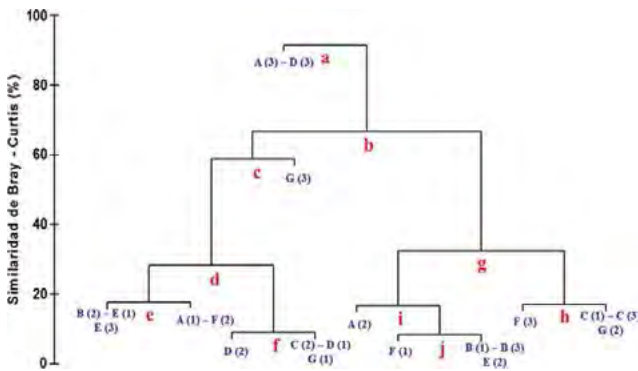


Figura 11.- Dendrograma obtenido del análisis LINKTREE llevado a cabo con la matriz de similitudes de Bray-Curtis elaborado a partir de los datos bióticos con los índices ecológicos. Se plotearon las subáreas (A, B, C, D, E, F, G) y estratos (1, 2, 3) en color azul mientras que los grupos (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j) en color rojo, entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarmey. Otoño 2014

Para establecer los taxa que contribuyeron en mayor magnitud a la similitud entre grupos, se aplicó el análisis de similitud de porcentajes (SIMPER), permitiendo determinar las especies más importantes entre subáreas y estratos de profundidad. Estos resultados indican que en la mayoría de subáreas se presenta una composición de especies casi similar, y las mayores diferencias entre ellas parecen estar marcadas por sus distintas abundancias. Es así que, el grupo 1 queda definido por los taxa *C. peruviana*, *M. gayi peruanus* y *Platymera gaudichaudii* Milne Edwards, que en conjunto contribuyeron con más del 90% de la similitud entre las subáreas que conforman este grupo (Tabla 4).

Por otro lado, el grupo 2 queda definido por los taxa *M. gayi peruanus* y *Doryteuthis gahi* (d'Orbigny) que contribuyen en más del 90% de la similitud entre subáreas (Tabla 4).

El promedio de disimilitud entre los grupos formados fue alto (grupos 1/2: 81,32%), (grupos 1/3: 83,42%), (grupos 1/4: 94,91%), (grupos 2/3: 88,12%), (grupos 2/4: 95,18%) y (grupos 3/4: 98,70%) demostrando una fuerte separación entre estos grupos. La representación gráfica del NMDS (Fig. 10) comprueba esta tendencia.

En función a los valores promedio de abundancia, los principales taxa que contribuyen en la disimilitud entre subáreas fueron: *M. gayi peruanus* y *C. peruviana*, que suponen más del 67% de la disimilitud entre los grupos 1 y 2. *Phacellophora* sp., *M. gayi peruanus* y *C. peruviana*, que suponen más del 69% de la disimilitud entre los grupos 1 y 3. Poliquetos, *C. peruviana* y *M. gayi peruanus*, suponen más del 76% de la disimilitud entre los grupos 1 y 4, siendo los poliquetos exclusivos del grupo 4. *Phacellophora* sp., *M. gayi peruanus* y *C. peruviana*, suponen más del 64% de la disimilitud entre los grupos 2 y 3. Poliquetos, *M. gayi peruanus* y *Prionotus stephanophrys* Lockington, suponen más del 84% de la disimilitud entre los grupos 2 y 4. Poliquetos, *Phacellophora* sp. y *M. gayi peruanus* suponen más del 67% de la disimilitud entre los grupos 3 y 4 (Tabla 5).

**RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES BIÓTICAS Y ABIÓTICAS**

EL ANÁLISIS DE REDUNDANCIA (RDA) permitió describir las relaciones entre los componentes abióticos como temperatura, oxígeno, salinidad y profundidad con la biomasa total, abundancia total y los organismos más representativos de la comunidad bentodemersal al nivel de muestras, presentando una correlación y significancia estadística alta (F-ratio= 2,345, p= 0,0031) con un porcentaje de variación del 16,4% (en el eje 1) y del 12,2% (en el eje 2).

En la parte negativa de los ejes 1 y 2 se presentó una fuerte relación entre la abundancia promedio de las principales especies *Galeichthys peruvianus* (Gap), *Peprilus snyderi* (Pes), *Stellifer minor* (St), *Hippoglossina macrops* (Him), *Sciaena deliciosa* (Sc), *Citharichthys sordidus* (Cit) y las variables abióticas como temperatura (Te), oxígeno (Ox), salinidad (Sa) y profundidad (Pr) próximos a las subáreas E y D; mientras que en la parte positiva de ambos ejes se observó mayor relación entre las especies *Peprilus medius* (Pem), *Peristedion barbiger* (Pe), *Prionotus stephanophrys* (Pri), *Ctenosciaena peruviana* (Cte) próximas a las subáreas A, B y G. No se observó relación directa con las variables abióticas.

Tabla 4.- Principales taxa determinados por el método SIMPER que contribuyen a la similitud entre los grupos determinados por el método SIMPROF en el análisis Cluster realizado con los datos a nivel de subáreas. Grupo 1 (subáreas B y C), Grupo 2 (subáreas E, F y G), entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarmey. Otoño 2014

Grupos	Taxones	Abundancia	Similitud		Contribución	
		Prom	Prom	SD	Parc. %	Acum. %
1	<i>Ctenosciaena peruviana</i>	701,33	19,28	1,11	67,86	67,86
	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	713,75	5,62	0,35	19,80	87,66
	<i>Platymera gaudichaudii</i>	28,02	0,93	0,94	3,29	90,95
2	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	1144,95	32,19	1,47	87,69	87,69
	<i>Doryteuthis gahi</i>	64,69	1,78	0,67	4,84	92,53

Tabla 5.- Principales taxa que contribuyen a la disimilaridad entre las subáreas determinadas por el método SIMPROF en el análisis Cluster realizado con los datos a nivel de subáreas. Grupo 1 (subáreas B y C)

Promedios de disimilaridad		Abundancia promedio				Disimilaridad		Contribución	
Grupos	Taxones	Grupo 1 (Sub. B y C)	Grupo 2 (Sub. E, F y G)	Grupo 3 (Sub. A)	Grupo 4 (Sub. D)	Prom.	SD	Parc. %	Acum. %
1/2 (81,32)	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	713,75	1144,95	-	-	32,01	1,49	39,36	39,36
	<i>Ctenosciaena peruviana</i>	701,33	0,00	-	-	22,81	1,29	28,04	67,4
	<i>Prionotus stephanophrys</i>	113,71	69,93	-	-	4,04	0,74	4,97	72,37
	<i>Pleuroncodes monodon</i>	0,00	87,56	-	-	2,36	0,51	2,91	75,27
	<i>Galeichthys peruvianus</i>	41,79	46,02	-	-	2,31	0,52	2,84	78,12
1/3 (83,42)	<i>Phacellophora</i> sp.	0,09	-	3735,5	-	27,06	0,68	32,44	32,44
	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	713,75	-	746,77	-	16,72	0,8	20,04	52,47
	<i>Ctenosciaena peruviana</i>	701,33	-	297,02	-	13,88	0,85	16,64	69,11
	<i>Scomber japonicus</i>	24,34	-	354,13	-	5,86	0,72	7,03	76,14
	<i>Peprilus medius</i>	65,96	-	83,68	-	2,97	1,1	3,56	79,7
1/4 (94,91)	Polychaeta	0,00	-	-	4761,94	40,47	1,08	42,64	42,64
	<i>Ctenosciaena peruviana</i>	701,33	-	-	6,27	17,28	1,06	18,21	60,85
	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	713,75	-	-	5,59	14,97	0,64	15,77	76,63
	<i>Prionotus stephanophrys</i>	113,71	-	-	218,21	8,82	0,66	9,3	85,92
	<i>Galeichthys peruvianus</i>	41,79	-	-	33,39	1,78	0,78	1,87	87,8
2/3 (88,12)	<i>Phacellophora</i> sp.	-	6,32	3735,5	-	27,91	0,69	31,68	31,68
	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	-	1144,95	746,77	-	22,8	1,03	25,88	57,55
	<i>Scomber japonicus</i>	-	0,47	354,13	-	6,11	0,68	6,93	64,48
	<i>Ctenosciaena peruviana</i>	-	0,00	297,02	-	5,55	0,8	6,3	70,79
	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	-	0,00	58,92	-	3,8	0,59	4,32	75,1
2/4 (95,18)	Polychaeta	-	0,00	-	4761,94	43,54	1,13	45,75	45,75
	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	-	1144,95	-	5,59	26,34	1,2	27,67	73,42
	<i>Prionotus stephanophrys</i>	-	69,93	-	218,21	10,67	0,67	11,21	84,63
	<i>Galeichthys peruvianus</i>	-	46,02	-	33,39	2,53	0,63	2,65	87,28
	<i>Pleuroncodes monodon</i>	-	87,56	-	0,00	2,11	0,46	2,21	89,49
3/4 (98,70)	Polychaeta	-	-	0,08	4761,94	33,78	0,92	34,22	34,22
	<i>Phacellophora</i> sp.	-	-	3735,5	0,07	24,09	0,63	24,41	58,63
	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	-	-	746,77	5,59	9,02	0,73	9,14	67,77
	<i>Prionotus stephanophrys</i>	-	-	5,07	218,21	6,91	0,47	7,00	74,77
	<i>Scomber japonicus</i>	-	-	354,13	0,23	4,98	0,59	5,04	79,81

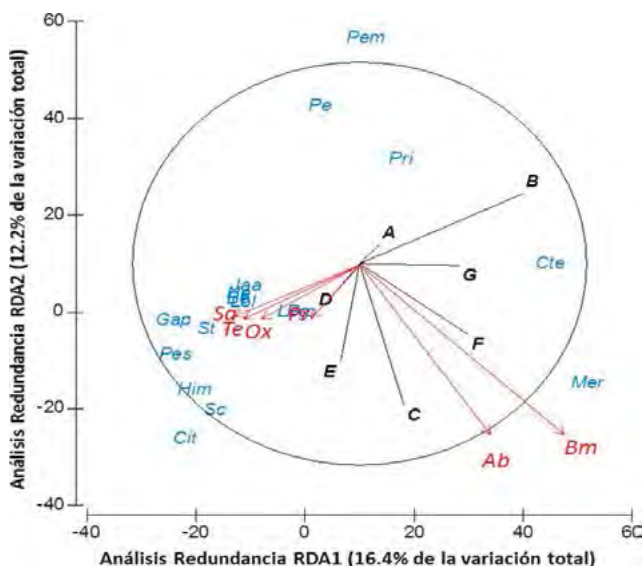


Figura 12.- Diagrama de ordenación del Análisis de redundancia (RDA) entre las abundancias de la comunidad bentodemersal, variables abióticas (Te: temperatura, Sa: salinidad, Ox: oxígeno, Pr: profundidad), variables bióticas (Ab: abundancia total, Bm: biomasa total, Gap: *Galeichthys peruvianus*, Pes: *Peprilus snyderi*, St: *Stellifer minor*, Him: *Hippoglossina macrops*, Sc: *Sciaena deliciosa*, Cit: *Citharichthys sordidus*, Pem: *Peprilus medius*, Pe: *Peristedion barbiger*, Pri: *Prionotus stephanophrys*, Cte: *Ctenosciaena peruviana*, Mer: *Merluccius gayi peruanus*, Jaa: *Kathetostoma averruncus*, He: *Hemanthias peruanus*, Be: *Bellator gymnostethus* y Lol: *Lolliguncula diomedea*)

En la parte positiva del eje 1 y negativa del eje 2 se presentó una fuerte relación entre *M. gayi peruanus* (Mer) con las abundancias totales (Ab) y biomasa totales (Bm) próximas a las subáreas E, F y C. En el lugar opuesto se relacionaron otras especies como *Kathetostoma averruncus* (Jaa), *Hemanthias peruanus* (He), *Bellator gymnostethus* (Be), y *Lolliguncula diomedea* (Lol) (Fig. 12).

#### 4. DISCUSIÓN

El estudio abarcó una extensa cobertura latitudinal (desde la frontera norte del dominio marítimo peruano hasta Huarmey 10°00'S), alcanzando amplia cobertura batimétrica (desde 40 m hasta 500 m).

Los resultados sugieren que la estructura de la comunidad bentodemersal se caracteriza por la presencia de especies con poblaciones numerosas que tienden a disminuir a medida que el gradiente latitudinal y batimétrico se incrementa. Esta característica indica heterogeneidad en las comunidades bentodemersales a lo largo del área de estudio, asociada a fuertes procesos o fluctuaciones de las condiciones ambientales, que generan, también, gran heterogeneidad ambiental.



Estas características igualmente se presentan en ecosistemas más costeros como lo reporta Ríos (2007) para el sublitoral del estrecho de Magallanes en Chile. Sin embargo, es importante precisar que los resultados de este estudio representan únicamente aproximaciones a la comunidad bentodemersal, considerando que el espacio muestreado es solo una parte del total de la cobertura de este ecosistema en el área de estudio.

Se observó que la comunidad bentodemersal se compone de al menos 164 taxa, la cual incluye principalmente peces (óseos y cartilagosos) e invertebrados (crustáceos, moluscos, equinodermos, cnidarios y poríferos). El estudio basado en la misma escala de análisis latitudinal y batimétrico lo realizó IMARPE (2010), identificando 147 taxa. La comparación entre ambos estudios denota incremento en el número de taxa para este estudio; sin embargo, se debe considerar que la resolución taxonómica alcanzada en ambos trabajos fue diferente, que probablemente sea uno de los factores que genera estas diferencias. Por otro lado, el estudio realizado por IMARPE (2010) se llevó a cabo entre la subárea A y la subárea E, a diferencia del presente estudio que incluyó las subáreas F y G.

Según los valores de riqueza y equidad, se determina que las subáreas A, B y C, ubicadas en la zona norte, presentan diversidad más alta, la que va disminuyendo paulatinamente a medida que el gradiente latitudinal aumenta hasta las subáreas (D, E, F y G) ubicadas en la zona centro y sur del área de estudio. Esta misma tendencia la reportaron SAMAMÉ *et al.* (2001) quienes atribuyeron los valores bajos de diversidad principalmente al tipo de fondo sobre las subáreas E, F y G, que muestran sustrato fangoso polisaprófico con alto contenido sulfuroso, caracterizándose por ser casi desérticas y contar con mínima cantidad de organismos.

Por otro lado, a pesar de que el área de muestreo durante el estudio realizado por IMARPE (2010) fue menor respecto al del otoño 2014, se observó una respuesta similar de la comunidad bentodemersal en términos de abundancia, biomasa y diversidad.

IMARPE (2010) reportó el mayor número de especies en los estratos 1 y 2, donde la diversidad también fue alta pero las mayores abundancias se presentaron en el estrato 3. Esta misma tendencia fue reportada en este estudio; sin embargo, en el estrato 2 de la subárea C se presentó la menor diversidad, principalmente por el incremento de las abundancias del pez bereche con barbo que representó más del 22% de la captura total en esta subárea; a diferencia de IMARPE (2010) que reportó para este pez abundancias menores al 1%.

Las variables ambientales como temperatura, oxígeno y los gradientes latitudinal y batimétrico, son los factores que mejor explican la versatilidad en la composición y

estructura de las comunidades bentodemersales. Según lo reportado por IMARPE (2014), a lo largo del área de estudio se presentaron condiciones ambientales cálidas con anomalías positivas de hasta +5,0 °C, influenciadas por el arribo de una onda Kelvin cálida, además se presentó un incremento en las concentraciones de oxígeno (> 1,0 mL/L) a lo largo del fondo de la plataforma continental, ampliando la distribución de algunas especies hacia la zona centro y sur del área de estudio. Es así que se encontraron diferencias significativas en cuanto a la abundancia relativa de cada taxón, destacando entre ellos los peces *M. gayi peruanus*, *C. peruviana* y *P. stephanophrys*, quienes presentaron mayor sensibilidad a los factores antes mencionados.

El análisis multivariado NMDS determinó la formación de dos grupos importantes, destacando las subáreas B y C como el primer grupo, ubicadas hacia el norte, y las subáreas E, F y G como el segundo grupo, ubicadas hacia la zona sur del área de estudio. Por lo que las comunidades presentes en ambos grupos, tienen la capacidad de mantenerse estables considerando ciertas características bióticas y abióticas compartidas que favorecen la presencia y distribución de sus comunidades.

IMARPE (2010) reportó un alejamiento de la subárea D con respecto a las demás subáreas, similar a lo obtenido en el presente estudio, lo que indicaría la existencia de condiciones propias del ambiente que influyen directamente en la estructuración de las comunidades. Se precisa que algunos de los análisis aplicados en este trabajo no han sido realizados en otros estudios, por lo que la comparación obedece más a una interpretación basada en la ordenación del NMDS.

Un estudio realizado por STEVE *et al.* (2015) indica que la fauna de peces demersales en la costa del Atlántico Norte de Estados Unidos estuvo compuesta por taxa que se distribuyen ampliamente en el Océano Atlántico occidental. Aunque las diferencias entre las condiciones ambientales del Océano Atlántico y del Pacífico son notorias, y las limitantes en su comparación obedecen también a las diferencias metodológicas (se consideran variables como profundidad, temperatura, oxígeno y esfuerzo de arrastre) entre el presente estudio y lo reportado por STEVE *et al.* (2015) y KOSLOW (1993), se sugiere que las condiciones fluctuantes propias de cada ambiente como eventos naturales (El Niño, acidificación, entre otros), influyen de manera directa en los patrones de distribución de las comunidades, generando migraciones importantes en un gradiente espacial y temporal. En ese sentido, si estas condiciones son persistentes, se estarían generando cambios importantes en la zoogeografía y pesquerías regionales (STEVE *et al.* 2015). Las condiciones ambientales, registradas por IMARPE (2014) sobre la plataforma y piso superior del talud continental, han influido en la abundancia y distribución de algunas especies de la comunidad bentodemersal, sobre todo en los estratos de mayor profundidad.

## 5. CONCLUSIONES

Se identificaron 164 taxa, siendo las familias Sciaenidae, Serranidae y Paralichthyidae las más relevantes en términos de composición específica.

Los valores de riqueza, diversidad, abundancia y biomasa promedio de la comunidad bentodemersal se ven afectados por los cambios en los gradientes latitudinales y batimétricos, influenciados además por las variaciones de temperatura, oxígeno y salinidad, sobre todo en las subáreas delimitadas en la zona norte del área de estudio.

Las características ambientales mencionadas en el párrafo anterior, influyen en la comunidad bentodemersal, afectando principalmente a los peces *Galeichthys peruvianus*, *Peprilus snyderi*, *Stellifer minor*, *Hippoglossina macrops*, *Sciaena deliciosa*, *Citharichthys sordidus*, *Peprilus medius*, *Peristedion barbiger*, *Prionotus stephanophrys*, *Ctenosciaena peruviana*, *Merluccius gayi peruanus*, *Kathetostoma averruncus*, *Hemanthias peruanus*, *Bellator gymnostethus* y al cefalópodo *Lolliguncula diomedea*.

El mayor número de especies se presentó en el estrato 2 de las subáreas B y C ubicadas entre los 4° y 6°S (al norte del área de estudio) y el menor en el estrato 3 de las subáreas F y G ubicadas entre los 8° y 10°S (al sur del área de estudio).

El análisis aplicado sobre las variables bióticas y abióticas permitió delimitar a lo largo del área de estudio cuatro zonas biogeográficas importantes distribuidas entre 3° y 4° (subárea A); entre 4° y 6° (subárea B, C); entre 6° y 7° (subárea D) y entre 7° y 10° (subárea E, F, G).

El alto número de especies raras, definidas como especies singletons, determina que en los ambientes de aguas más someras y aguas más profundas, se presentan comunidades más diversas pero su distribución tiende a ser en parches.

Considerando el gradiente batimétrico y la biomasa registrada, se determina que en las aguas más profundas de las subáreas A y D la comunidad bentodemersal estuvo representada por poblaciones de peces aparentemente de menor tamaño, mientras que en las subáreas B y C estas poblaciones estuvieron representadas por ejemplares aparentemente de mayor tamaño.

## 6. REFERENCIAS

AGUAYO M, ROBOTHAM H. 1984. Dinámica poblacional de merluza común (*Merluccius gayi gayi*). Invest. Pesq., Santiago, 31: 17-45.

- ÁLAMO V, VALDIVIESO V. 1997. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Publicación especial Inst. Mar. Perú - Callao. 2ª edición. pp 183.
- ANDERSON M J, GORLEY R N, CLARKE K R. 2008. PERMANOVA+Primer: Guide to software and statistical methods. PRIMER-E Ltd., Plymouth, UK.
- ARANA P, MELO T, NOZIGLIA L, SEPÚLVEDA I, SILVA N, YANY G, YÁÑEZ E. 1975. Los recursos demersales de la región de Valparaíso-Chile. Com. Perm. Pacífico Sur, 3: 39-6 l.
- ARANCIBIA H. 1992. Patrones de distribución de la asociación de peces demersales frente a Chile central. Rev. Biol. Pesq., 21: 43-53.
- CAÑÓN J, MORALES E. 1985. Geografía de Chile. IX Geografía del mar chileno. Instituto Geográfico Militar, Santiago, 244 pp.
- CHAO A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. Biometrics 43: 783-791.
- CHIRICHIGNO N. 1970. Lista de crustáceos del Perú (Decapoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica. Inf. Inst. Mar Perú. Nº 35: 95 pp.
- CHIRICHIGNO N, VÉLEZ J. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. 2da edición. Instituto del Mar del Perú. Publicación especial. Callao. Perú. 314 pp.
- CLARKE K R, GORLEY R N. 2006. Primer v6: user manual/tutorial. Primer-E Ltd, Plymouth, UK.
- CLARKE K R, WARWICK M R. 1990. Statistical analysis and interpretation of marine Community data. I.O.C. Draft, Manuals and Guides 22. UNESCO, 52p.
- CLARKE K R, WARWICK M R. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2<sup>nd</sup> edition. Primer-E, Plymouth.
- DEL SOLAR E. 1981. Lithodidae, nueva familia de cangrejos gigantes en el Perú. Boletín de Lima 14: 68 - 81.
- ENFEN. 2014. Comité Multisectorial del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño. Informe Técnico ENFEN N°05-2014.
- FARIÑA A C, FREIRE J, GONZÁLEZ-GURRIARÁN E. 1997. Demersal fish assemblages in the Galician continental shelf and upper slope (NW Spain): Spatial structure and long-term changes. Estuar. Coast. Shelf Sci., 44: 435-454.
- FISCHER W, KRUPP F, SCHNEIDER W, SOMMER C, CARPENTER K E, NIEM V H. 1995. Guía FAO para Identificación de Especies para los Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. I Plantas e Invertebrados y Vol. II y III Vertebrados. Roma. FAO.
- GRAY J S. 1997. Marine biodiversity: patterns, threats and conservation needs. Biodiversity and Conservation, 6: 153-175.
- HAIG J. 1974b. Observations of the lithodid crabs of Peru with description of two new species. Bulletin of the Southern California Academy of Sciences 73 (3): 152 - 164.
- HELTSHE J, FORRESTER N E. 1983. Estimating species richness using the jackknife procedure. Biometrics 39: 1-11.
- IMARPE. 2010. Crucero de evaluación de merluza y otros demersales en el otoño de 2010. Informe Ejecutivo.
- IMARPE. 2014. Crucero de evaluación de merluza y otros demersales en el otoño de 2014. Informe Ejecutivo.
- KOSLOW J A. 1993. Community structuring North Atlantic deep-sea fishes. Prog. Oceanogr. 31, 321-338.
- KRUSKAL J B. 1964. Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. Psychometrika, 29(1), 1-27.
- MANLY B. 1994. Multivariate statistical methods. Chapman & Hall, London, 215 pp.

- MÉNDEZ M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decapoda) del mar y ríos de la costa del Perú. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. 5. Callao – Perú. 170 pp.
- MORENO C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T-Manuales y tesis SEA, vol. 1. Primera Edición.
- PALMA S, ULLOA R, LINACRE L, ARANA P. 1998. Estudio de los hábitos alimentarios de la merluza común *Merluccius gayi gayi* (Guichenot, 1948), frente a Papudo (32°30'S) y su relación con las condiciones oceanográficas. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 10/98, 48 pp.
- RETAMAL M A. 1981. Catálogo ilustrado de los crustáceos Decápodos de Chile. Gayana, zool., 44: 1-110.
- RETAMAL M A. 1994. Los decápodos de Chile. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Concepción, 256 pp.
- RÍOS C. 2007. Marine benthic communities of the Magellan Region, Southern Chile: contribution of different habitats to the overall biodiversity. PhD Thesis, Alfred Wegener Institut for Polar and Marine Research-Bremen University, Germany. 122 pp.
- ROCHA G, ROSSI-WONGTSCHOWSKI C. 1998. Demersal fish community on the inner shelf of Ubatuba, southeastern Brazil. Rev. Bras. Oceanogr., 46(2): 93-109.
- SAMAMÉ M, GUEVARA R, CASTILLO P, TELLO E, CASTILLO C, ELLIOTT W. 2001. Evaluación de la merluza y otros demersales durante el otoño 2000, resultados generales del crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05. Instituto del Mar del Perú. N° 160: 7-22.
- SHEPARD R N. 1962. The analysis of proximities: Multidimensional scaling with an unknown distance function. I. Psychometrika, 27(2): 125-140.
- STEVE W, RHODE M, QUATTRINI A M. 2015. Demersal fish distribution and habitat use within and near Baltimore and Norfolk Canyons, U.S. middle Atlantic slope. Deep-Sea Research I. 103: 137-154.
- VALDOVINOS C. 1999. Zarges. Biodiversidad de moluscos chilenos: base de datos taxonómica y distribucional.
- VIDAL R, ARANDA E, YOUNG Z, AGUAYO M, CHOMALÍ S. 1985. Perfiles indicativos del sector pesquero nacional, recursos, tecnologías y mercado. Santiago, Chile, IFOP (AP 85/12). 131 pp.
- YÁÑEZ E. 1978. Etude de la répartition par des analités d'inertie et estimation de la biomasse saisonnière de la faune demersale de la région de Valparaiso, Chili (33°S, 72°W). Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., 16(3-4): 319-348.
- ZAMORA C. 1991. Catálogo descriptivo de las principales especies de peces, crustáceos y moluscos, comunes en la región de Aysén, Chile. Inf. Tec. Pesca Chile, 41: 1-145.



**Anexo 1**

Lista de especies de peces e invertebrados según su clasificación sistemática, registradas en las capturas realizadas entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarney (10°00'S), durante el Crucero de evaluación poblacional de la merluza *Merluccius gayi peruanus* y otros demersales en el otoño 2014. BIC Humboldt 1405-06.

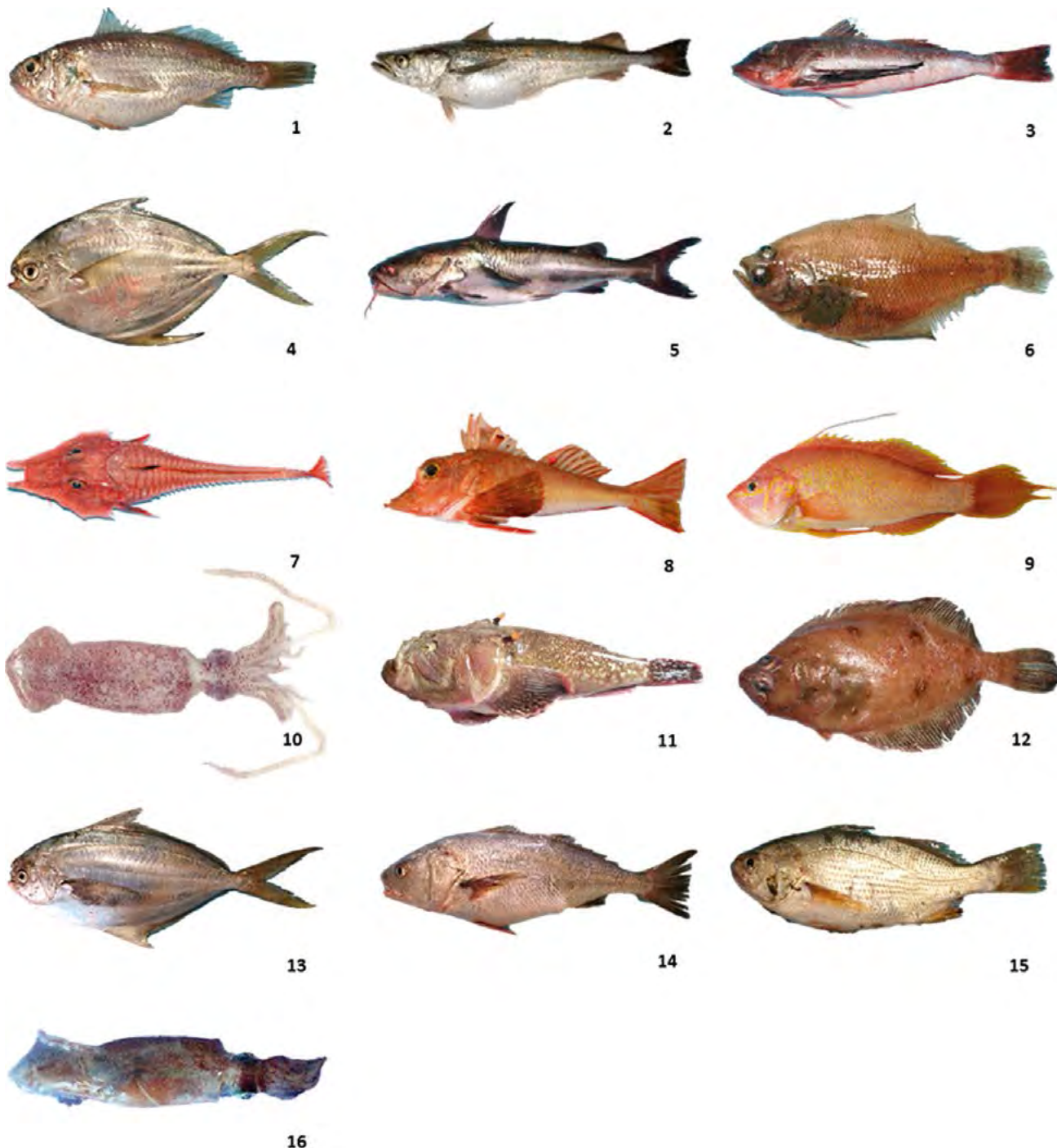
PHYLUM, CLASE, ORDEN, FAMILIA Y ESPECIE	PHYLUM, CLASE, ORDEN, FAMILIA Y ESPECIE	PHYLUM, CLASE, ORDEN, FAMILIA Y ESPECIE
Chordata	Chordata	Chordata
Actinopteri	Actinopteri	Actinopteri
Anguilliformes	Perciformes	Scorpaeniformes
Congridae	Malacanthidae	Scorpaenidae
<i>Gnathopis cinctus</i>	<i>Caulolatilus princeps</i>	<i>Scorpaena afuerae</i>
Muraenesocidae	Nomeidae	<i>Scorpaena mystes</i>
<i>Cynoponticus coniceps</i>	<i>Psenes sio</i>	<i>Scorpaena russula</i>
Muraenidae	Polynemidae	Triglidae
<i>Muraena argus</i>	<i>Polydactylus approximans</i>	<i>Bellator gymnostethus</i>
Ophichthidae	Priacanthidae	<i>Prionotus quiescens</i>
<i>Ophichthus remiger</i>	<i>Pristigynys serrula</i>	<i>Prionotus stephanophrys</i>
Aulopiformes	Sciaenidae	Siluriformes
Synodontidae	<i>Ctenosciaena peruviana</i>	Ariidae
<i>Synodus scituliceps</i>	<i>Cynoscion analis</i>	<i>Galeichthys peruvianus</i>
Batrachoidiformes	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	Stomiiformes
Batrachoididae	<i>Larimus pacificus</i>	Phosichthyidae
<i>Aphos porosus</i>	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	<i>Vinciguerria lucetia</i>
<i>Porichthys margaritatus</i>	<i>Menticirrhus paitensis</i>	<i>Yarella argenteola</i>
Clupeiformes	<i>Paralonchurus peruanus</i>	Syngnathiformes
Engraulidae	<i>Paralonchurus rathbuni</i>	Fistulariidae
<i>Anchoa nasus</i>	<i>Sciaena deliciosa</i>	<i>Fistularia corneta</i>
<i>Engraulis ringens</i>	<i>Stellifer minor</i>	Tetraodontiformes
Gadiformes	Scombridae	Molidae
Macrouridae	<i>Scomber japonicus</i>	<i>Mola mola</i>
<i>Coelorinchus canus</i>	Serranidae	Monacanthidae
Merlucciidae	<i>Acanthistius pictus</i>	<i>Aluterus monoceros</i>
<i>Merluccius gayi peruanus</i>	<i>Diplectrum conceptione</i>	Elasmobranchii
Moridae	<i>Diplectrum maximum</i>	Carcharhiniformes
<i>Physiculus talarae</i>	<i>Hemanthias peruanus</i>	Pentanchidae
Lophiiformes	<i>Hemanthias signifer</i>	<i>Cephalurus cephalus</i>
Antennariidae	<i>Paralabrax callaensis</i>	Triakidae
<i>Fowlerichthys avalonis</i>	<i>Paralabrax humeralis</i>	<i>Galeorhinus galeus</i>
Lophiidae	<i>Serranus huascarii</i>	<i>Mustelus whitneyi</i>
<i>Lophiodes caulinaris</i>	Sphyraenidae	Hexanchiformes
Ogocephalidae	<i>Sphyraena ensis</i>	Hexanchidae
<i>Zalieutes elater</i>	Stromateidae	<i>Notorynchus cepedianus</i>
Ophidiiformes	Pepilidae	Myliobatiformes
Ophidiidae	<i>Pepilus medius</i>	Myliobatidae
<i>Brotula clarkae</i>	<i>Pepilus snyderi</i>	<i>Myliobatis chilensis</i>
<i>Cherublemma emmela</i>	<i>Stromateus stellatus</i>	<i>Myliobatis peruvianus</i>
<i>Genypterus maculatus</i>	Trichiuridae	Urotrygonidae
<i>Lepophidium negropinna</i>	<i>Lepidopus caudatus</i>	<i>Urotrygon chilensis</i>
Osmeriformes	<i>Trichiurus lepturus</i>	<i>Urotrygon sp.</i>
Argentinidae	Uranoscopidae	Rajiformes
<i>Argentina aliciae</i>	<i>Kathetostoma averruncus</i>	Arhynchobatidae
Perciformes	Pleuronectiformes	<i>Sympterygia brevicaudata</i>
Callionymidae	Bothidae	Rajidae
<i>Foetorepus talarae</i>	<i>Engyophrys sanctilaurentii</i>	<i>Raja velezi</i>
Carangidae	<i>Monolene maculipinna</i>	Rhinobatidae
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	Cynoglossidae	<i>Rhinobatos planiceps</i>
<i>Selene brevoortii</i>	<i>Symphurus atramentatus</i>	<i>Zapteryx exasperata</i>
<i>Selene orstedii</i>	<i>Symphurus sp.</i>	Squaliformes
<i>Selene peruviana</i>	Paralichthyidae	Echinorhinidae
<i>Trachurus murphyi</i>	<i>Citharichthys platophrys</i>	<i>Echinorhinus cookei</i>
Centrolophidae	<i>Citharichthys sordidus</i>	Squatiniiformes
<i>Seriola violacea</i>	<i>Cyclopsetta querna</i>	Squatinae
Cheilodactylidae	<i>Etropus ectenes</i>	<i>Squatina armata</i>
<i>Cheilodactylus variegatus</i>	<i>Hippoglossina bollmani</i>	Torpediniiformes
Gempylidae	<i>Hippoglossina macrops</i>	Torpedinidae
<i>Gempylus serpens</i>	<i>Hippoglossina tetrophthalma</i>	<i>Tetronarce peruana</i>
Gerreidae	<i>Paralichthys adspersus</i>	Thaliacea
<i>Gerres cinereus</i>	<i>Paralichthys microps</i>	Pyrosomatida
Gobiidae	Scorpaeniformes	Pyrosomatidae
<i>Bollmannia chlamydes</i>	Peristediidae	<i>Pyrosoma sp.</i>
<i>Ctenogobius sagittula</i>	<i>Peristedion barbiger</i>	Salpida
Labridae	Scorpaenidae	Salpidae
<i>Decodon melasma</i>	<i>Pontinus furcirhinus</i>	<i>Salpa sp.</i>
	<i>Pontinus sierra</i>	

## Anexo 1. Continúa.

PHYLUM, CLASE, ORDEN, FAMILIA Y ESPECIE	PHYLUM, CLASE, ORDEN, FAMILIA Y ESPECIE	PHYLUM, CLASE, ORDEN, FAMILIA Y ESPECIE
Echinodermata	Arthropoda	Gastropoda
Asteroidea	Malacostraca	Anaspidea
Forcipulatida	Decapoda	Aplysiidae
Zoroasteridae	Paguridae	<i>Aplysia</i> sp.
<i>Myxoderma longispinum</i>	Parthenopidae	Littorinimorpha
Echinoidea	<i>Parthenope exilipes</i>	Bursidae
Arbacioidea	Peneaeidae	<i>Bufo nana</i>
Arbaciidae	<i>Penaeus brevisrostris</i>	<i>Crossata ventricosa</i>
<i>Arbacia</i> sp.	Portunidae	Naticidae
Ophiuroidea	<i>Portunus iridescens</i>	<i>Polinices uber</i>
Arthropoda	Sicyoniidae	<i>Sinum cymba</i>
Malacostraca	<i>Sicyonia picta</i>	Neogastropoda
Decapoda	Solenoceridae	Buccinidae
Aethridae	<i>Solenocera agassizii</i>	<i>Solenosteira gatesi</i>
<i>Hepatus chiliensis</i>	Stomatopoda	Fasciolaridae
Axiidae	Hemisquillidae	<i>Fusinus dupetitthouarsi</i>
<i>Guyanacaris caespitosa</i>	<i>Hemisquilla ensigera</i>	<i>Fusinus spectrum</i>
Calappidae	Squillidae	Mitridae
<i>Platymera gaudichaudii</i>	<i>Squilla biformis</i>	<i>Mitra swainsonii</i>
Cancridae	<i>Squilla panamensis</i>	Nudibranchia
<i>Cancer porteri</i>	<i>Squilla panamensis</i>	Cnidaria
Dromiidae	Mollusca	Anthozoa
<i>Hypoconcha</i> sp.	Cephalopoda	Hydrozoa
Ethusidae	Myopsida	Leptothecata
<i>Ethusina robusta</i>	Loliginidae	Aequoreidae
Goneplacidae	<i>Doryteuthis gahi</i>	<i>Aequorea macrodactyla</i>
<i>Goneplax</i> sp.	<i>Lolliguncula diomedea</i>	Scyphozoa
Leucosiidae	Octopoda	Semaestomeae
<i>Iliacantha hancocki</i>	Octopodidae	Pelagiidae
Majidae	<i>Octopus</i> sp.	<i>Chrysaora plocamia</i>
<i>Maiopsis panamensis</i>	<i>Euaxoctopus panamensis</i>	<i>Pelagia noctiluca</i>
Mithracidae	Oegopsida	Ulmaridae
<i>Microphrys aculeatus</i>	Enoploteuthidae	<i>Phacellophora</i> sp.
Munididae	<i>Abraliopsis</i> sp.	Porifera
<i>Munida gracilipes</i>	Ommastrephidae	Demospongiae
<i>Munida hispida</i>	<i>Dosidicus gigas</i>	
<i>Pleuroncodes monodon</i>		

Anexo 2

Especies de peces e invertebrados más representativas registradas en las capturas realizadas entre la frontera norte del dominio marítimo peruano y Huarney (10°00'S), durante el Crucero de evaluación poblacional de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* y otros demersales en el otoño 2014. BIC Humboldt 1405-06.



1. Bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana*; 2. Merluza *Merluccius gayi peruanus*; 3. Falso volador *Prionotus stephanophrys*; 4. Chiri *Peprilus medius*; 5. Bagre con faja *Galeichthys peruvianus*; 6. Lenguado *Citharichthys sordidus*; 7. Pez cocodrilo *Peristedion barbiger*; 8. Trigla *Bellator gymnostethus*; 9. Doncella *Hemanthias peruanus*; 10. Calamar dardo *Lolliguncula diomedea*; 11. Bulldog *Kathetostoma avertuncus*; 12. Lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops*; 13. Pampanito *Peprilus snyderi*; 14. Lorna *Sciaena deliciosa*; 15. Mojarrilla común *Stellifer minor*; 16. Calamar patagónico *Doryteuthis gahi*.