



INIDEP

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PESQUERO

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Número

0321

Páginas

09

Fecha de aprobación

19 MAR 2018

Dirección

DIRECCIÓN DE PESQUERIAS DE INVERTEBRADOS, PECES

PELAGICOS Y AMBIENTE MARINO

Programa / Gabinete

Ambiente Marino

Actividad

ECOLOGÍA TRÓFICA DE LOS TESTOLINES (*Prionotus* spp.) EN EL ECOSISTEMA COSTERO ARGENTINO-URUGUAYO

Se determinó y analizó la dieta cuali-cuantitativamente de los testolines (*Prionotus* spp.) en el Ecosistema Costero Argentino-Uruguayo (ECAU, 34°-42° S). Se analizaron un total de 326 individuos, provenientes de la campaña EH 06-13. A partir del Índice de Importancia Relativa (IIR) se pudo observar que ambas especies presentaron dietas diversas, basadas principalmente en crustáceos decápodos (cangrejos y camarones) como así también isópodos. Los valores estimados de nivel trófico (2,79 y 2,84) permitieron ubicar a estas 2 especies como consumidores secundarios bentónicos en la trama trófica del ECAU.

Citar Indicando la fuente. El contenido no debe ser reproducido total o parcialmente sin la expresa conformidad del INIDEP

Institución

Cargo

SOLICITADO POR

PREPARADO POR

Firma:

MILESSI, ANDRES
Nombre: CONRADO

Firma:

SCHEJTER, LAURA
Nombre: SCHEJTER, LAURA

APROBADO POR

Jefe de Programa / Gabinete

Dr. MARCELO PAJARO
A/C DIRECCIÓN
Pesquerías de Invertebrados,
Peces Pelágicos y Ambiente Marino
Director de área

Director Nacional de Investigación

Dr. OTTO C. WÖHLER
DIRECTOR
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PESQUERO
INIDEP
Director del INIDEP



ECOLOGÍA TRÓFICA DE LOS TESTOLINES (*PRIONOTUS*) EN EL ECOSISTEMA COSTERO ARGENTINO URUGUAYO

Andrés C. Milessi^{1,2} & Laura Schejter^{2,3}

1-Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

2-Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo No. 1, 7600 Mar del Plata, Argentina.

3-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) e Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC)

Introducción

Prionotus nudigula (Ginsburg, 1950) y *Prionotus punctatus* (Bloch, 1793), pertenecen a la familia Triglidae, y son relativamente comunes en zonas templadas y tropicales del Océano Atlántico. Estas especies se encuentran desde Cuba, Banco de Campeche, Golfo de México hasta el sur de la Provincia de Buenos Aires (Russell et al., 1992), habitan en las plataformas y taludes continentales e insulares, encontrándoselos hasta los 380 m de profundidad (Teixera & Haimovici, 1989).

Particularmente, en el Ecosistema Costero Argentino-Uruguayo (ECAU, 34°-41° LS) *Prionotuspunctatus* es una especie residente permanente en el área adyacente al Río de la Plata, mientras que, *Prionotusnudigula* habita en la plataforma costera solamente penetrando al área del Río en invierno (Jaureguizar et al., 2003, 2004). Consecuentemente, la distribución espacio temporal de estas especies es influenciada por la descarga del Río de la Plata, la salinidad y temperatura de fondo (Jaureguizar et al., 2007). Ambas especies son frecuentemente capturadas de manera incidental y descartadas por las flotas pesqueras que operan en el ECAU, el registro de desembarque más elevado fue realizado en el año 1991 con 671 kg (Milessi & Jaureguizar, 2013, www.ctmfm.org).

Existen pocos estudios sobre la alimentación de estas especies en el Atlántico Sudoccidental, Texeira & Haimovici, (1989) analizaron la ecología trófica de *P. nudigula* y *P. punctatus* en la costa sur del Brasil (28°36' S - 33°45' S); el primero se alimentó principalmente de presas bentónicas como anfípodos, galateidos, eufáusidos, cangrejos, camarones y pequeños peces (principalmente *Brachmaceros atlanticus*, *Porichthys porosissimus* y *Engraulis anchoita*); mientras que, *P. punctatus* se alimentó de peces (mayormente *P. porosissimus*, *Psammobatis gransdissimilis* y *Urophycis* sp.), cangrejos braquiuros, crustáceos penneideos, estomatópodos y eufáusidos. En ese mismo sentido, Soares & Apelbaum (1994) estudiaron la alimentación de *P. punctatus* en Brasil (23°30' S), encontrando a los cangrejos *Callinectes* spp. y *Portunus* spp. como los ítems principales en su dieta. Recientemente, São Clemente et al. (2014) estudiaron la dieta de ambas especies de testolines en la Cuenca de Campos, Brasil (20°-24° S) empleando un número considerable de ejemplares (*P. nudigula* n =248 y *P. punctatus* n =67) registrando una gran cantidad de peracáridos en la dieta (anfípodos, isópodos y cumáceos).

Particularmente, en el ECAU, Pozzobon (1987) analizó 3 ejemplares de *P. punctatus* en los cuales registró poliquetos y *Pleoticus muelleri*, asimismo analizó 5 ejemplares de *P. nudigula* los cuales presentaron cangrejos en sus estómagos. Posteriormente, Bergonzi (1997) caracterizó la dieta de ambas especies en base a 38 individuos como carcinófaga e ictiófaga, observándose además un consumo de camarones penneidos, anfípodos gamáridos, cangrejos y misidáceos. Recientemente, Milessi & Casagrande (2013) y Bonelli & Giachetti (2013) analizaron la dieta de *P. punctatus* basada en 189 ejemplares, donde el cangrejo *Leurocyclus* sp. fue el ítem presa más importante, seguido del camarón *Artemesia longinaris*. Sin embargo, los análisis realizados en el



ECAU fueron con datos parciales y con bajo número de estómagos de *P. nudigula*. Lo anterior remarca la necesidad de analizar en mayor profundidad de forma cuali y cuantitativa la dieta de esta especie.

Consecuentemente, el objetivo principal de este trabajo fue determinar y analizar la dieta de *P. nudigula* y *P. punctatus* empleando ejemplares provenientes de la campaña Global de Evaluación Costera de este Instituto, designada como EH 06-13.

Materiales y métodos

Para el estudio de desarrollado en el presente informe se emplearon las muestras y los datos provenientes de la Campaña Global Costera desarrollada a bordo del BIP Eduardo Holmberg en diciembre de 2013 en el Ecosistema Costero Argentino-Uruguayo (ECAU) (Fig. 1) Campaña EH 06-13.

Análisis talla - peso

A partir de las tallas y pesos de los ejemplares capturados se construyó una regresión bivariada talla – peso, de la forma $W=a*L^b$ (Froese, 2006), donde L es el largo total (cm), W es el peso total (g) y, a y b son los coeficientes de la regresión. El parámetro b es el exponente en la relación potencial y la pendiente de la forma lineal:

($\log W=b \log L+ \log a$)

Análisis del contenido estomacal

La determinación de los hábitos alimentarios y la composición de la dieta de estas dos especies de testolines fueron establecidas a partir del estudio cuali-cuantitativo del contenido estomacal de los 326 individuos provenientes de la campaña EH 06/13.

De cada ejemplar capturado se registró el largo total (L_T), peso (P_T), sexo y se analizó el la presencia de alimento en los estómagos. La identificación de los ítems presa registrados como parte del contenido estomacal se realizó hasta el menor nivel taxonómico posible Para el estudio de los ítems presa y su identificación y conteo se utilizó una lupa estereoscópica y material bibliográfico general (claves taxonómicas de crustáceos, peces y moluscos, entre otros). De cada ítem se registró el número, el peso húmedo (gr) y la longitud total (mm) siempre que el estado de digestión lo permitiera.

Se determinó el índice de vacuidad (IV), que fue calculado como el porcentaje de estómagos vacíos respecto del número total de estómagos muestreados (Molinero & Flos, 1992).

Para cuantificar la importancia de las presas en la dieta de los peces se utilizaron los índices de porcentaje en número (%N), peso (%P) y de frecuencia de ocurrencia (%FO) de acuerdo con Hyslop (1980). Debido a que estas tres medidas proporcionan una comprensión distinta de los hábitos alimentarios de un predador, se estimó el Índice de Importancia Relativa (IIR; Pinkas *et al.*, 1971),

$$IIR_i = \%F_i \times (\%N_i + \%P_i)$$

Este índice se expresa en porcentaje para hacer los resultados comparables de acuerdo a lo sugerido por Cortés (1997).

Expresado en porcentaje la expresión es:

$$\%IIR = 100IIR_i \sum_{i=1}^n IIR_i$$

Además se calculó el nivel trófico (NT) para cada especie de testolín. Este índice define la posición en la red trófica para una especie, y varía con un valor de uno entre los productores primarios, y valores de 4 o 5 para los predadores tope. En el presente trabajo, el NT fue calculado según la metodología sugerida por Cortés (1999):

$$NT = 1 + \left(\sum_{j=1}^R P_j \times NT_j \right)$$

Donde, P_j es la proporción del taxón presa j en el estómago del predador, NT_j es el nivel trófico de cada taxón presa j y n es el número de taxones presa registrados en el estómago del predador. Los datos de los NT_j se obtuvieron de Milessi (2008, 2013).

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de obtener un parámetro de biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en una muestra determinada, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. En este trabajo se aplicó el Índice de diversidad de Margalef (D_{Mg}), el cual se basa en la siguiente expresión:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde S = número de especies y N = número total de individuos con contenido de todos los muestreos. El índice toma valor de 0, $D_{Mg} = 0$ cuando hay una sola especie.

En función de describir la variación en el tamaño de las presas consumidas y el tamaño corporal del predador se realizó una regresión entre estas dos variables (Scharf *et al.*, 2000). Además, se analizó la distribución de frecuencias de tallas de los ítems más numerosos en el contenido estomacal de los testolines.

Resultados

La frecuencia de distribución de tallas se basó en un registro de 326 ejemplares. Ambas especies presentaron una distribución unimodal con moda en los 19 cm para *P. nudigula*; y 25 cm de LT para *P. punctatus* (Fig. 2a). Teniendo en cuenta la LT_{50} , es decir la talla a la que el 50% de la población llega a la madurez sexual (*i.e.* 26 cm, Teixeira & Haimovici 1989), la mayoría de los ejemplares fueron juveniles.

La relación bivariada entre el peso total (P , gr) y la longitud total (LT , cm), fue para *P. nudigula* $n=310$, $y = 0,0154 x^{2,9239}$ $R^2 = 0,941$ y para *P. punctatus* $n=16$, $y = 0,0054x^{3,2693}$ $R^2 = 0,956$ (Fig. 2b).

La dieta de *P. nudigula* basada en 310 ejemplares, 165 de ellos con contenido ($I_v=46,8$) presentó 20 ítems presa ($D_{Mg}=3,917$). Según el IIR% *Peltarion spinosulum* fue la presa más importante (IIR%= 72,303), seguida de los anfípodos gamáridos (IIR%= 18,387) (Tabla 1). Por otro lado, en la dieta de *P. punctatus* sólo se registraron 6 ítems presa. Esto puede deberse al bajo número de ejemplares disponibles para este estudio ($n=16$, de los cuales sólo 10 tenían contenido en sus estómagos). Las presas más consumidas en términos de IIR% fueron: *Serolis* sp. (IIR%=29,52), *Peltarion spinosulum* (IIR%=28,36) y anfípodos gamáridos (IIR%=27,82; Tabla 2).

El valor estimado del nivel trófico para *P. nudigula* fue de 2,79 y para *P. punctatus* fue de 2,84.

Al graficar las tallas de las principales presas consumidas (*Peltarion spinosulum* e isópodos) se observó un consumo preferencial y diferencial en un rango de tallas particular tanto para los isópodos como para *P. spinosulum* (Fig. 2).

Conclusiones

-Se analizaron un total de 326 individuos de testolines de la campaña EH 06-13.

-*P. nudigula* presentó un coeficiente $b < 3$ lo cual indicó crecimiento alométrico negativo, mientras que, *P. punctatus* mostró crecimiento alométrico positivo ($b > 3$).

-La muestra analizada presentó una moda tanto para *P. nudigula* como *P. punctatus*, en 19 y 25 cm de LT, respectivamente.

-Ambas especies presentaron dietas diversas, basadas principalmente en crustáceos decápodos (cangrejos y camarones) como así también de isópodos.

-Los valores de nivel trófico estimados (2,79 y 2,84) permitió ubicar a estas especies como consumidores secundarios bentónicos ($NT \leq 3$) en la trama trófica del ECAU.

Agradecimientos

Especialmente a Natalia Hozbor y Pablo 'pelao' Casagrande por su colaboración y disposición en coleccionar y brindar las muestras de estómagos de la campaña EH 06-/2013 como así también a toda la tripulación. Juan de la Garza colaboró en la identificación de los crustáceos decápodos.



Bibliografía

- Bergonzi C. 1997. Interrelaciones tróficas de algunas especies de peces del área costera de la Provincia de Buenos Aires. Tesis de Licenciatura, U. Mar del Plata, Fac. Cien. Ex. Nat., 42 pp.
- Bonelli, A.G. & Giachetti, C.B. 2013. Estudio comparativo de la dieta de *Prionotus punctatus* (testolín azul) y *Mustelus schmitti* (gatucho) en el Partido de la Costa. Seminario Oceanografía Biológica, UBA-INIDEP, 29 pp.
- 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. Aquatic Sci.*, 54: 726-738.
- Cortés, E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels in sharks. *ICES Journal of Marine Science*, 56: 707-717.
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *J. Appl. Ichthy.*, 22: 241-253.
- Haimovici, M., Martins, A.S., Figueiredo, J.L. & Vieira, P.C. 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil, Subtropical Convergence Ecosystem. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*: 108: 59-77.
- Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis, a review of methods and their application. *J. Fish Biol.*, 17: 411-429.
- Jaureguizar A., Menni R., Guerrero R. & Lasta C., 2004. Environmental factors structuring fish communities of the Río de la Plata estuary. *Fish. Res.*, 66: 195-211.
- Jaureguizar A., Menni R., Lasta C. & Guerrero R., 2006. Fish assemblages of the Northern Argentine Coastal System: spatial patterns and their temporal variations. *Fish. Ocean.*, 15: 326-344.
- Jaureguizar A., Waessle J. & Guerrero R., 2007. Spatio-temporal distribution of Atlantic searobins (*Prionotus* spp.) in relation to estuarine dynamics (Río de la Plata, Southwestern Atlantic Coastal System). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 73: 30-42.
- Lindeman, R.L. 1942. The trophic-dynamic aspect of ecology. *Ecology*, 23: 399-418.
- Milessi, A.C. 2013. Modelación ecotrófica en el Ecosistema Costero Argentino-Uruguayo (34°-41° S) años 2004-2005. *Informe de Investigación INIDEP*, 6: 27 pp.
- Milessi, A.C. 2008. Modelación ecotrófica en el ecosistema costero bonaerense (34°-41° S) años 1981-83. *Informe Técnico INIDEP N° 8*, 55 pp.
- Milessi A.C. & Jaureguizar A.J., 2013. Evolución temporal del nivel trófico medio de los desembarques en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguayo años 1989-2010. *Frente Marítimo*, 23: 83-93.
- Milessi A.C. & P. Casagrande. 2013. Análisis de la dieta en 13 especies de Peces Óseos Costeros. *Informe de Investigación INIDEP*, 86: 8 pp.
- Molina, R. & Manrique, F. 1997. Contenidos estomacales de dos peces planctívoros del Golfo de California durante el verano de 1991. *Cienc. Mar.* 23: 163-174.
- Pinkas, L. M., Oliphant, S. & Iverson, I. L. K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. *California Department of Fish & Game*, 152: 1-105.
- Pozzobon M.V., 1987. Estudios preliminares sobre las interrelaciones tróficas de 20 especies de peces del Área Costera Bonaerense. Seminario de Investigación, Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 61 pp.
- Russell, M. Grace & E.J. Guthertz. 1992. Field Guide to the Searobins (*Prionotus* and *Bellator*) in the Western North Atlantic NOAA Technical Report NMFS 107, 26 pp.
- São Clemente, R.R.B., P.A.S. Costa & A.S. Martins. 2014. Distribution and feeding habits of three sea robin species (*Bellator brachyichir*, *Prionotus nudigula* and *Prionotus punctatus*) in the Campos Basin, southeastern Brazil. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 42: 488-496.
- Scharf, F.S., Juanes, F. & Rountree, R. A. 2000. Predator size-prey size relationships of marine fish predators: interspecific variation and effects of ontogeny and body size trophic-niche breadth. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 208: 229-248.
- Soares, L.S.H. & R. Apelbaum. 1994. Atividade alimentar diária da cabrinha *Prionotus punctatus* (Teleostei: Triglidae) do litoral de Ubatuba, Brasil. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 42: 85-98.
- Texeira R.L. & Haimovici M. 1989. Distribuição e hábitos alimentares de *Prionotus punctatus* e *P. nudigula* (Pisces: Triglidae) no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlantica*, 11: 13-45.
- Tyler, A. V. 1972. Food resource division among Northern marine demersal fishes. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, 29: 997-1003.



Tabla 1. Análisis de la dieta de *Prionotus nudigula* (Ni: valor absoluto de presas halladas, N%: porcentaje en número, FO: Frecuencia de ocurrencia, FO%: Frecuencia de ocurrencia porcentual, P: peso consumido (gr), P%: peso consumido porcentual, IIR: Índice de importancia relativa, IIR%: Índice de importancia relativa en porcentaje, NTi: Nivel trófico bibliográfico. Se señalan surayadas las presas más consumidas en términos del IIR%.

Presas		NTi	N	Ni (%)	FO	FO (%)	P (gr)	P (%)	IIR	IIR (%)
Nombre científico	Nombre común									
1 <i>Afrodita longicornis</i>	Ratón de mar		1	0,098	1	0,327	0,92	0,654	0,245	0,007
2 <i>Branchiostoma platæ</i>	Anfioxo		1	0,098	1	0,327	0,14	0,099	0,064	0,002
3 <i>Themisto gaudichaudii</i>	Anfipodos gamáridos		194	18,927	68	22,222	13,72	9,748	637,214	18,387
4 <i>Artemesia longinaris</i>	Camarón		6	0,585	5	1,634	3,78	2,686	5,345	0,154
5 <i>Mactra isabellana</i>	Bivalvos		65	6,341	24	7,843	6,9	4,902	88,186	2,545
6 <i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Camarón		5	0,488	5	1,634	2,32	1,648	3,490	0,101
7 <i>Campilonotus spp.</i>	Camarón		1	0,098	1	0,327	0,1	0,071	0,055	0,002
8 <i>Peltarion spinosulum</i>	Cangrejo peludo		534	52,098	77	25,163	66,83	47,481	2505,744	72,303
9 <i>Dissodactylus crinitichelis</i>	Cangrejo		3	0,293	1	0,327	0,46	0,327	0,202	0,006
10 <i>Pinnixa spp.</i>	Cangrejo		17	1,659	15	4,902	9,36	6,650	40,729	1,175
11 Cirripedia	Balanos		1	0,098	1	0,327	0,32	0,227	0,106	0,003
12 Cumacea	Cumaceos		28	2,732	11	3,595	2,7	1,918	16,716	0,482
13 <i>Buccinanops spp.</i>	Caracol		8	0,780	8	2,614	2,65	1,883	6,963	0,201
14 Isopoda	Bichos bolitas		68	6,634	18	5,882	3,13	2,224	52,106	1,503
15 <i>Pleoticus muelleri</i>	Langostino		9	0,878	9	2,941	5,87	4,171	14,849	0,428
16 <i>Munida sp.</i>	Langostilla		1	0,098	1	0,327	0,11	0,078	0,057	0,002
17 <i>Anilocra sp.</i>	Piojo de mar		1	0,098	1	0,327	0,01	0,007	0,034	0,001
18 Glyceridae	Poliqueto		3	0,293	3	0,980	0,78	0,554	0,830	0,024
19 <i>Serolis spp.</i>			32	3,122	11	3,595	3,39	2,409	19,881	0,574
20 R esponjas	Esponjas		1	0,098	1	0,327	0,5	0,355	0,148	0,004
21 R anfipodos			1	0,098	1	0,327	0,07	0,050	0,048	0,001
22 R artemesia			4	0,390	4	1,307	3,1	2,202	3,389	0,098
23 R bivalvos			22	2,146	22	7,190	9,07	6,444	61,761	1,782
24 R camaron			5	0,488	4	1,307	1,5	1,066	2,031	0,059
25 R cangrejos			4	0,390	4	1,307	1,14	0,810	1,569	0,045
26 R crustaceos			7	0,683	6	1,961	1,78	1,265	3,819	0,110
27 R poliquetos			1	0,098	1	0,327	0,1	0,071	0,055	0,002
28 regurgitado			2	0,195	2	0,654				
Totales			1025	100	306	100	140,75	100	3465,6	100

Tabla 2. Análisis de la dieta de *Prionotus punctatus* (Ni: valor absoluto de presas halladas, N%: porcentaje en número, FO: Frecuencia de ocurrencia, FO%: Frecuencia de ocurrencia porcentual, P: peso consumido (gr), P%: peso consumido porcentual, IIR: Índice de importancia relativa, IIR%: Índice de importancia relativa en porcentaje, NTi: Nivel trófico bibliográfico. Se señalan surayadas las presas más consumidas en términos del IIR%.

Presas		NTi	N	Ni (%)	FO	FO (%)	P (gr)	P (%)	IIR	IIR (%)
Nombre científico	Nombre común									
1 <i>Themisto gaudichaudii</i>	anfipodos		8	19,51	4	28,57	1,09	13,85	953,21	27,82
2 <i>Artemesia longinaris</i>	camaron		1	2,44	1	7,14	1,4	17,79	144,49	4,22
3 <i>Peltarion spinosulum</i>	cangrejo peludo		6	14,63	5	35,71	0,99	12,58	971,91	28,36
4 <i>Munida sp.</i>	langostilla		1	2,44	1	7,14	0,11	1,40	27,41	0,80
5 R Artemesia			3	7,32	1	7,14	2,93	37,23	318,19	9,29
6 <i>Serolis spp.</i>			22	53,66	2	14,29	1,35	17,15	1011,60	29,52
Totales			41	100	14	100	7,87	100	3426,81	100

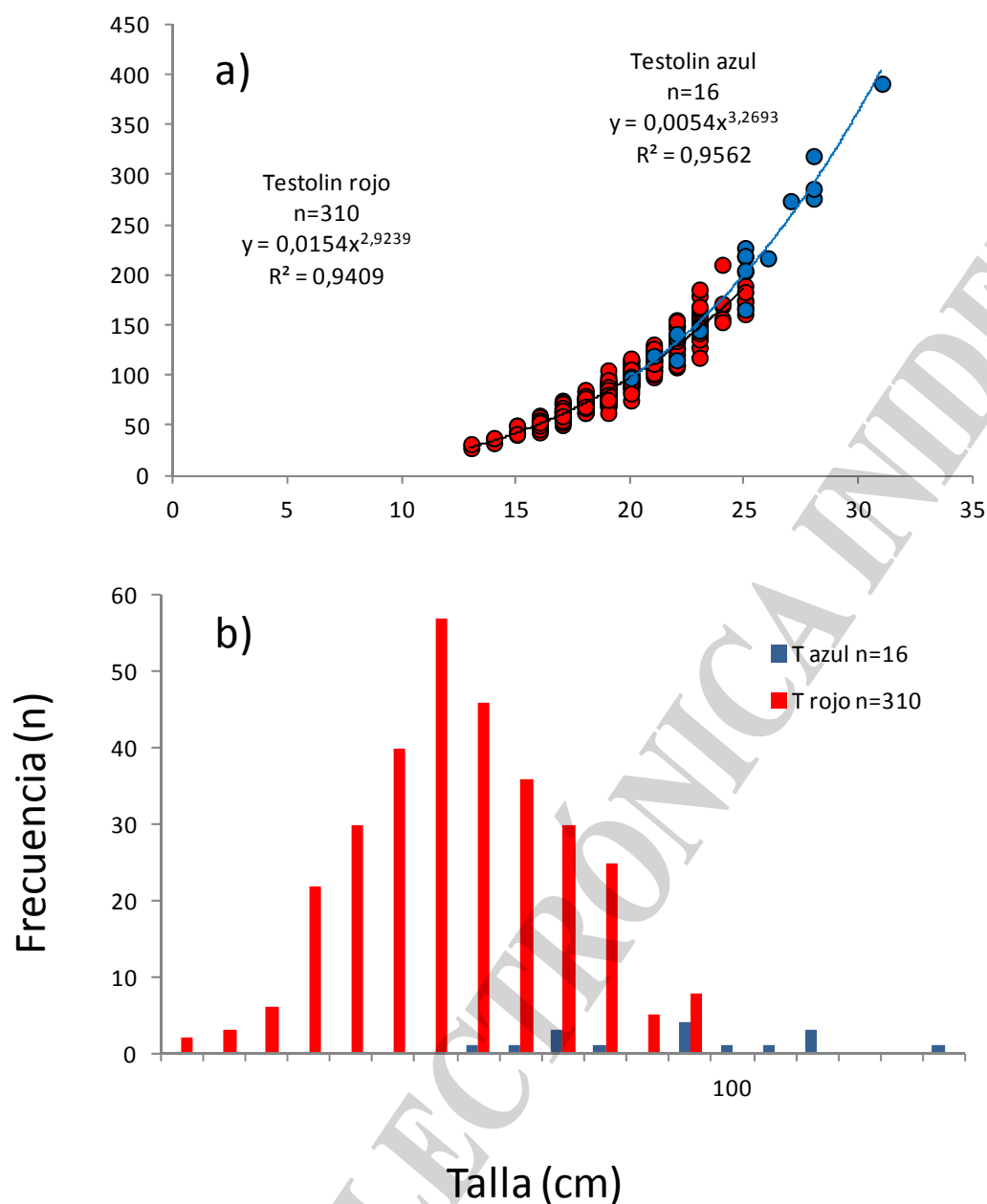


Figura 1. a) Ajuste de la ecuación potencial a la regresión bivariada entre el peso (P) y la longitud total (LT) de *Prionotus nudigula* (testolín rojo) y *P. punctatus* (testolín azul), se muestra además el valor de R^2 . b) Distribución de frecuencias de tallas en la sub-muestra de los testolines azul y rojo.

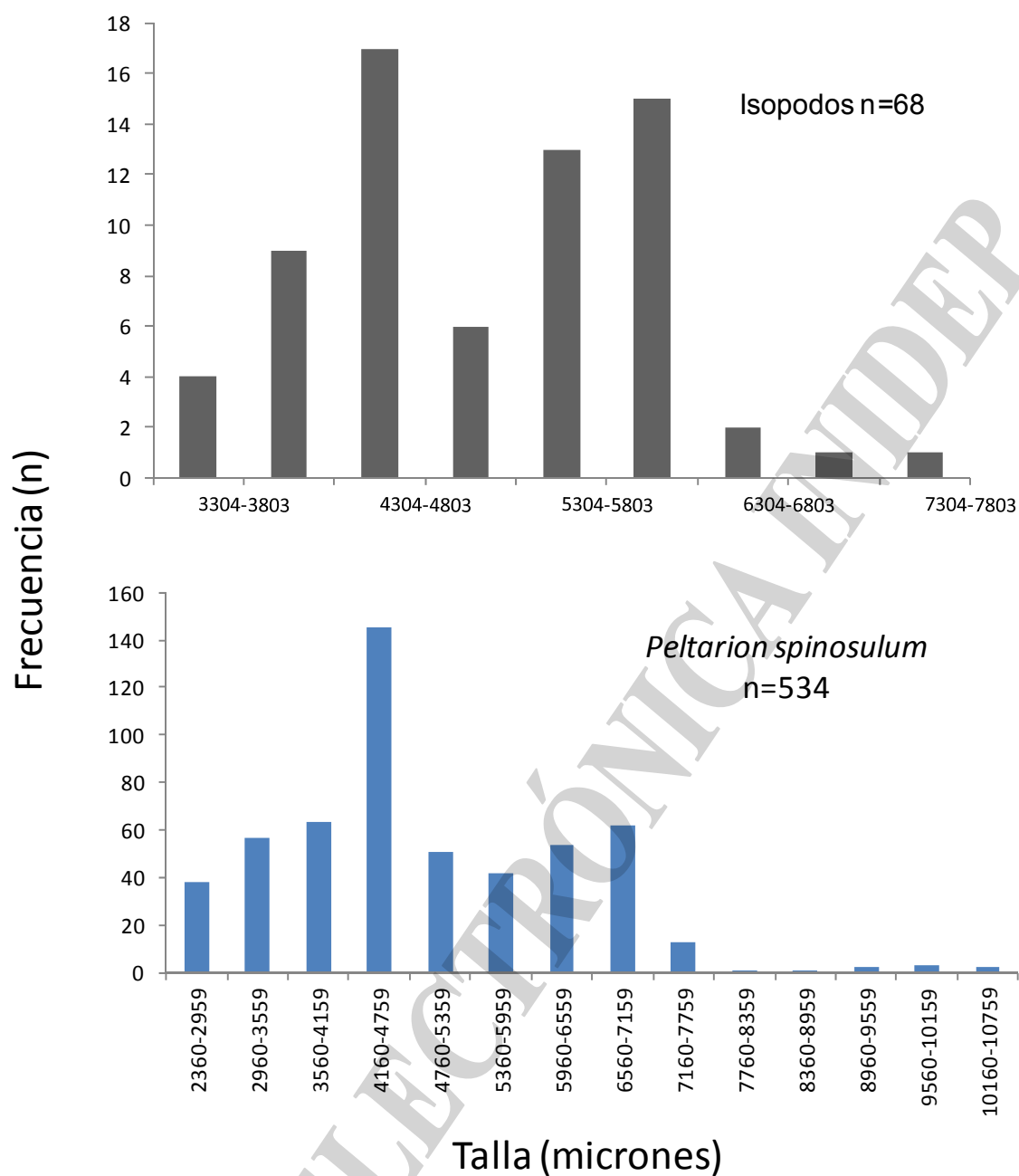


Fig. 2. Distribución de frecuencias de tallas de isópodos y *Peltarion spinosulum* encontrados en los contenidos estomacales de *Prionotus nudigula* (testolín rojo) y *P. punctatus* (testolín azul).