

ALIMENTACIÓN Y NIVEL TRÓFICO DE LORNA (*Callaus deliciosa* Tschudi, 1846) EN EL LITORAL CENTRO DEL PERÚ, 2015-2019

FEEDING AND TROPHIC LEVEL OF *Callaus deliciosa* Tschudi, 1846 ON THE CENTRAL COAST OF PERU, 2015-2019

David Castillo^{1,*}

RESUMEN

CASTILLO, D. (2025). Alimentación y nivel trófico de lorna (*Callaus deliciosa* Tschudi, 1846) en el litoral centro del Perú, 2015-2019. *Inf Inst Mar Perú*, 52(4), 501-509.- Se analizaron 6.011 contenidos estomacales de ejemplares de lorna *Callaus deliciosa* en la zona del centro del Perú durante el periodo 2015-2019. La dieta estuvo compuesta por 49 presas: entre crustáceos (21), moluscos (6), peces (3), poliquetos (15), equinodermos (2), foronídeos (1) y cnidario (1). Las presas de mayor importancia durante este periodo fueron el muy muy *Emerita analoga* y múnida *Pleuroncodes monodon*, que representaron entre 60 y 70% en valores de índice de importancia relativa, respectivamente. La lorna presentó una posición trófica que varió entre 3,0 y 4,5 que lo tipifica como un predador carnívoro de la zona bentopelágica, con un carácter oportunista y de una alta capacidad de adaptabilidad que le asegura una amplia distribución en la zona litoral costera en el norte, centro y sur del Perú.

PALABRAS CLAVE: alimentación, lorna, muy muy, múnida

ABSTRACT

CASTILLO, D. (2025). Feeding and trophic level of *Callaus deliciosa* Tschudi, 1846, on the central coast of Peru, 2015-2019. *Inf Inst Mar Peru*, 52(4), 501-509.- A total of 6,011 stomach samples from *Callaus deliciosa* were examined from the central coast of Peru between 2015 and 2019. The diet consisted of 49 prey types, including crustaceans (21), mollusks (6), fishes (3), polychaetes (15), echinoderms (2), phoronids (1), and cnidarians (1). The dominant prey species throughout the study period were *Emerita analoga* and *Pleuroncodes monodon*, contributing approximately 60–70% of the relative importance index. The trophic level of *C. deliciosa* ranged from 3.0 to 4.5, characterizing it as a benthopelagic carnivorous predator. Its opportunistic feeding strategy and high ecological plasticity likely underpin its broad spatial distribution along the Peruvian coastline, encompassing northern, central, and southern regions.

KEYWORDS: feeding, *Callaus deliciosa*, *Emerita analoga*, *Pleuroncodes monodon*

1. INTRODUCCIÓN

La lorna *Callaus deliciosa* es una especie característica de la zona costera, se distribuye desde Puerto Pizarro (Perú) a Corral (Chile), habita principalmente la zona bentopelágica de la plataforma continental sobre fondos someros arenosos y arenos- rocosos (CHIRICHIGNO & CORNEJO, 2001) es capturada por la flota artesanal, con diversos artes de pesca, su consumo es de gran aceptación y bajo costo (MEJÍA *et al.*, 1970).

Las especies interactúan con su medio a través de su alimentación, consumiendo directamente una fracción de los componentes del hábitat circundante (PÉREZ-MATUS *et al.*, 2012), uno de los principales roles ecológicos de los peces es controlar la estructura específica y numérica de consumidores a través de la competencia y depredación

que permite transportar y contribuir con el flujo energético entre hábitats y límites de los ecosistemas (MEDINA *et al.*, 2004).

La participación de la lorna en la red trófica ha sido estudiada en otras latitudes, en la zona norte de Chile ha presentado un comportamiento carnívoro con dieta compuesta principalmente por crustáceos, peces, poliquetos y otros invertebrados (CIFUENTES & VARGAS, 1998; VARGAS *et al.*, 1999; PÉREZ-MATUS *et al.*, 2012).

En nuestro país, Hoyos *et al.* (1985) señalaron que la lorna es una especie ictiófaga al estudiar las relaciones tróficas en la Bahía de Ancón; siendo también tipificada como una especie depredadora oportunista al alimentarse de peces, moluscos, poliquetos y macroalgas en la zona de Pisco (BABILONIA *et al.*, 2017). Por otro lado, GUTIÉRREZ

¹ Instituto del Mar del Perú, (IMARPE), Dirección General de Investigaciones en Recursos Demersales y Litorales, Callao, Perú.

* Correspondencia: dcastillo@imarpe.gob.pe

DIAZ (2017) señala que ingiere crustáceos, poliquetos, peces, moluscos, cnidarios y ofiuroideos en la región La Libertad, teniendo como presas importantes a *Emerita analoga*, *Engraulis ringens* y *Ophiacthis* sp.

El presente estudio tiene como objetivo analizar la composición alimentaria de lorna, por lo tanto, se detalla la variación ontogénica, dinámica de alimentación y nivel trófico a fin de contribuir al conocimiento sobre las complejas interacciones que se dan en la red trófica de las zonas costeras del mar peruano.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El presente estudio se desarrolló en la franja litoral costera de la región Callao, principalmente en las zonas aledañas a La Punta y las islas El Frontón, San Lorenzo y alrededores (Fig. 1).

Material biológico y análisis de muestras

Los 6.011 ejemplares de lorna procedieron de la pesca comercial, capturada por embarcaciones artesanales frente al litoral del Callao; fueron adquiridos en el muelle artesanal, y trasladados a la sede central del IMARPE para realizar muestreos biológicos, en el periodo 2015 - 2019. Los contenidos estomacales fueron extraídos con ayuda de tijeras quirúrgicas; manteniendo la serie correspondiente, fueron trasladados al Laboratorio de Ecología Trófica para el análisis cualitativo y cuantitativo respectivo. Las presas

grandes fueron reconocidas directamente y las pequeñas se diferenciaron utilizando un microscopio estereoscópico LEICA S8APO, 10X. Las presas se identificaron al mínimo taxón posible, para ello, se empleó bibliografía especializada disponible (CHIRICHIGNO FONSECA, 1970; MÉNDEZ, 1981; CHIRICHIGNO & VÉLEZ, 1998; CHIRICHIGNO & CORNEJO, 2001).

Cada una de las presas o grupos de presas pertenecientes a una categoría taxonómica fueron pesadas en una balanza marca Kern PLS 4000-2 con precisión de ±0,001 g, información que fue registrada en los formatos correspondientes.

Análisis de información

Se aplicó el método gravimétrico (%P) (BERG, 1979; HYSLOP, 1980) en función del rango de talla, sexo, año y estaciones a fin de establecer las tendencias de alimentación. Para determinar la importancia de las presas se utilizó el "Index of relative importance" (IRI) de PINKAS *et al.* (1971), modificado por HACUNDA (1981) y expresado en porcentaje (%IRI) (CORTÉS, 1997):

$$%IRI_i = \%F_i (\%N_i + \%W_i)$$

Donde:

$i = 1$

%IRI_i = índice de importancia relativa de la presa *i*,

%W_i = índice gravimétrico de la presa *i*,

%N_i = índice numérico de la presa *i*,

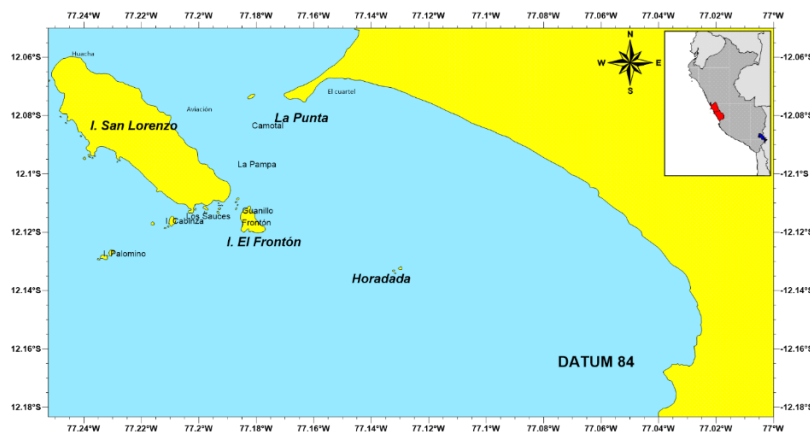


Figura 1.- Ubicación geográfica del área de estudio sobre alimentación de lorna *Callaus deliciosa*. 2015-2019

%Fi = frecuencia de ocurrencia de la presa *i*

El muy muy *Emerita analoga* y la múnida *Pleuoncodes monodon*, fueron las presas más importantes para la lorna. Para verificar la variabilidad en función de los intervalos de talla, estación, año y sexo, se analizaron mediante el diagrama de cajas "boxplot".

Se estudió la variabilidad del peso del contenido estomacal y la importancia de las presas en función de los intervalos de talla, grupos taxonómicos, estación, año y sexo. Para ese efecto, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis (THEODORSSON-NORHEIM, 1986).

Para la cuantificación del nivel trófico (NT), las presas fueron ordenadas en grupos taxonómicos con su respectivo nivel trófico de referencia (PAULY & CHRISTENSEN, 1995; PAULY *et al.*, 1998; PAULY *et al.*, 2000; PAULY & PALOMARES, 2005). El nivel trófico (NT) fue calculado siguiendo a CORTÉS (1999), usando la siguiente ecuación:

$$NT=1+\sum[(Pi*TLi)]$$

Donde:

Pi: representa la contribución en peso de la presa *i*
TLi: el nivel trófico de referencia de las presas *i*.

3. RESULTADOS

Espectro alimentario

Se analizaron 6.011 estómagos de lorna durante el periodo 2015-2019, de los cuales el 27,8% (1,671) presentaron alimento (Tabla 1). Se registraron 49 presas, 21 especies de crustáceos, 6 moluscos, 3 peces, 15 poliquetos, 2 equinodermos, un foronído y un cnidario. El grupo taxonómico más importante fueron crustáceos que superaron el 60% en valores de %IRI, representados por el muy muy *Emerita analoga* que constituyó entre el 30-60% IRI y la múnida *Pleuoncodes monodon* con valores de hasta 70,0% IRI (Tabla 1). Otras presas que destacaron fueron los poliquetos (30% IRI) y la anchoveta (13% IRI), estas presas también destacaron en aporte de biomasa (peso) en la dieta a nivel de rangos de talla (Fig. 2).

Composición estacional de la dieta por grupos taxonómicos

Los crustáceos dominaron en la dieta de lorna,

representando entre 60 y 80% a nivel anual y estacional en los diferentes grupos de talla. Otros grupos dominantes fueron los poliquetos que aportaron hasta 33%, peces 13% y equinodermos 25% durante el 2018 (Fig. 3).

Peso de contenido estomacal (PCE)

El peso promedio de contenido estomacal de lorna durante el periodo 2015-2019 fue 3,01 g, presentando diferencias interanuales ($p=0,00077$) y estacionales ($p= 0,00000037$) (Tabla 2, Fig. 4) así como a nivel de machos y hembras ($p= 0,00009$) (Tabla 2, Fig. 5), asociado a la disponibilidad de presas en la zona de estudio.

Presas de mayor aporte

Emerita analoga "muy muy"

El aporte de *E. analoga* en la dieta de lorna representó entre el 30 y 60% a nivel de IRI% y peso, respectivamente (Tabla 1) no se evidenció diferencias significativas a nivel anual ni estacional, con un valor de ($p =0,376$) y ($p= 0,318$) (Tabla 3, Fig. 6). Así mismo, no presentó diferencias entre hembras y machos ($p= 0,312$) (Tabla 3, Fig. 7).

Pleuoncodes monodon "munida"

El aporte de munida en la dieta de lorna representó hasta 70% a nivel de IRI %; no se presentaron diferencias estadísticas significativas a nivel anual ($p =0,495$) ni estacional ($p= 0,802$) (Tabla 4, Fig. 8). Así mismo, no presentó diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,736$) entre machos y hembras (Tabla 4, Fig. 9).

Número de presa y nivel trófico

La amplitud del espectro trófico en la dieta de lorna, mostró tendencia a la disminución durante el periodo de análisis con valor estacional máximo en el 2016 (16 presas) y valor mínimo (4 presas) en el 2019 (Fig. 10).

El nivel trófico estacional calculado varió entre 3,0 y 4,5 en el periodo 2015-2019; esta posición trófica corresponde a un predador carnívoro, que se alimenta principalmente de crustáceos y de otros organismos de la zona bentopelágica (Tabla 5, Fig. 10)

Tabla 1.- Composición de la dieta de lorna según el índice de importancia relativa (%IRI) Callao, 2015-2019

PRESAS	2015	2016	2017	2018	2019
CRUSTACEOS	69,400	61,988	86,605	73,808	86,815
Ampelisca		0,008			
Callapidae		0,002			
Callanassidae		0,135		0,001	
<i>Cancer</i> sp.	0,334				
Decapoda indeterminado				0,004	
<i>Emerita analoga</i>	67,258	31,858	42,299	0,590	32,340
<i>Eurypanopeus</i> sp.				0,0004	
Gammaridea		0,001			
<i>Hepatus chiliensis</i>		0,004		0,001	
Maeridae				0,010	
Megalopa		1,480			
Paguridae	0,001	0,001			
<i>Pinnixa</i> sp.		0,0003	0,071	0,0002	
<i>Pinnixa valdiviense</i>		0,491	0,003		0,004
<i>Platyanthus orbigny</i>			0,004	0,009	0,004
<i>Pleuroncodes monodon</i>	1,768	28,007	44,225	73,169	54,468
Porcellanidae	0,001	0,0003			
<i>Squilla biformis</i>	0,026				
<i>Squilla</i> sp.			0,003	0,0003	
Xanthidae	0,012			0,024	
Zoea		0,0003			
MOLUSCOS	0,003	0,001	0,088	0,145	0,017
Bivalvia			0,088	0,0001	
Mytilidae	0,001				
Molusco indeterminado				0,001	
<i>Mulinia edulis</i>		0,0003			
<i>Nassarius dentifer</i>		0,0003			
<i>Semimytilus algosus</i>	0,003			0,144	0,017
PECES	6,969	4,005	10,885	0,384	13,072
<i>Engraulis ringens</i>	6,960	3,580	10,885	0,384	12,966
Teleósteos indeterminado	0,008	0,426			
<i>Anchoa nasus</i>					0,106
POLIQUETOS	21,153	30,718	1,449	0,053	0,033
<i>Abarenicola affinis</i>	0,526	0,050	0,019		
Annelida				0,017	
Capitellidae	19,209				
<i>Diopatra</i> sp.	0,161	2,538			
Flabelligeridae	0,030	0,004			
Lumbrineridae	0,339	0,111	1,303	0,033	
<i>Nereis</i> sp.	0,022				
Onuphidae	0,072		0,005	0,002	
<i>Owenia</i> sp.		27,710			
<i>Pectinaria chilensis</i>		0,152			
Pilargidae	0,002				
Poliquetos indeterminados	0,746			0,001	
Sabellidae	0,046				
Sipunculidae	0,001				
Spionidae	0,001	0,153	0,122		0,033
CNIDARIA	0,000	0,000	0,000	0,0004	0,0000
Anthozoa				0,0004	
PHORONIDA	0,588	0,000	0,000	0,000	0,000
Foronida	0,588				
EQUINODERMOS	1,887	3,288	0,973	25,610	0,063
Ophiuroidea	1,887	0,348	0,973	25,610	0,063
<i>Ophiactis kroyeri</i>		2,940			
Estómagos analizados	979	1162	1766	1194	910
Estómagos con alimento	271	306	492	403	199
Rango de talla (cm)	12.-38	12.-39	12.-41	12.-38	12.-49

Tabla 2.- Valores de *p* y su contribución en peso de contenido estomacal (PCE) en la dieta de lorna por años, estaciones y sexo. Callao, 2015-2019

	Factor	chi₄	p
PCE	ANUAL	944,54	0,00077
	ESTACIONAL	1026,20	0,00000037
	SEXOS	969,56	0,00009

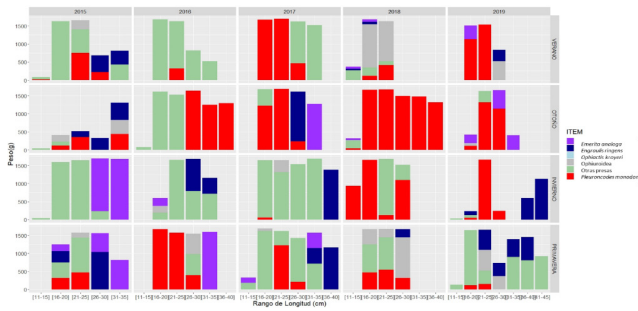


Figura 2.- Variación estacional de las principales presas (g) según rangos de talla (cm), en la dieta de lorna, 2015-2019

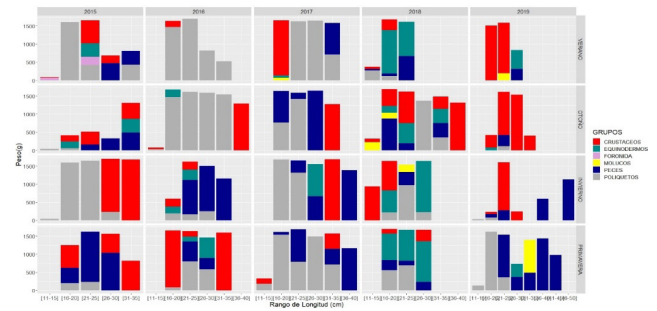


Figura 3.- Variación estacional de grupos taxonómicos (%Peso) según rangos de talla (cm) en la dieta de lorna, 2015-2019

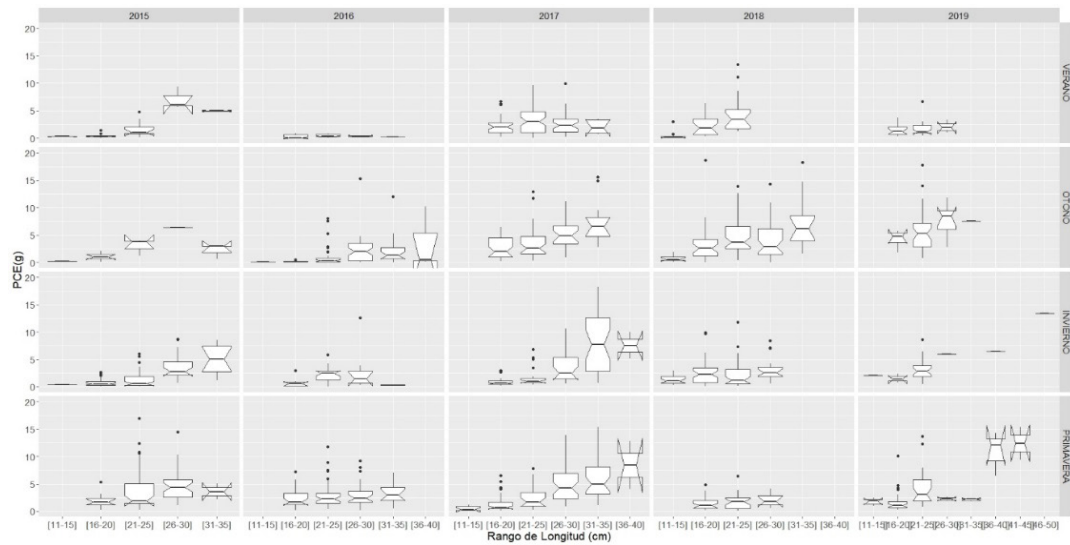


Figura 4.- Variación estacional del peso de contenido estomacal (PCE) de lorna, 2015-2019

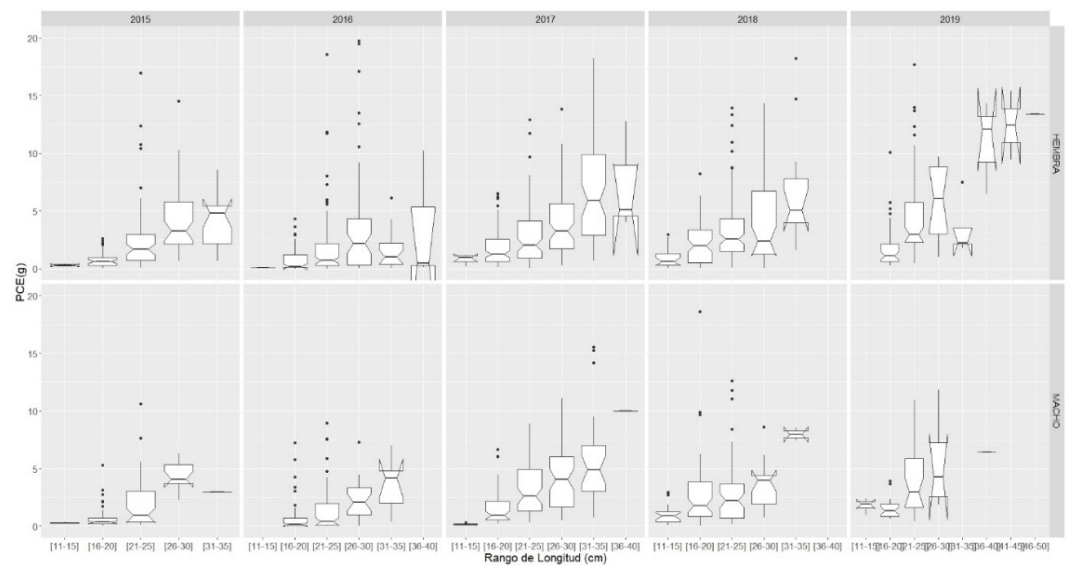


Figura 5.- Variación estacional del peso de contenido estomacal de lorna entre hembras y machos, 2015-2019

Tabla 3.- Valores de *p* respecto a la contribución en peso de muy muy *E. analoga* en la dieta de lorna *Callaus deliciosa*, según años, estaciones y sexo, 2015-2019

	Factor	chi₄	p
PCE	ANUAL	298,99	0,376
	ESTACIONAL	302,93	0,318
	SEXOS	302,27	0,312

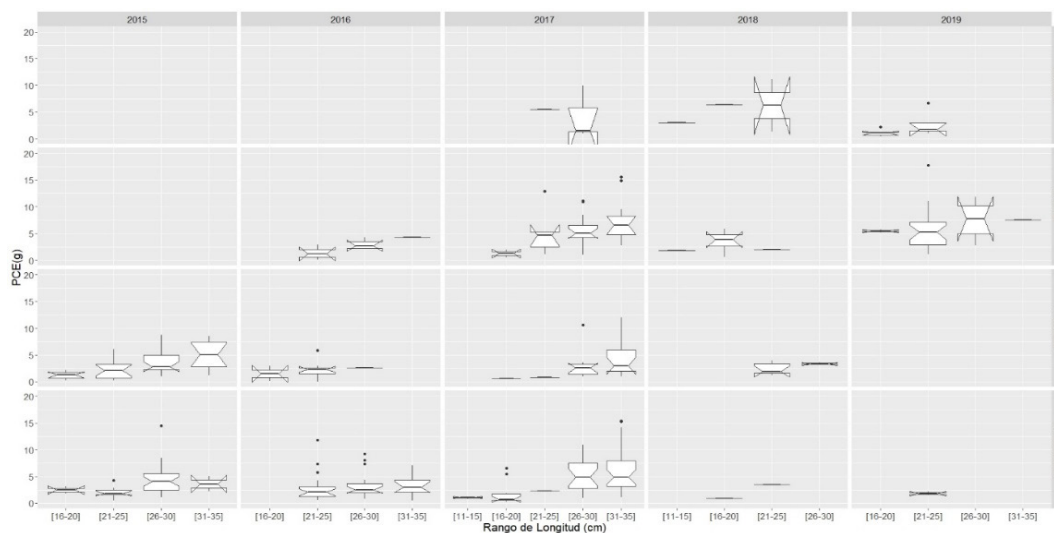


Figura 6.- Variación estacional del peso (g) de muy muy *E. analoga*, según rangos de talla (cm) en la dieta de lorna, 2015-2019

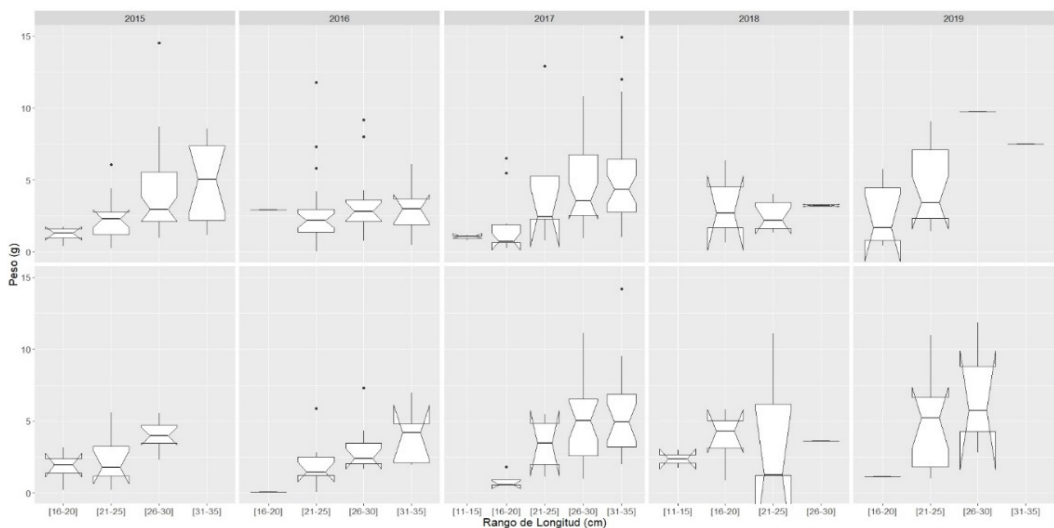


Figura 7.- Variación estacional del peso (g) de muy muy *E. analoga*, en función de rangos de talla (cm) y sexo en la dieta de lorna, 2015-2019

Tabla 4.- Valores de *p* respecto a la contribución en peso de múnida *P. monodon* en la dieta de lorna *Callaus deliciosa* según años, estaciones y sexo, 2015-2019

	Factor	chi₄	p
Múnida	ANUAL	345,67	0,495
	ESTACIONAL	323,51	0,802
	SEXOS	328,99	0,736

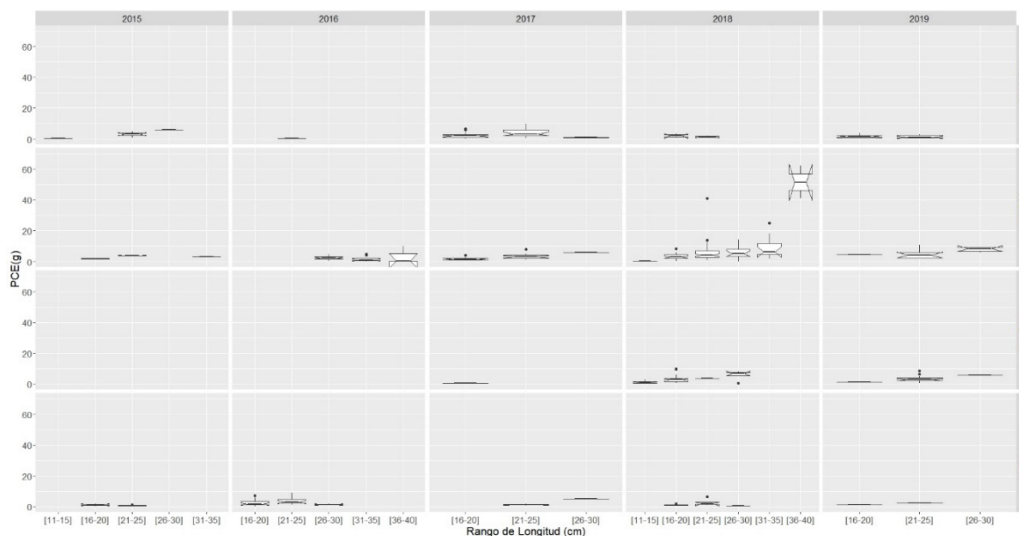


Figura 8.- Variación estacional del peso (g) de múnida *P. monodon* según rangos de talla (cm) en la dieta de lorna, 2015-2019

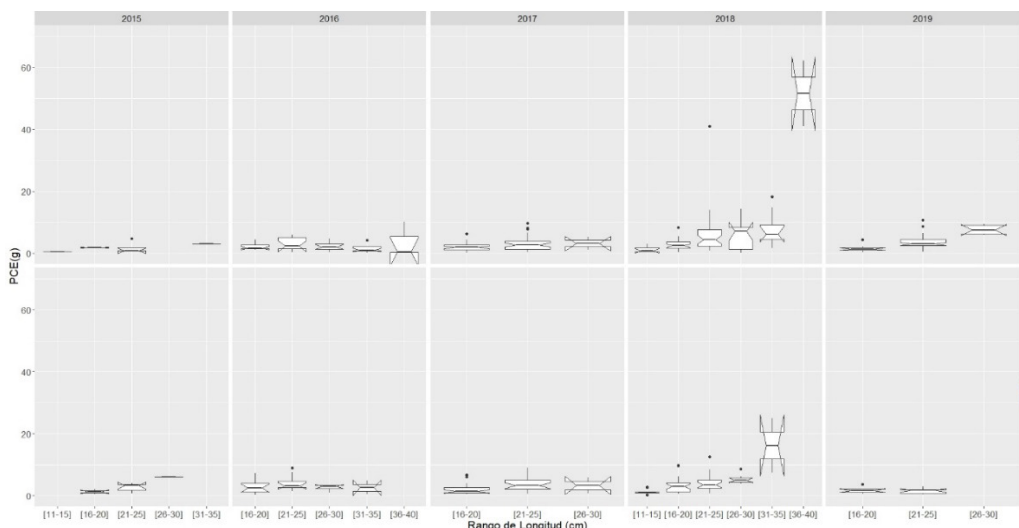


Figura 9.- Variación estacional del peso (g) de múnida *P. monodon* en función de rangos de talla (cm) y sexo en la dieta de lorna, 2015-2019

Tabla 5.- Número de presas y valores de nivel trófico estacional de lorna, según estaciones, 2015-2019

AÑO	ESTACIÓN	NIVEL TRÓFICO	Nº PRESAS
2015	Verano	4.0	7
	Otoño	4.3	7
	Invierno	3.0	15
	Primavera	3.7	11
2016	Verano	3.7	16
	Otoño	4.2	16
	Invierno	3.7	8
2017	Verano	4.1	11
	Otoño	3.7	10
	Invierno	3.4	10
2018	Verano	3.5	8
	Otoño	4.3	11
	Invierno	4.0	14
	Primavera	3.4	11
2019	Verano	4.0	5
	Otoño	3.5	6
	Invierno	4.5	4
	Primavera	4.1	10

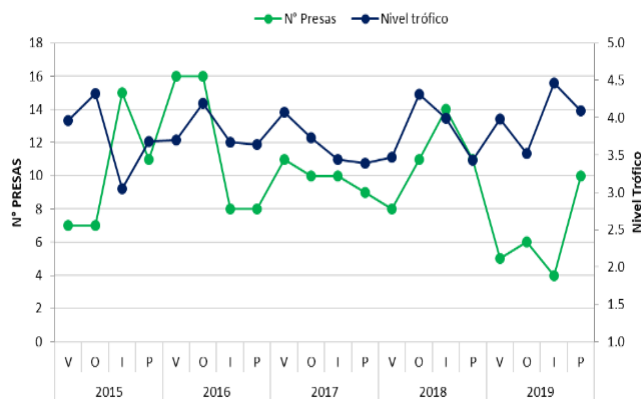


Figura 10.- Variación estacional del número de presas y nivel trófico en la dieta de lorna *Callaus deliciosa*, 2015-2019

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El espectro trófico de lorna mostró predominio carcinófago durante el periodo de estudio, que guarda relación con lo reportado por investigaciones a nivel nacional referidas a esta especie que destacaron la importancia de los crustáceos en diferentes años de estudio (MEJÍA *et al.*, 1970; HOYOS *et al.*, 1985; BABILONIA *et al.*, 2017), también con lo encontrado en otras latitudes por VARGAS *et al.* (1999) y PÉREZ-MATUS *et al.* (2012).

La presencia de organismos de hábitat pelágico como la múnida y la anchoveta; así como otras presas de hábitat bentónico como el muy muy, poliquetos entre otros, formando parte de la dieta de esta especie, la caracterizan como un depredador oportunista de la zona bentopelágica con alta capacidad de adaptabilidad, que le asegura amplia distribución en la zona litoral costera del norte, centro y sur de Perú.

Este oportunismo trófico ha sido referido también para otros peces de zonas costeras y mar abierto por el cual estos han aprovechado como alimento las presas de mayor disponibilidad o dominancia estacional y espacial (TARAZONA *et al.*, 1988) en este caso dada la amplia disponibilidad de crustáceos y moluscos (TARAZONA *et al.*, 2003) en la zona de distribución de *Callaus deliciosa*.

La dinámica de la alimentación de *C. deliciosa* no presentó variabilidad anual, estacional ni por sexos, con una posición trófica (3,0-4,5), que corresponde a un depredador carnívoro y oportunista y que le permite alimentarse de una amplia gama de crustáceos y otros organismos de la zona bentopelágica, característica que determinaría su prevalencia y abundancia en el ecosistema marino costero.

Además *C. deliciosa* mostró un carácter generalista al presentar un espectro alimentario compuesto por especies de crustáceos, moluscos, peces, poliquetos, equinodermos, forónidos y un cnidario con hábitat en la zona bentónica y pelágica. Característico de especies generalistas las que optan por una estrategia que dedica un tiempo relativamente breve a la búsqueda de alimento, pero capturará presas con variados retornos energéticos (BERTOLIN, 2012).

5. REFERENCIAS

- BABILONIA, A., MOLINA, P., TOVAR, Y. & BALTAZAR, P. (2017). Aspectos alimenticios de la lorna (*Sciaena deliciosa*) en el área de Pisco durante otoño del 2017 [Póster]. XXVI Reunión Científica-ICBAR. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.13356.77446>
- BERG, J. (1979). Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiomusculus flavescens* (Gobiidae). *Marine Biology*, 50, 263-273. <https://doi.org/10.1007/BF00394208>
- BERTOLIN, M. L. (2012). *Análisis de las relaciones tróficas entre peces y vertebrados ictiófagos de las Islas Orcadas del Sur, Antártida: Hacia el conocimiento integral del ecosistema y el manejo racional de los recursos* [Tesis doctoral, Universidad de La Plata]. Repositorio Institucional de la UNLP. <https://doi.org/10.35537/10915/26079>
- CHIRICHIGNO FONSECA, N. (1970). Lista de crustáceos del Perú (Decápoda y Estomatópoda) con datos de su distribución geográfica. *Inf Inst Mar Perú*, (35), 1-95. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/263>
- CHIRICHIGNO, N. & VÉLEZ, J. (1998). *Clave para identificar los peces marinos del Perú* (Publicación especial, 2ª ed.). Instituto del Mar del Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/3327>
- CHIRICHIGNO, N. & CORNEJO, R. (2001). *Catálogo comentado de los peces marinos del Perú* (Publicación especial). Instituto del Mar del Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/9516>
- CIFUENTES, S. & VARGAS, M. (1998). Relaciones tróficas de tres esciánidos (Pisces, Sciaenidae) residentes de un área de crianza del norte de Chile (21°19'S; 70°04'W). *Bol. Soc. Biol.*, 69, 71-81. <https://acortar.link/NcOtso>
- 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. <https://doi.org/10.1139/f96-316>
- CORTÉS, E. (1999). Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journals of Marine Science*, 56, 707-717. <https://doi.org/10.1006/jmsc.1999.0489>
- GUTIÉRREZ DÍAZ, C. M. A. (2017). *Alimento y hábitos alimentarios de Sciaena deliciosa "lorna" (Tschudi, 1846) desembarcada en la región La Libertad durante el año 2016* [Tesis de titulación, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Digital IMARPE. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/3164>
- HACUNDA, J. S. (1981). Trophic relationships among demersal fishes in a coastal area of the Gulf of Maine. *Fishery Bulletin*, 79(4), 775-788. <https://acortar.link/QCjv0s>
- HOYOS, L., TARAZONA, J., SHIGA, B. & CHIONG, V. (1985). Algunos cambios en la ictiofauna y sus relaciones tróficas durante el Fenómeno "El Niño" en la bahía de Ancón. En W. Arntz, A. Landa, & J. Tarazona (Eds.), "El Niño" su impacto en la fauna marina (Boletín volumen extraordinario, pp. 33-40). Instituto del Mar del Perú, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/1205>
- HYSLOP, E. J. (1980). Stomach contents analysis—a review of methods and their application. *J. Fish Biol.*, 17, 411-429. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1980.tb02775.x>

- MEDINA, M., ARAYA, M. & VEGA, C. (2004). Alimentación y relaciones tróficas de peces costeros de la zona norte de Chile. *Invest. Mar.*, 32(1), 33-47. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-71782004000100004>
- MEJÍA, J., SAMAMÉ, M. & PASTOR, A. (1970). *Información básica de los principales peces de consumo* (Serie de Informes Especiales N° IM-62). Instituto del Mar del Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/1630>
- 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*, 5, 1-170. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/1028>
- PAULY, D. & CHRISTENSEN, V. (1995). Primary production required to sustain global fisheries. *Nature*, 374, 255-257. <https://doi.org/10.1038/374255a0>
- PAULY, D. & PALOMARES, M-L. (2005). Fishing down marine food web: It is far more pervasive than we thought. *Bulletin of Marine Science*, 76, 197-211. <https://acortar.link/EFX0bb>
- PAULY, D., CHRISTENSEN, V. & WALTERS, C. (2000). Ecopath, Ecosim, and Ecospace as tools for evaluating ecosystem impact of fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 57, 697-706. <https://doi.org/10.1006/jmsc.2000.0726>
- PAULY, D., CHRISTENSEN, V., DALSGAARD, J., FROESE, R. & TORRES, F. (1998). Fishing down marine food webs. *Science*, 279, 860-863. <https://doi.org/10.1126/science.279.5352.860>
- PÉREZ-MATUS, A., PLEDGER, S., DÍAZ, F. J., FERRY, L. A. & VÁSQUEZ, J. A. (2012). Plasticity in feeding selectivity and trophic structure of kelp forest associated fishes from northern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 85, 29-48. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=369944300003>
- PINKAS, L., OLIPHANT, M. S. & IVERSON, I. L. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. *Fish Bulletin*, (152), 1-105. <https://escholarship.org/uc/item/7t5868rd>
- TARAZONA, J., ARNTZ, W. & HOYOS, L. (1988). Repartición de recursos alimenticios entre tres peces bentófagos frente al Perú antes, durante y después del Niño 1982-83. En H. Salzwedel & A. Landa (Eds.), *Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano* (Boletín Volumen extraordinario, pp. 107-114). Instituto del Mar del Perú, Universidad Nacional Agraria la Molina, Asociación Latinoamericana de Investigadores en Ciencias del Mar, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/1088>
- TARAZONA, J., GUTIÉRREZ, D., PAREDES, C. & INDACOCHEA, A. (2003). Overview and challenges of marine biodiversity research in Peru. *Gayana*, 67(2), 206-231. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382003000200009>
- 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, 57-62. [https://doi.org/10.1016/0169-2607\(86\)90081-7](https://doi.org/10.1016/0169-2607(86)90081-7)
- VARGAS, M., CIFUENTES, S. & EMPARANZA, E. (1999). Espectro trófico de peces concurrentes al área de crianza Playa Chipana (21°19'S-70°04'W) del norte de Chile. *Rev. Biol. Trop.*, 47(3), 597-600. <https://doi.org/10.15517/rbt.v47i3.19213>