

DIETA DE LA PINTADILLA *Chirodactylus variegatus* (Valenciennes, 1833) EN EL LITORAL DE AREQUIPA, 2017 - 2019

DIET OF THE PERUVIAN MORWONG *Chirodactylus variegatus* (Valenciennes, 1833) FROM AREQUIPA ROCKY SHORE (2017-2019)

Sarita Campos-León¹

David Castillo

Stevens Lucero

RESUMEN

CAMPOS-LEÓN S, CASTILLO D, LUCERO S. 2021. Dieta de la pintadilla *Chirodactylus variegatus* (Valenciennes, 1833) en el litoral de Arequipa, 2017-2019. *Inf Inst Mar Perú*. 48(3): 430-437.- Se analizaron 1.075 estómagos que fueron recolectados en los principales puertos de la Región Arequipa (Matarani, Quilca, Atico y Chala) durante el periodo 2017 al 2019. La dieta de pintadilla estuvo compuesta por 17 presas, representados por 9 especies de crustáceos, 5 especies de moluscos, una de poliqueto, una de equinodermo y una de pez. Las presas de mayor importancia en la dieta durante el periodo fueron *Pleuroncodes monodon* y *Semimytilus algosus*, se puede caracterizar a la pintadilla como una especie omnívora con marcado oportunismo trófico.

PALABRAS CLAVE: *Chirodactylus variegatus*, pintadilla, dieta, Arequipa

ABSTRACT

CAMPOS-LEÓN S, CASTILLO D, LUCERO S. 2021. Diet of the Peruvian morwong *Chirodactylus variegatus* (Valenciennes, 1833) from Arequipa rocky shore (2017-2019). *Inf Inst Mar Peru*. 48(3): 430-437.- We analyzed a total of 1,075 morwong stomachs that were collected in the main ports of the Arequipa Region (Matarani, Quilca, Atico, and Chala) between 2017 and 2019. Its dietary composition was formed by 17 prey items, represented by 9 species of crustaceans, 5 species of mollusks, one species of polychaete, one species of echinoderm, and one species of fish, being *Pleuroncodes monodon* and *Semimytilus algosus* the most important prey. The Peruvian morwong can be characterized as an omnivorous species with noticeable trophic opportunism.

KEYWORDS: *Chirodactylus variegatus*, Peruvian morwong, diet, Arequipa

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente el estudio de las pesquerías requiere un enfoque ecosistémico debido a que las especies no se desarrollan aisladamente en su medio ambiente, los estudios en ecología trófica son una herramienta valiosa para determinar las interacciones intra específicas (LANGLER, 1956; HYSLOP, 1980; KREBS, 1989).

Esta información servirá de insumo para la elaboración de modelos de carácter ecológico orientado a un manejo integrado de los recursos pesqueros (JENNINGS *et al.*, 2001), así mismo permitirá un mejor conocimiento de las relaciones ecológicas de competencia, depredación, competencia por selección de hábitat (AMEZCUA y PORTILLO. 2010).

En Perú existe la necesidad de incrementar el conocimiento sobre la biología básica de los peces especialmente de aquellos que tienen

importancia económica para nuestro país, debido a que están sometidas a una intensa presión de pesca.

La "pintadilla" *Chirodactylus variegatus* se distribuye desde Paita, Perú hasta Bahía Metri en las cercanías de Puerto Montt, Chile (CHIRICHIGNO y VÉLEZ, 1998; VARGAS y PEQUEÑO, 2001). Es un pez carnívoro que se alimenta de invertebrados diversos, con predominancia de anfípodos, gasterópodos y porcelánidos (VARGAS *et al.*, 1999; MORENO y FLORES, 2002; PALMA & OJEDA, 2002; MEDINA *et al.*, 2004). En Perú existen trabajos principalmente enfocados a aspectos de la biología y pesquería (SAMAMÉ *et al.*, 1995). Investigaciones enfocadas a su dieta existen pocos, solo se tiene referencia a MENDIETA (1975).

El objetivo de la investigación es entregar información de la dieta de *Chirodactylus variegatus* (Valenciennes, 1833) para el litoral sur del Perú.

¹ IMARPE, Laboratorio Costero de Camaná, scampos@imarpe.gob.pe

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

Los 1.075 estómagos analizados provienen de ejemplares recolectados en los principales puertos de la Región Arequipa (Matarani, Quilca, Atico y Chala) (Fig. 1) durante el periodo 2017 al 2019. Para un mejor análisis de los datos, los puertos fueron agrupados en sectores: Sector norte (puertos de Chala y Atico), Sector Sur (puertos de Quilca y Matarani.)

ANÁLISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL

Reconocimiento de presas y peso de contenido estomacal

Después de realizar el análisis biológico, los estómagos fueron separados para estudiar el contenido estomacal, el cual consigna datos como peso, número y presencia de cada una de las presas. Los estómagos fueron abiertos haciendo un corte longitudinal con una tijera quirúrgica, las presas grandes fueron reconocidas directamente, mientras que las pequeñas fueron colocadas en placas Petri para ser observadas en un microscopio estereoscópico a 10 y 20x de resolución para su identificación taxonómica al mínimo taxón posible; las presas o grupos de ellas pertenecientes a una categoría taxonómica mayor fueron pesadas en una balanza con

precisión de 0,001 g. Se empleó bibliografía especializada disponible (ALAMO y VALDIVIESO, 1997; CHIRICHIGNO y VÉLEZ, 1998; CHIRICHIGNO y CORNEJO, 2001; FAUCHALD, 1977; MONTES, 2018; MOSCOSO, 2012, 2013; ROZBACZYLO y CASTILLA, 1974; ROZBACZYLO, 1980)

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Variación de peso del contenido estomacal

El peso (g) del contenido estomacal está compuesto por la suma de los pesos de las presas encontradas en cada estómago durante los análisis. Se realizó el análisis de los pesos del contenido estomacal de pintadilla por año y estación del año, además del peso de contenido estomacal por sexo.

Determinación de la importancia de las presas

El análisis cuantitativo del contenido estomacal se realizó utilizando los métodos numéricos (N), gravimétrico (P) y de frecuencia de ocurrencia (FO) (HYSLOP, 1980). Asimismo, se empleó el índice de importancia relativa (IIR) propuesto por PINKAS *et al.* (1971), el cual incorpora los tres métodos anteriores mediante la siguiente fórmula: $IIR = (%N + \%P) * \%FO$. Posteriormente, esta fórmula fue transformada siguiendo a CORTÉS (1997), para obtener los valores en porcentajes y facilitar las comparaciones, $\%IIR_i = 100 * IIR_i / \Sigma IIR$.

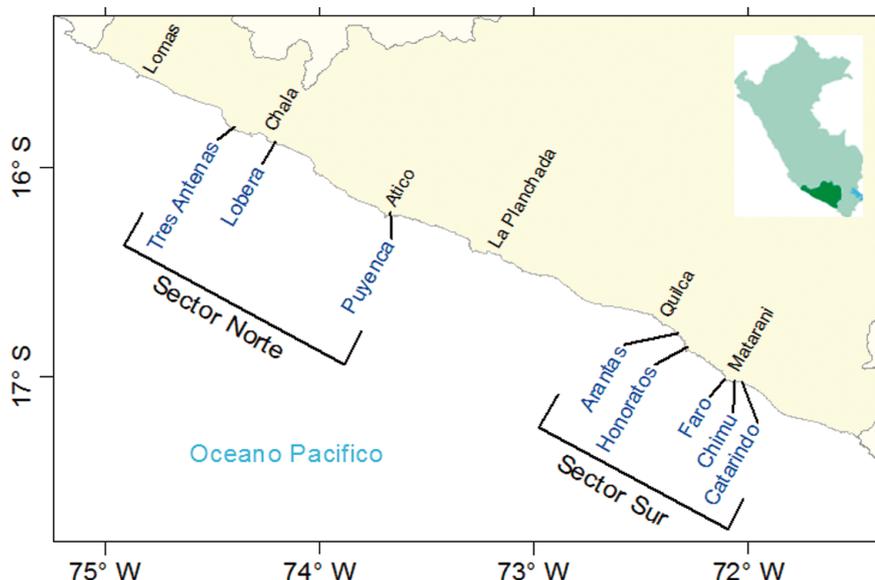


Figura 1.- Distribución geográfica de las zonas de pesca de donde provienen los ejemplares de *Chirodactylus variegatus* durante el periodo 2017 - 2019

Variación de las principales presas

Las presas más importantes de la pintadilla (*Pleuroncodes monodon* y *Semimytilus algosus*), fueron analizadas mediante el diagrama de cajas “boxplot”, para verificar la variabilidad en función al año, rango de talla y sectores.

Con la finalidad de tener una representación más clara de la dieta, las presas encontradas fueron ordenadas en grupos taxonómicos: Crustáceos, Moluscos, Poliquetos, Equinodermos y Peces.

Análisis estadístico

El tratamiento estadístico consistió en analizar la variabilidad del peso del contenido estomacal y la importancia de las presas en función de los parámetros previamente determinados (rangos de talla, sexo, años, sectores y estaciones). Para este efecto se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis (THEODORSSON-NORHEIM, 1986). Debido a la naturaleza multivariada de la matriz de datos, se aplicó el método multivariado de ordenamiento, denominado escalamiento multidimensional no métrico (mDS) con la finalidad de detectar patrones en los datos que ayuden a simplificar y analizar la importancia de las presas en función de los parámetros antes mencionados.

Se realizaron los tratamientos multivariados: un exploratorio con Análisis de Componentes Principales (ACP), para determinar agrupamientos de las presas por sector y observar la variabilidad por año.

3. RESULTADOS

Peso del contenido estomacal (PCE)

Los valores del peso del contenido estomacal por individuo mostraron que para el año 2017 fue mayor durante el otoño e invierno; mientras que en el 2018 estuvo sobre el promedio durante el otoño y fue bajo durante invierno y primavera y, con respecto al 2019, los valores fueron mayores durante el verano (Fig. 2).

En cuanto al sexo, las hembras evidenciaron mayor peso de contenido estomacal en los años 2017 y 2018 (Fig. 3).

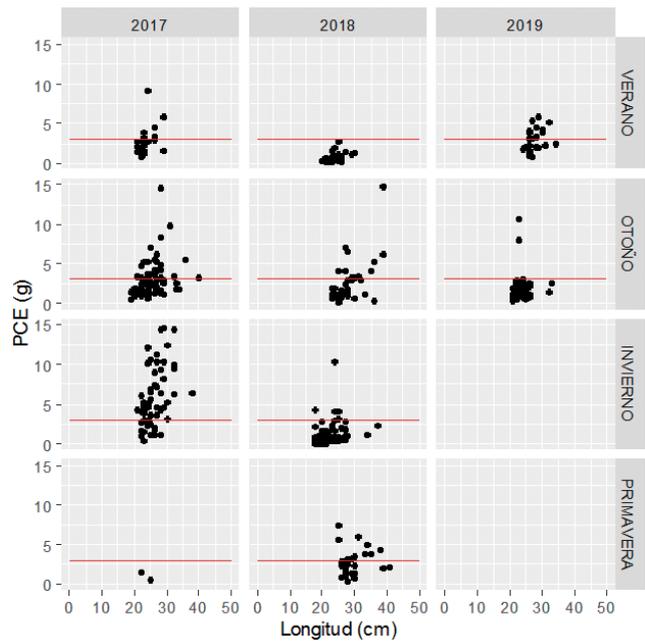


Figura 2.- Variación del peso del contenido estomacal (PCE) individual en *Chirodactylus variegatus*, según el año (2017, 2018, 2019) y temporada (verano, otoño, invierno, primavera)

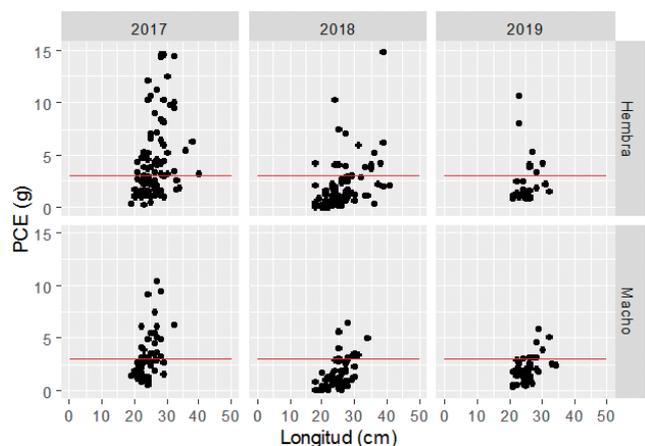


Figura 3.- Variación del peso del contenido estomacal (PCE) individual en machos y hembras de *Chirodactylus variegatus* según el año (2017, 2018, 2019)

Composición taxonómica de la dieta

De los 1.075 estómagos analizados, se encontró alimento en 374 y se reconocieron 17 presas (Tabla 1), los cuales estuvieron representados por 9 especies de crustáceos, 5 especies de moluscos, una especie de poliqueto, una de equinodermo y una de pez. Las especies que formaron parte del espectro alimentario de la pintadilla, tuvieron diferentes niveles de importancia (%IRI) en la dieta. Destacaron los crustáceos *Pleuroncodes monodon* (%IRI₂₀₁₇ = 94,92; %IRI₂₀₁₈ = 65,31; %IRI₂₀₁₉ = 99,01), *Rhynchocinetes typus* (%IRI₂₀₁₇ =

0,10; %IRI₂₀₁₈ = 3,42; %IRI₂₀₁₉ = 0,03), *Synalpheus spinifrons* (%IRI₂₀₁₇ = 1,74; %IRI₂₀₁₈ = 0,28; %IRI₂₀₁₉ = 0,03) y los moluscos *Semimytilus algosus* (%IRI₂₀₁₇ = 1,16; %IRI₂₀₁₈ = 18,19; %IRI₂₀₁₉ = 0,82) y *Fissurella* sp. 1 (%IRI₂₀₁₇ = 0,09; %IRI₂₀₁₈ = 0,18; %IRI₂₀₁₉ = 0,04) (Tabla 1).

Composición de la dieta según rango de tallas, año y temporada

En el año 2017, durante el verano, los crustáceos fueron el grupo más importante en la dieta de los ejemplares entre 21-25 cm de longitud total (LT) (66,01%) y 26-30 cm (55,92%), los moluscos representaron el 33,99% y 44,08%, respectivamente. En los ejemplares de mayor tamaño 36-40 cm LT, los moluscos representaron el 100% de la dieta. De igual manera durante el otoño, los ejemplares entre 16-20 cm y 21-25 cm tuvieron una preferencia alimentaria de crustáceos (60,63% y 50,02%) y moluscos (39,97% y 49,98%), respectivamente, mientras que en los ejemplares de 26-30 cm y 31-35 cm fueron poliquetos (35,23%) y equinodermos (23,65%), respectivamente. En ejemplares entre 36-40 cm el contenido estomacal estuvo representado principalmente por poliquetos (87,76%). En invierno, para los grupos de talla 21-25 cm, 26-30 cm, 31-35 cm y 36-40 cm los crustáceos representaron el 60,05%; 77,16%; 85,07% y 88,42%, respectivamente (Fig. 4).

En 2018, en la dieta durante el verano en ejemplares entre 16-20 cm y 21-25 cm predominaron los crustáceos 75,00% y 56,52%, respectivamente; los moluscos representaron el 61,50% en los rangos de 26-30 cm de LT. En invierno nuevamente se observó el predominio de crustáceos, además de una proporción significativa de equinodermos (47,27%) en individuos de 36-40 cm. En primavera, además de los crustáceos, se observó presencia de peces en ejemplares de pintadilla de 26-30 cm (45,07%) y 31-35 cm (22,41%) y de moluscos principalmente en ejemplares de 36-40 cm (34,99 %) y 41-45 cm (50,93%) (Fig. 4).



Figura 4.- Composición de la dieta de *Chirodactylus variegatus* durante el periodo 2017 - 2019, en función a los rangos de talla, de acuerdo al periodo del año

Tabla 1.- Composición de la dieta de *Chirodactylus variegatus* durante el periodo 2017 - 2019: Peso (P), Número (N), Frecuencia de ocurrencia (F), Índice de Importancia Relativa (IRI)

PRESAS	2017				2018				2019			
	%P	%N	%F	%IRI	%P	%N	%F	%IRI	%P	%N	%F	%IRI
CRUSTACEOS												
<i>Pleuromcodes monodon</i>	70,59	59,77	50,23	94,928	42,48	28,05	27,80	65,313	81,52	82,69	85,14	99,010
<i>Rhynchocinetes typus</i>	2,25	0,69	2,30	0,098	11,81	3,46	6,73	3,421	1,74	0,96	1,35	0,026
<i>Synalpheus spinifrons</i>	5,89	5,43	10,60	1,739	1,25	1,82	2,69	0,275	0,80	0,96	2,70	0,034
<i>Pachycheles grossimanus</i>	5,10	2,77	5,53	0,631	1,97	0,55	1,35	0,113				
<i>Allopetrolisthes punctatus</i>	2,48	0,35	0,92	0,038	7,87	0,91	1,35	0,393				
<i>Petrolisthes desmarestii</i>	2,10	1,39	5,53	0,280	3,14	0,55	1,35	0,165				
<i>Liopetrolisthes mitra</i>	0,87	0,12	0,46	0,007	1,97	5,10	3,14	0,739				
Decapoda indet. 1	0,45	0,23	0,92	0,009	2,84	3,46	4,04	0,847				
<i>Pilumnoides perlatus</i>	0,04	0,12	0,46	0,001	2,89	1,82	4,48	0,704	0,99	0,96	2,70	0,037
MOLUSCOS												
<i>Semimytilus algosus</i>	2,51	19,19	3,69	1,160	6,30	30,60	14,80	18,189	8,33	12,98	5,41	0,816
<i>Fissurella</i> sp. 1	2,09	1,16	1,84	0,087	1,08	1,28	2,24	0,176	4,11	0,48	1,35	0,044
<i>Crepipatella dilatata</i>	1,60	1,97	5,07	0,262					2,53	0,96	1,35	0,033
<i>Entodesma cuneata</i>	0,69	0,92	1,84	0,043	0,50	0,91	2,24	0,105				
Mollusca indet. 1					2,17	1,09	2,69	0,293				
POLIQUETOS												
Polychaeta indet. 1	2,32	3,47	5,53	0,464	1,31	6,92	9,87	2,704				
EQUINODERMOS												
Ophiuroidea indet. 1	1,02	2,43	5,07	0,254	2,65	10,02	8,07	3,406				
PECES												
Actinopterygii indet. 1					9,75	3,46	7,17	3,157				

En el año 2019, se observó el predominio del grupo crustáceos en los periodos de verano y otoño, registrándose la presencia de moluscos durante el verano en ejemplares de 26-30 cm (58,65%) y en otoño en ejemplares de 21-25 cm (72,89%) (Fig. 4).

Composición de la dieta según rangos de talla y sexo

Se han observado tendencias en la composición de dieta de los intervalos de talla predefinidos en este estudio asociado al factor sexo.

Las hembras se alimentaron principalmente de crustáceos durante los años 2017 y 2018. Además, durante el 2017 se observó presencia de moluscos en los intervalos 21-25 cm (25,56%), 26-30 cm (17,12%) y 31-35 cm (30,52%), y de poliquetos en ejemplares de 21-25 cm (14,49%), 26-30 cm (24,03%), 36-40 cm (50,52%). Durante el 2018 se observó presencia de peces en los intervalos de talla de 26-30 cm (30,82%), 31-35 cm (31,61%) y 36-40 cm (30,52%). En el 2019 los intervalos de talla 21-25 cm y 26-30 cm evidenciaron el predominio de moluscos en su dieta (80,08% y 64,00%, respectivamente) (Fig. 5).

Respecto a los machos, estos se alimentaron mayormente de crustáceos durante los años 2017, 2018 y 2019. Durante el 2017 se observó presencia de moluscos especialmente en los intervalos 16-20 cm (40,63%), 21-25 cm (26,07%) y 26-30 cm (48,81%), de poliquetos en ejemplares de 21-25 cm (18,82%) y equinodermos en 31-35 cm (26,05%). Durante el 2018 se observó presencia de peces en el intervalo de talla de 26-30 cm (49,76%) y en el 2019 presencia de moluscos en el intervalo de talla 21-25 cm (30,69%) (Fig. 5).

Variación de la dieta por sectores y sexo

Los ordenamientos (nMDS) presentaron coeficientes de Stress de 0,05, se observó una tendencia general de agrupamiento de los contenidos estomacales, separándose los ítems presa provenientes de los sectores. Se han presentado diferencias entre los sectores norte y sur. Sin embargo, no pueden ser interpretados como espectros tróficos independientes. De acuerdo a los resultados del análisis SIMPER, el

agrupamiento del espectro trófico por sector de muestreo evidenció valores bajos de similitud promedio dentro de cada grupo, siendo el sector Sur el que presentó valores de similitud por encima del 40%. En el sector norte, las especies *Synalpheus spinifrons* y *Rhynchocinetes typus* contribuyeron con 28,72% y 26,02%, respectivamente a la similitud de ese sector, además de Actinopterygii indet. 1 (10,4%), *Petrolisthes desmarestii* (7,8%), *Pachycheles grossimanus* (7,64%), Polychaeta indet. 1 (6,65%), *Crepipatella dilatata* (4,56%); en el sector Sur *Pleuroncodes monodon* contribuyó con 96,81% constituyéndose como el ítem más importante de su dieta (Fig. 6).

Respecto al sexo, el análisis de similaridad dio un nivel de significancia de 97,7% y un R global de -0,021. No existieron diferencias en las preferencias alimenticias entre hembras y machos (Fig. 7).

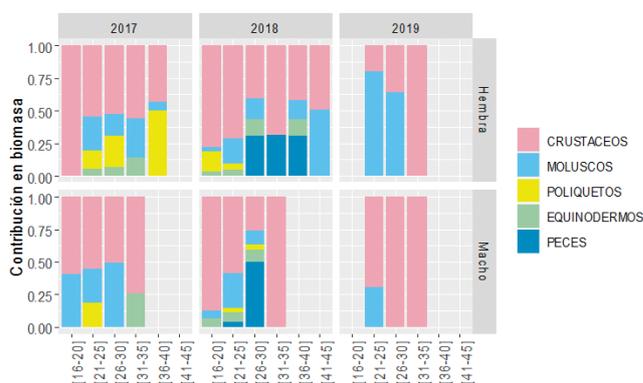


Figura 5.- Composición de la dieta en ejemplares machos y hembras de *Chirodactylus variegatus* durante el periodo 2017 al 2019, en función a los rangos de talla

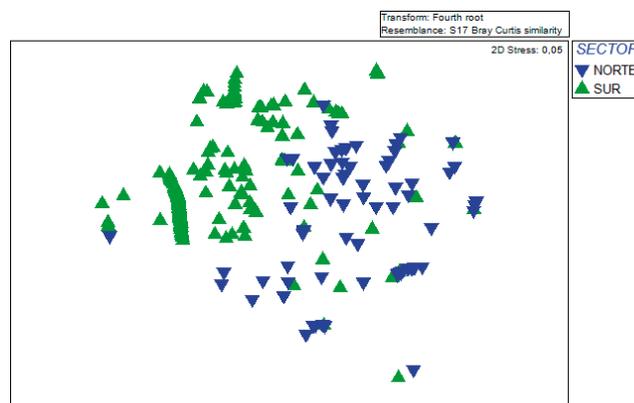


Figura 6.- MDS de la dieta de *Chirodactylus variegatus* según sector (Norte, Sur) durante el periodo 2017 - 2019

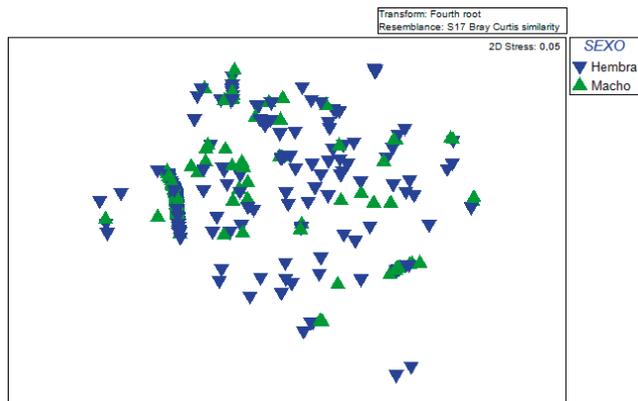


Figura 7.- MDS de la dieta de *Chirodactylus variegatus* según sexo durante el periodo 2017 - 2019

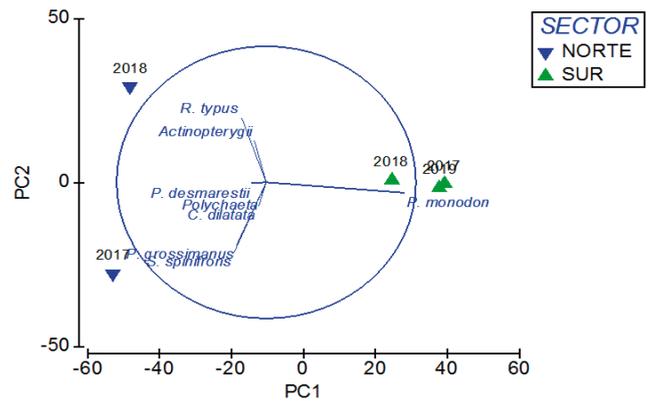


Figura 8.- Análisis de Componentes Principales (PCA) de los principales ítems alimenticios de *Chirodactylus variegatus* por sectores y año (2017, 2018, 2019)

De acuerdo al Análisis de Componentes Principales (PCA), los dos primeros componentes explicaron un 98,9% de la varianza total, siendo el primer componente el que explicó un 83,3% de la varianza. De acuerdo al primer componente, el grado de complejidad del espectro trófico de la pintadilla estaría determinado por los pesos de *P. monodon*, *P. desmarestii*, *S. spinifrons* y *R. typus*, presumiblemente por las condiciones ambientales del entorno, así como por el predominio y disponibilidad de estos ítems en cada sector, evidenciándose altos valores en el peso de *P. monodon* en ejemplares del sector Sur para los tres años de monitoreo.

De acuerdo al segundo componente, el grado de complejidad del espectro trófico estaría determinado por los pesos de *S. spinifrons*, *P. grossimanus*, *Actinopterygii* y *R. typus*, posiblemente por algún evento oceanográfico ocurrido durante los años 2017 y 2018 en el sector norte que conllevó al cambio en la disponibilidad de estos ítems, evidenciándose una dieta conformada principalmente por *S. spinifrons*, *P. grossimanus*, *C. dilatata* y *Polychaeta* durante el 2017, una dieta a base de *R. typus* y *Actinopterygii* en el 2018 (Fig. 8).

PRINCIPALES PRESAS

Múnida *Pleuroncodes monodon*

La presencia de *P. monodon* en función al año de muestreo y rango de talla ha mostrado

diferencias significativas (Kruskal-Wallis: $X_{12} = 86,162$; $P < 0,01$) con mayor consumo promedio en los rangos de talla 26-30cm ($5,82 \pm 0,694$ g/ind), 31-35 cm ($13,17 \pm 2,563$ g/ind) y 36-40 cm ($9,23 \pm 8,73$ g/ind) en el año 2017. Respecto al sexo no se encontraron diferencias significativas sobre el consumo de este ítem presa entre hembras y machos durante los años 2017 (U de Mann-Whitney: $W = 1490$; $P > 0,05$), 2018 (U de Mann-Whitney: $W = 589$; $P > 0,05$) y 2019 (U de Mann-Whitney: $W = 438$; $P > 0,05$) (Fig. 9). Respecto al sector de muestreo, este ítem presa fue registrado únicamente para el sector Sur, el cual presentó mayor consumo en el año 2017 con $4,56 \pm 0,427$ g/ind (Kruskal-Wallis: $X_2 = 48,741$; $P < 0,01$).

Chorito *Semimytilus algosus*

La presencia de *S. algosus* en función al año de muestreo y rango de talla ha mostrado diferencias significativas (Kruskal-Wallis: $X_6 = 21,936$; $P < 0,01$) con mayor consumo promedio en los rangos de talla 26-30 cm ($6,19$ g/ind) del año 2017 y 21-25 cm ($3,14 \pm 2,519$ g/ind) del 2019. Respecto al sexo no se encontraron diferencias significativas sobre el consumo de este ítem presa entre hembras y machos (U de Mann-Whitney: $W = 203$; $P > 0,05$) (Fig. 10). Respecto al sector de muestreo, este ítem presa fue registrado únicamente para el sector Sur, el cual presentó mayor consumo en el año 2017 ($2,44 \pm 0,745$ g/ind) y 2019 ($3,14 \pm 2,519$ g/ind) (Kruskal-Wallis: $X_2 = 14,479$; $P < 0,01$).

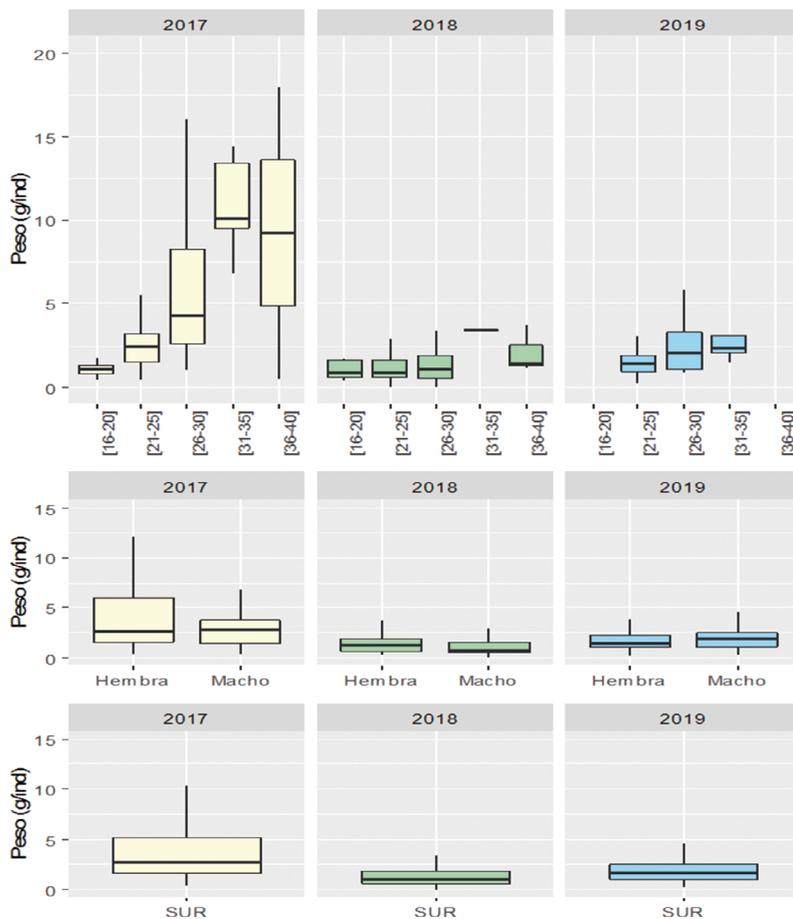


Figura 9.- Variación de la contribución en peso de *P. monodon* en la dieta de *Chirodactylus variegatus* según rangos de tallas, sexo y sectores y años (2017, 2018 y 2019)

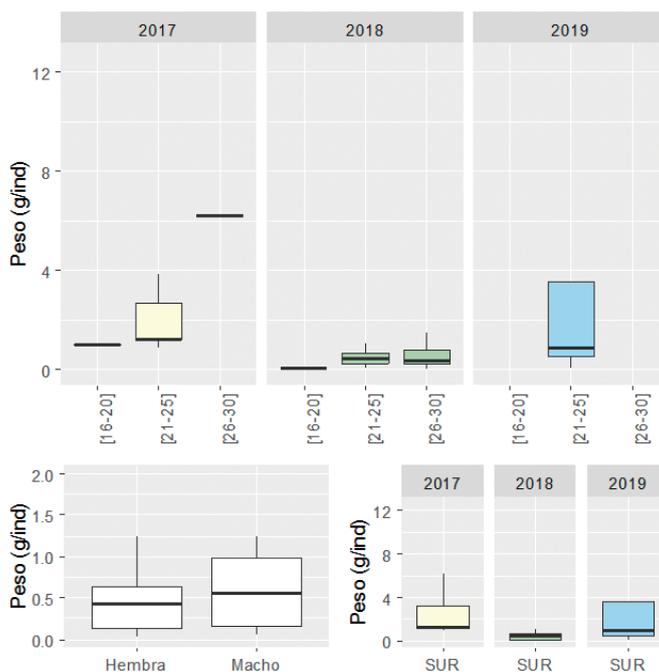


Figura 10.- Variación de la contribución en peso de *S. algosus* en la dieta de *Chirodactylus variegatus* según rangos de tallas, sexo y sectores y años (2017, 2018 y 2019)

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La alimentación de pintadilla registrada en ese periodo ratifica el comportamiento carnívoro de la especie, presentando heterogeneidad en la dieta observada durante todo el periodo 2017-2019, incluyendo presas de diferentes grupos taxonómicos en diversos hábitat que se encuentran tanto en el fondo como en la columna de agua, esto indica que cuenta con un carácter adaptativo orientado a ser omnívora y al oportunismo trófico con algunas coincidencias con lo descrito por (VARGAS *et al.*, 1999; MORENO y FLORES, 2002; PALMA y OJEDA, 2002; MEDINA *et al.*, 2004). En Perú existen trabajos principalmente enfocados a aspectos de la biología y pesquería (SAMAMÉ *et al.*, 1995). Investigaciones enfocadas a su dieta existen pocos, solo se tiene referencia de la tesis de MENDIETA (1975).

5. REFERENCIAS

- ALAMO V, VALDIVIESO V. 1997. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Publicación especial. Inf Inst Mar Perú. 43(4): 51.
- AMEZCUA F, PORTILLO A. 2010. Hábitos alimenticios del lenguado panámico *Cyclopsetta panamensis* (Paralichthyidae) en el Sureste del Golfo de California. Revista de biología marina y oceanografía. 45(2): 335-340.
- CHIRICHIGNO N, VÉLEZ J. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Instituto del Mar del Perú. Publicación especial. 496 pp.
- CHIRICHIGNO N, CORNEJO R. 2001. Catálogo comentado de los peces marinos del Perú. Instituto del Mar del Perú. Publicación especial. 314 p.
- CORTÉS E. 1997. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54: 726-738.
- FAUCHALD K. 1977. The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Natural History Museum of Los Angeles County. Science Series. 28: 1-188.
- HYSLOP E J. 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. Journal of fish biology. 17(4): 411-429.
- JENNINGS S, KAISER M J, REYNOLDS J D. 2001. Marine fisheries ecology. Blackwell Science, Oxford. 432 pp.
- KREBS C J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row. New York, USA. 550 pp.
- LANGLER K F. 1956. Freshwater Fishery Biology, Dubuque, Iowa: Em. C. Brown. 421 pp.
- MEDINA M, ARAYA M, VEGA C. 2004. Alimentación y relaciones tróficas de peces costeros de la zona norte de Chile. Invest. Mar., Valparaíso. 32(1): 33-47.
- MENDIETA A. 1975. Algunos aspectos del régimen alimenticio de la pintadilla, *Cheilodactylus variegatus* (Valenciennes, 1833) del área del Callao. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. Tesis Bach. Ciencias Biológicas.
- MONTES I. 2018. Guía para la identificación de gasterópodos y bivalvos marinos del Perú. Universidad Científica del Sur.
- MORENO M, FLORES H. 2002. Contenido estomacal de *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833, *Pinguipes chilensis* Valenciennes 1833 y *Prolatilus jugularis* Valenciennes 1833 en la Bahía de la Herradura, Coquimbo, durante primavera del 2001. Gayana. 66(2): 213-217.
- MOSCOSO V. 2012. Catálogo de crustáceos decápodos y estomatópodos del Perú. Bol Inst Mar Perú. 27(1-2): 1 – 208.
- MOSCOSO V. 2013. Clave para identificación de crustáceos decápodos y estomatópodos del Perú. Bol Inst Mar Perú. 28 (1-2): 1 – 135
- PALMA Á, OJEDA P. 2002. Abundance, distribution and feeding patterns of a temperate reef fish in subtidal environments of the Chilean coast: the importance of understory algal turf.
- PINKAS L, OLIPHANT M S, INVERSON I L K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in Californian waters. Fisheries Bulletin. 152: 11-105
- ROZBACZYLO N. 1980. Clave para el reconocimiento de familia de anélidos poliquetos del mar chileno. Studies on Neotropical Fauna and Environment 15. pp. 167-196.
- ROZBACZYLO N, CASTILLA J. 1974. La familia Nephtyidae en Chile (Annelida, Polychaeta). Studies on Neotropical Fauna 9. pp. 179-206.
- SAMAMÉ M, QUIROZ B, MACHII T. 1995. Weight-length relationships and reproduction of the Peruvian pintadilla, *Cheilodactylus variegatus* V. (Cheilodactylidae), from the Callao fishing zone, Peru. Fisheries research. 22(3-4): 279-291.
- THEODORSSON-NORHEIM E. 1986. Kruskal-Wallis test: BASIC computer program to perform nonparametric one-way analysis of variance and multiple comparisons on ranks of several independent samples. Computer methods and programs in biomedicine. 23(1): 57-62.
- VARGAS L, PEQUEÑO G. 2001. Hallazgo del Bilagay (*Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833) (Osteichthyes: Cheilodactylidae) en la Bahía Metri, Chile. Investigaciones Marinas. 29(2): 25-37.
- VARGAS M, FUENTES P, HERNÁEZ P, OLIVARES A, ROJAS P. 1999. Relaciones tróficas de cinco peces costeros comunes en el área submareal del norte de Chile (20°11', 20°20'S). Rev. Biol. Trop. 47(3): 601-604.