

Relación longitud-peso de la comunidad de peces óseos de la costa Atlántica sudoccidental (entre los 34° y los 42°S)

A. Monti, M. Elisio, C. Ruarte, y P. Orlando

Dirección: Pesquería de Peces

Área: Pesquería Peces Demersales Costeros

Citar como:

Monti A, Elisio M, Ruarte C, y Orlando P. 2024. Relación longitud-peso de la comunidad de peces óseos de la costa Atlántica sudoccidental (entre los 34 y los 42°S). Inf Investigación INIDEP N° 032/24, 16 pp.



Relación longitud-peso de la comunidad de peces óseos de la costa Atlántica sudoccidental (entre los 34° y los 42°S)

A. Monti², M. Elisio², C. Ruarte¹, y P. Orlando¹

¹Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Resumen

Los modelos de regresión potenciales entre la longitud y el peso (MRLP), $Peso = a \times longitud^b$ son utilizados con frecuencia para estimar el peso de las capturas de peces a partir de su distribución de longitudes y como insumo en los modelos de dinámica poblacional para las medidas de conservación y manejo de los recursos ícticos. En este estudio se ajustan los MRLP de 46 especies de peces (pertenecientes a 28 familias y 43 géneros) capturadas con red de arrastre de fondo en las campañas de evaluación pesquera desarrolladas entre 1981 a 2022 por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero en la costa atlántica sudoccidental entre los 34° y los 42°S desde la línea de costa hasta los 50 m de profundidad. Los parámetros a y b del MRLP de cada especie fueron estimados ajustando modelos de regresión lineal a los datos de longitud total y peso total previamente transformados mediante el logaritmo natural. Se evaluó además el tipo de crecimiento de cada especie a partir del análisis estadístico del valor del parámetro b (igual a 3 crecimiento isométrico, >3 alométrico positivo y <3 alométrico negativo). El 15% de las especies evidenció crecimiento isométrico, el 35% crecimiento alométrico positivo y el 50% negativo. El presente estudio, es de utilidad para futuros estudios poblacionales y de evaluación de las poblaciones ícticas del variado costero, teniendo su aplicación en medidas de gestión sostenible en aquellas especies demersales y pelágicas que presentan gran importancia económica para el país.

Palabras Clave

Relación longitud-peso, crecimiento, datos biométricos, ambiente marino, costa atlántica sudoccidental

Introducción

Los ecosistemas costeros se caracterizan por su sensibilidad y complejidad, que los condiciona a ser los sistemas más dinámicos, productivos y diversos del planeta (Barbier et al. 2011). Éstos son espacios de transición e interacción entre el medio terrestre y el medio marino donde se desarrollan diversas actividades humanas. El 90% de las pesquerías mundiales y alrededor del 25% de la productividad biológica mundial ocurre en estas regiones (Lasta y Jaureguizar 2006). Además, estos ecosistemas, que muchas veces incluyen ambientes estuariales, son utilizados como sitios de reproducción y cría de diversas especies marinas (Jaureguizar 2004) y representan por ende hábitats esenciales.

Debido a la importancia ecológica y pesquera que presentan estos ecosistemas, es fundamental realizar un manejo integrado de las pesquerías. Para ello, se requiere conocer la biología de las especies, las condiciones ambientales del hábitat, las características de la flota y la explotación (Carozza et al. 2004). En este sentido, describir los modelos de relación longitud-peso (MRLP) de los peces, que en la mayoría de las especies responde a la función potencial, $Peso = a \times longitud^b$ (Ricker 1975; Le Cren 1951; Froese 2006), es de gran interés para estudios biológicos y poblacionales (Mehanna y Farouk 2021).

En particular, en la investigación pesquera, ajustar los MRLP es comúnmente requerido para estimar la biomasa a partir de las observaciones de longitudes (Zargar et al. 2012), describir patrones de crecimiento (Jisr et al. 2018), madurez, estado nutricional y reproducción (Froese 2006; Cifuentes et al. 2012), así como también realizar comparaciones entre regiones e historias de vida de las especies (Stergiou y Moutopoulos 2001). La estimación de los parámetros de los MRLP resulta sensible a diversos factores, como el tamaño de la muestra, la distribución de longitudes de la misma, la estación del año, las diferencias genéticas entre grupos de especies y las condiciones ambientales locales (Froese 2006; Mondol et al. 2017). Por lo tanto, considerar todos estos aspectos es importante para



que la estimación obtenida sea lo más confiable posible.

El Ecosistema Costero Bonaerense (ECB), ubicado en la costa atlántica sudoccidental entre los 34° (Chuy, Uruguay) y los 42° Sur (límite sur de la Provincia de Bs.As., Argentina) hasta los 50 metros de profundidad, es una de las áreas más dinámicas y productivas del planeta (Acha et al. 2004, Marrari et al. 2013). Esta área, se caracteriza por su extensa plataforma de poca pendiente y amplias superficies de baja profundidad, presenta una comunidad íctica de alta relevancia en relación con los servicios ecosistémicos que brinda.

El ECB comprende dos grandes regiones, el Río de La Plata al norte y El Rincón al sur, que se caracterizan por sus condiciones de escasa pendiente batimétrica y zonas amplias de poca profundidad (Lucas et al., 2005). Estas dos regiones reciben las descargas continentales de distintos ríos, cuyas diferencias de caudal generan condiciones físicas distintas entre ambas regiones. La región del Río de La Plata, recibe la descarga de la segunda cuenca más grande de América del Sur, y debido a ello presenta una marcada estratificación vertical termohalina que depende de la estación del año y de factores climáticos como los vientos (Lucas et al., 2005). A diferencia de la región del Río de La Plata, El Rincón, donde desemboca el Río Colorado y el Río Negro, recibe un volumen significativamente menor de descargas continentales y presenta por ende un rango de variación salina más acotado, con una menor estratificación vertical (Lucas et al., 2005). Debido a la relativa baja profundidad que caracteriza en general al ECB, sus regímenes térmicos presentan una marcada variación estacional forzada en gran parte por las condiciones atmosféricas locales (Lucas et al., 2005, Elisio et al., 2020).

Debe destacarse que la marcada variación estacional e interanual de temperatura y salinidad que caracteriza al ECB influye significativamente la composición y distribución espacio-temporal de su comunidad íctica (Jaureguizar et al. 2004; Alemany et al. 2021). La comunidad íctica que habita este ecosistema está representada por aproximadamente 101 especies de peces óseos pertenecientes a 51 familias (Ruarte et al. 2009), de las cuales aproximadamente 41 se consideran de importancia comercial (Cousseau, 2010; Alemany et al., 2021).

El objetivo del presente trabajo fue estimar los parámetros del MRLP y caracterizar la relación longitud-peso de 46 especies de peces óseos del ECB. Además, pretende aportar información actualizada con una condición promedio independiente a sus posibles variaciones interanuales para algunas especies y datos inéditos para otras para mejorar los conocimientos biológicos y de los modelos de dinámica poblacional de estos recursos ícticos en pro de optimizar sus medidas de conservación y manejo pesquero.

Materiales y métodos

Este trabajo fue realizado con datos colectados en campañas de investigación realizadas entre los años 1981 y 2023 (Anexo 1), por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) en la costa atlántica sudoccidental entre los 34° y los 42°S desde la línea de costa hasta los 50 m de profundidad (Figura 1).

Un total de 156.410 ejemplares de peces de 46 especies (28 familias, Tabla 1) capturados con red de arrastre de fondo y red de arrastre de media agua, fueron medidos (longitud total, LT, en cm) y pesados a bordo (peso total, PT, en g). Se seleccionaron para este estudio aquellas muestras con tamaño mayor a 100 para garantizar resultados adecuados, en base a lo propuesto por Froese et al. (2011).

Las relaciones longitud-peso se estimaron mediante el ajuste del Modelo de Regresión Longitud-Peso (MRLP) que responde a la siguiente ecuación potencial: $Peso = a \times longitud^b$ (Ricker, 1975; Sparre, 1997), en donde el parámetro a es el intercepto, y b la pendiente. En este estudio la variable “peso” fue representada por el PT en tanto que la “longitud” por el LT de cada ejemplar. La estimación de los parámetros se realizó a partir de una regresión lineal. Los datos se transformaron previamente por el logaritmo natural.



El tipo de crecimiento de cada especie se determinó en base al valor estimado del coeficiente b , el cual fue comparado mediante una prueba de t de *Student* respecto a un valor de referencia igual a 3 (considerado como indicativo de crecimiento isométrico), cuando el valor de b difirió significativamente de 3, el tipo de crecimiento se consideró alométrico positivo si $b > 3$ o alométrico negativo si $b < 3$ (Froese, 2006; Cifuentes et al., 2012).

En base a los resultados obtenidos en los análisis anteriormente descriptos, se calculó el porcentaje de especies que presentaron cada tipo de crecimiento, en referencia a la totalidad de especies estudiadas, las familias más representativas (*Sciaenidae*, *Paralichthyidae* y *Engraulidae*) y las especies de importancia comercial y no comercial.

Todos los análisis se realizaron con el *software* Rstudio 4.2.0 (R Development Core Team 2022), y la significancia estadística se consideró con un $p < 0.05$.

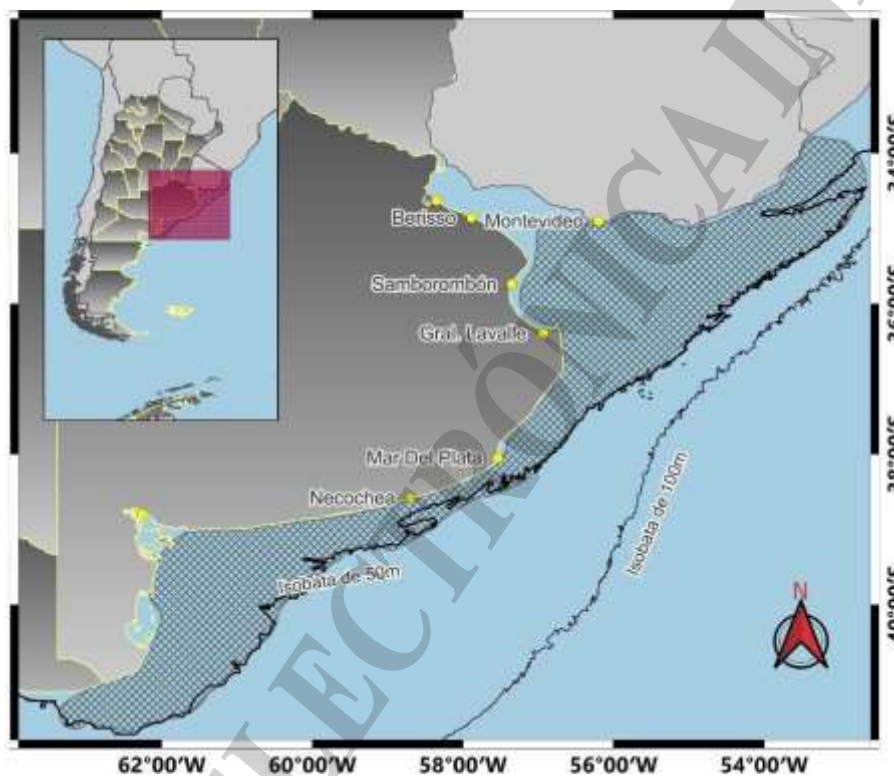


Figura 1. Ubicación geográfica: La zona cuadrículada indica el área cubierta por las campañas de investigación

En este manuscrito se tuvieron en cuenta los criterios y recomendaciones para escribir trabajos sobre la relación longitud-peso, presentados en la nota editorial de Froese et al. (2011).



Tabla 1. Datos biométricos colectados en las campañas de investigación y el interés comercial de cada especie.

Familia	Especie	n	Longitud (cm)			Peso (gr)			Interés
			min	media	max	min	media	max	
Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>	32.795	5	32,48	78	3	410,4	3.625	COMERCIAL
	<i>Micropogonias furnieri</i>	21.689	4	38,95	77	1	787,68	6.400	COMERCIAL
	<i>Macrodon ancylodon</i>	8.110	7	25,43	57	4.2	166,81	890	COMERCIAL
	<i>Umbrina canosai</i>	3.366	10	30,93	52	20	496,01	1.880	COMERCIAL
	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	1.756	7	19,45	25	5	88,15	185	NO COMERCIAL
	<i>Menticirrhus americanus</i>	537	14	30,22	51	30	378,61	1.500	COMERCIAL
Paralichthyidae	<i>Paralichthys patagonicus</i>	4.217	13	36,92	79	18	569,03	5.240	COMERCIAL
	<i>Xystreurus rasilis</i>	3.749	8	25,67	48	5	178,64	1.040	COMERCIAL
	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	690	17	47,22	98	45	1.519,91	10.800	COMERCIAL
	<i>Paralichthys isosceles</i>	319	16	27,95	43	30	257,03	1.015	COMERCIAL
Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	1.948	4,9	12,53	18,5	1	14,63	49,5	COMERCIAL
	<i>Anchoa marini</i>	1.100	6,1	9,51	13,7	1,37	6,36	19,95	NO COMERCIAL
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	212	7,7	18,61	24,9	2,6	53,39	151,4	NO COMERCIAL
Carangidae	<i>Parona signata</i>	8.588	7	38,79	68	2	583,18	2.764	COMERCIAL
	<i>Trachurus lathami</i>	4.010	3	14,83	23,8	0,2	33,32	104,9	NO COMERCIAL
Stromateidae	<i>Stromateus brasiliensis</i>	7.522	7	24,85	57	5	242,42	1.915	NO COMERCIAL
	<i>Peprilus paru</i>	1.124	5	22,4	41	5	248,87	1.000	NO COMERCIAL
Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>	5.678	8	30,76	57	4	541,6	3.380	COMERCIAL
	<i>Diplodus argenteus</i>	614	20	28,27	37	135	450,26	1.080	COMERCIAL
Serranidae	<i>Acanthistius brasilianus</i>	3.688	9	33,18	62	17,5	759,15	4.550	COMERCIAL
	<i>Dules auriga</i>	565	8	13,46	20	10	49,97	165	NO COMERCIAL
Triglidae	<i>Prionotus nudigula</i>	3.163	9	19,16	36	10	92,99	850	NO COMERCIAL
	<i>Prionotus punctatus</i>	3.011	6	23,73	45	5	193,24	1.556	NO COMERCIAL
Pinguipedidae	<i>Pseudoperca semifasciata</i>	409	20	65,12	115	90	4.116,63	20.000	COMERCIAL
	<i>Pinguipes brasilianus</i>	167	17	29,56	43	65	352,74	1.740	NO COMERCIAL



Tabla 1. Datos biométricos colectados en las campañas de investigación y el interés comercial de cada especie. Continuación.

Familia	Especie	n	Longitud (cm)			Peso(gr)			Interés
			min	media	max	min	media	max	
Clupeidae	<i>Brevoortia aurea</i>	770	9	33,6	47	10	459,04	840	NO COMERCIAL
	<i>Ramnogaster arcuata</i>	357	5,8	8,61	12,3	1,87	5,41	14,14	NO COMERCIAL
Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennesi</i>	117	7	19,01	33	2	73,04	405	NO COMERCIAL
	<i>Pimelodus albicans</i>	115	15	31,37	56	22	415,26	2.390	NO COMERCIAL
Percophidae	<i>Percophis brasiliensis</i>	18.142	17	45,76	88	20	454,18	1.765	COMERCIAL
Scombridae	<i>Scomber colias</i>	4.822	18,5	32,1	44,5	44	298,23	823	COMERCIAL
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	3.652	25	103,38	161	10	758,1	3.400	NO COMERCIAL
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	2.655	13	35,23	64	16	471,05	2.278	NO COMERCIAL
Cheilodactylidae	<i>Nemadactylus bergi</i>	1.668	8	23,88	59	12	209,41	2.100	NO COMERCIAL
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	1.099	8	20,81	37	3	129,16	624	NO COMERCIAL
Merlucciidae	<i>Merluccius hubbsi</i>	728	17	37,54	84	46	484,21	4.500	COMERCIAL
Ariidae	<i>Genidens barbatus</i>	664	16	35,1	89	34	607,28	8.665	COMERCIAL
Mugilidae	<i>Mugil liza</i>	570	32	49,01	67	312	1.121,27	3.040	COMERCIAL
Mullidae	<i>Mullus argentinae</i>	452	9	17,55	25	8	91,44	290	COMERCIAL
Congridae	<i>Conger orbignyanus</i>	393	33	77,56	119	60	720,91	2.780	COMERCIAL
Gempylidae	<i>Thyrsopterus lepidopoides</i>	351	15	23,84	41	12	95,23	605	NO COMERCIAL
Gadidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	374	11	40,2	62	10	631,75	2.445	COMERCIAL
Rhombosoleidae	<i>Oncoportus darwini</i>	285	12	27,5	39	20	256,52	705	NO COMERCIAL
Zeidae	<i>Zenopsis conchifer</i>	165	19	35,04	52	105	580,81	1.705	NO COMERCIAL
Balistidae	<i>Balistes capriscus</i>	110	15	28,35	38	70	359,39	804	NO COMERCIAL
Polyprionidae	<i>Polyprion americanus</i>	104	46	57,02	80	1.500	3.536,39	9.635	COMERCIAL



Resultados

En total se estimaron los parámetros de la relación longitud-peso de 46 especies que abarcaron 28 familias taxonómicas, de las cuales las más representadas fueron la familia Sciaenidae con seis especies y las familias Paralichthyidae y Engraulidae con cuatro y tres especies respectivamente (Tabla 2). Los tamaños de las muestras (n) variaron entre 110 ejemplares de *Balistes capriscus* y 32.795 de la especie *Cynoscion guatucupa*. La longitud media varió entre 8,61 cm correspondiente a *Ramnogaster arcuata* y 103,38 cm a *Trichiurus lepturus*, mientras que los pesos medios variaron entre 5,41 gr (*Ramnogaster arcuata*) y 4.116,63 gr (*Pseudopercis semifasciata*).

Se describieron los valores estimados de los coeficientes a y b , los intervalos de confianza del 95 % de b , y los coeficientes de determinación (R^2) de los MRLP de cada especie (Tabla 2). Todos los ajustes resultaron estadísticamente significativos, con valores de R^2 que variaron entre 0,83, (*Pinguipes brasilianus*) y 0,99, (*Cynoscion guatucupa*, *Paralichthys orbignyanus*, *Lycengraulis grossidens* y *Trachurus lathami*).

Los valores estimados del parámetro b de los MRLP variaron entre 2,393, observado en *Balistes capriscus* y 3,463, observado en *Paralichthys isósceles*, encontrándose para la mayor parte de las especies dentro del rango entre 2,9 y 3,3 (Figura 2). Ocho especies presentaron un crecimiento isométrico ($b=3$), 16 especies un crecimiento alométrico positivo ($b>3$) y 22 especies un crecimiento alométrico negativo ($b<3$).

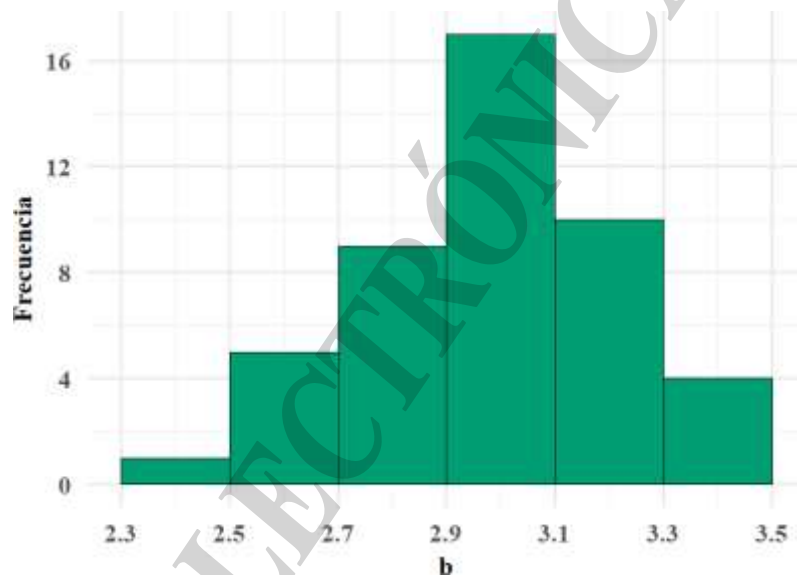


Figura 2. Frecuencia del parámetro b

Tabla 2. Parámetros del Modelo de regresión Longitud-Peso, el IC del coeficiente b, el R² y el tipo de crecimiento de cada especie analizada. Las especies que presentan asterisco (*) no tienen los parámetros a y b cargados en Fish Base para Argentina y las que están sombreadas en naranja no presentan esos datos para ninguna región.

Familia	Especie	MRLP				Tipo de crecimiento
		a	b	IC	R ²	
Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i> *	0,0222	2,756	2,752 - 2,758	0,99	Alométrico negativo
	<i>Micropogonias furnieri</i>	0,0107	3,009	3,003 - 3,014	0,98	Alométrico positivo
	<i>Macrodon ancylodon</i> *	0,0118	2,911	2,894 - 2,928	0,94	Alométrico negativo
	<i>Umbrina canosai</i> *	0,0604	2,604	2,584 - 2,623	0,95	Alométrico negativo
	<i>Paralonchurus brasiliensis</i> *	0,0104	3,029	2,978 - 3,078	0,89	Isométrico
	<i>Menticirrhus americanus</i> *	0,0077	3,129	3,076 - 3,182	0,96	Alométrico positivo
Paralichthyidae	<i>Paralichthys patagonicus</i> *	0,0063	3,121	3,103 - 3,138	0,97	Alométrico positivo
	<i>Xystreureys rasilis</i> *	0,0034	3,307	3,282 - 3,332	0,95	Alométrico positivo
	<i>Paralichthys orbignyianus</i> *	0,007	3,099	3,072 - 3,125	0,99	Alométrico positivo
	<i>Paralichthys isósceles</i> *	0,0022	3,463	3,393 - 3,532	0,97	Alométrico positivo
Engraulidae	<i>Engraulis anchoíta</i>	0,0033	3,252	3,229 - 3,274	0,98	Alométrico positivo
	<i>Anchoa marinii</i> *	0,0045	3,19	3,152 - 3,226	0,96	Alométrico positivo
	<i>Lycengraulis grossidens</i> *	0,0041	3,2	3,153 - 3,246	0,99	Alométrico positivo
Carangidae	<i>Parona signata</i> *	0,0221	2,755	2,738 - 2,771	0,92	Alométrico negativo
	<i>Trachurus lathamii</i> *	0,0105	2,931	2,922 - 2,939	0,99	Alométrico negativo
Stromateidae	<i>Stromateus brasiliensis</i> *	0,0157	2,954	2,938 - 2,969	0,95	Alométrico negativo
	<i>Peprilus paru</i> *	0,0615	2,62	2,585 - 2,655	0,95	Alométrico negativo
Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i> *	0,0222	2,904	2,890 - 2,916	0,97	Alométrico negativo
	<i>Diplodus argenteus</i> *	0,0178	3,017	2,939 - 3,093	0,91	Isométrico
Serranidae	<i>Acanthistius brasilianus</i> *	0,0339	2,81	2,795 - 2,824	0,98	Alométrico negativo
	<i>Dules auriga</i> *	0,0216	2,95	2,850 - 3,048	0,86	Isométrico
Triglidae	<i>Prionotus nudigula</i> *	0,018	2,865	2,830 - 2,899	0,89	Alométrico negativo
	<i>Prionotus punctatus</i> *	0,0152	2,948	2,924 - 2,972	0,95	Alométrico negativo
Pinguipedidae	<i>Pseudoperca semifasciata</i> *	0,0109	3,013	2,938 - 3,087	0,94	Isométrico



Tabla 2. Parámetros del Modelo de regresión Longitud-Peso, el IC del coeficiente b, el R² y el tipo de crecimiento de cada especie analizada. Las especies que presentan asterisco (*) no tienen los parámetros a y b cargados en Fish Base para Argentina y las que están sombreadas en naranja no presentan esos datos para ninguna región. Continuación

Familia	Especie	MRLP				Tipo de crecimiento
		a	b	IC	R ²	
	<i>Pinguipes brasilianus</i>	0,0394	2,656	2,494 - 2,817	0,83	Alométrico negativo
Clupeidae	<i>Brevoortia aurea</i> *	0,0271	2,756	2,705 - 2,806	0,94	Alométrico negativo
	<i>Ramnogaster arcuata</i> *	0,0162	2,684	2,595 - 2,771	0,91	Alométrico negativo
Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennesi</i>	0,0054	3,165	3,010 - 3,320	0,93	Alométrico positivo
	<i>Pimelodus albicans</i> *	0,005	3,228	3,135 - 3,320	0,98	Alométrico negativo
Percophidae	<i>Percophis brasiliensis</i> *	0,0032	3,069	3,057 - 3,080	0,94	Alométrico positivo
Scombridae	<i>Scomber colias</i>	0,0023	3,382	3,359 - 3,403	0,95	Alométrico positivo
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> *	0,0002	3,215	3,179 - 3,251	0,89	Alométrico positivo
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> *	0,0156	2,86	2,837 - 2,882	0,96	Alométrico negativo
Cheilodactylidae	<i>Nemadactylus bergi</i> *	0,0319	2,712	2,686 - 2,737	0,96	Alométrico negativo
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i> *	0,0157	2,918	2,859 - 2,976	0,9	Alométrico negativo
Merlucciidae	<i>Merluccius hubbsi</i> *	0,0115	2,892	2,860 - 2,923	0,98	Alométrico negativo
Ariidae	<i>Genidens barbatus</i> *	0,0121	2,968	2,929 - 3,006	0,97	Isométrico
Mugilidae	<i>Mugil liza</i> *	0,01	2,975	2,887 - 3,063	0,98	Isométrico
Mullidae	<i>Mullus argentinae</i> *	0,0079	3,222	3,139 - 3,305	0,93	Alométrico positivo
Congridae	<i>Conger orbignyanus</i> *	0,0004	3,272	3,202 - 3,342	0,96	Alométrico positivo
Gempylidae	<i>Thyrsitops lepidopoides</i> *	0,0019	3,372	3,283 - 3,460	0,94	Alométrico positivo
Gadidae	<i>Urophycis brasiliensis</i> *	0,0103	2,945	2,880 - 3,009	0,96	Alométrico negativo
Rhombosoleidae	<i>Oncopterus darwini</i> *	0,0228	2,797	2,653 - 2,940	0,84	Alométrico negativo
Zeidae	<i>Zenopsis conchifer</i> *	0,0458	2,629	2,561 - 2,697	0,97	Alométrico negativo
Balistidae	<i>Balistes capriscus</i> *	0,117	2,393	2,266 - 2,519	0,93	Alométrico negativo
Polyprionidae	<i>Polyprion americanus</i> *	0,0228	2,945	2,790 - 3,100	0,93	Isométrico

NOTA 1. Las especies que presentan asterisco (*) no tienen los parámetros a y b cargados en Fish Base para Argentina y las que están sombreadas en naranja no presentan esos datos para ninguna región.

En el total de las especies, se presentaron los tres tipos de crecimiento: el 50% de las especies mostró crecimiento alométrico negativo, el 35% crecimiento alométrico positivo y el 15% restante presentó crecimiento isométrico (Figura 3).



Figura 3. Tipo de crecimiento en el total de las especies y clasificado por interés comercial.

Fueron 24 las especies estudiadas que poseen importancia comercial. El 46% presentó tipo de crecimiento alométrico positivo, el 33% un crecimiento alométrico negativo, mientras que el 21% restante mostró un crecimiento isométrico.

Por otro lado, de las 22 especies que no revisten importancia comercial, el 68% presentó un tipo de crecimiento alométrico negativo, el 23% evidenció un crecimiento alométrico positivo y el 9% restante un crecimiento isométrico.

Se observó que en la familia Sciaenidae, están representados los tres tipos de crecimiento: tres especies (el 50%) presentaron crecimiento alométrico negativo, dos especies (el 33%) crecimiento alométrico positivo, y una especie (17% restante) crecimiento isométrico; en tanto que todas las especies de las familias Paralichthyidae y Engraulidae, presentaron crecimiento alométrico positivo (Figura 4).

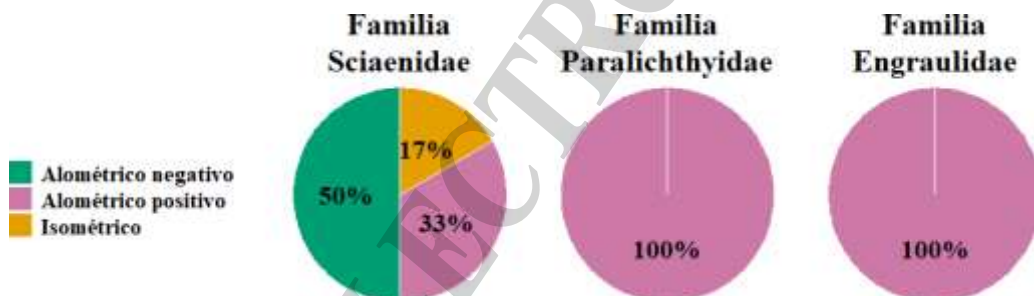


Figura 4. Tipo de crecimiento en las familias más representadas.

Discusión

Este estudio presenta una representatividad que brinda una condición promedio independiente a sus posibles variaciones interanuales de las relaciones longitud-peso de 46 especies de peces óseos que habitan el ECB. Se actualizó la información disponible de 41 especies y se proporcionaron datos inéditos de sólo cuatro. El hecho de que los análisis hayan sido realizados sobre una base de datos histórica (de 40 años) y de relativamente amplia cobertura espacial y temporal, generó que los parámetros estimados de los MRLP representen la condición promedio para la mayoría de las especies.

De acuerdo a FishBase (Froese y Pauly, 2023), hay un 91% de las especies que no tienen estimados los parámetros a y b para el ecosistema evaluado en este estudio, y de esas un 9,5% no presentan esta información para ninguna otra región del mundo. Debe destacarse, no obstante, que los programas de evaluación de abundancia de recursos pesqueros de esta región marina que llevan a cabo distintas instituciones gubernamentales (dentro de las cuales se encuentra el INIDEP), cuentan con estimaciones de los MRLP de distintas especies comerciales. Sin embargo, en general, dicha



información, suele estar basada sobre datos provenientes de un período de tiempo acotado. En este aspecto, uno de los alcances más relevantes de este estudio es el hecho de compilar y poner a disposición información sobre los MRLP de una gran parte de los peces óseos que habitan la costa Atlántico sudoccidental, proporcionando así información considerada clave para facilitar el desarrollo de estudios que incrementen los conocimientos biológicos y ecológicos de estas especies (Froese y Pauly 2023).

Es importante mencionar que los ajustes de los MRLP realizados no consideraron el posible efecto del sexo de los ejemplares. No obstante, y particularmente en los peces óseos de importancia comercial, los estimadores presentados son los de mayor incumbencia en relación a la evaluación pesquera, ya que las artes de pesca no discriminan por sexo y las medidas de manejo se toman para todo el stock o la población (Mehanna y Farouk 2021). Aun así, se debe tener en cuenta que el sexo de un pez puede influir en la relación longitud total - peso total, y ello estaría relacionado con la estrategia energética diferencial entre machos y hembras asociada con la biología y el ciclo reproductivo (LeCren 1951). En este aspecto, diferencias de ajuste en los MRLP debidas al sexo se han observado en algunas especies de peces óseos tal como *Pagrus pagrus* (Cotrina y Raimondo, 1997). Sin embargo, en muchas especies no se ha reportado que el sexo afecte significativamente la relación longitud total - peso total (por ejemplo, Ahmed et al. 2012), siendo esto incluso lo más habitual (Jellyman et al. 2013).

La relación longitud-peso demostró que, en el ECB, el 50% de las especies presentan crecimiento alométrico negativo, que indica o indicaría que los especímenes tuvieron una ganancia proporcional mayor en longitud que en peso; a la inversa, el crecimiento alométrico positivo estuvo representado en el 35%, en el cual los ejemplares ganan peso (creciendo en alto o ancho) más que en longitud, mientras que el 15% presentan crecimiento isométrico lo que demuestra un aumento en peso proporcional a la longitud durante su crecimiento y los ejemplares grandes tienen la misma forma y condición que los pequeños (Froese 2006). Debe tenerse en cuenta, que la determinación de la alometría en el crecimiento en algunos casos resultó diferente al expresado en otros estudios. Por ejemplo, en el caso de *Micropogonias furnieri* se observó un crecimiento alométrico positivo y en dos de los tres registros de Argentina que hay en FishBase (Froese y Pauly 2023) resultó ser alométrico negativo. Este hecho también fue reportado para la región de El Río de La Plata (Galli y Norbis, 2016), y podría deberse a cuestiones biológicas espacio-temporales o a diferencias en la variabilidad de los datos analizados.

Conclusión

En este trabajo se compila información actualizada e inédita sobre los MRLP de 46 especies de peces óseos que habitan la costa Atlántico sudoccidental, de las cuales 24 son de importancia comercial. La información de este estudio proporciona datos inéditos de los MRLP de 44 especies.

Agradecimientos

Este trabajo es el resultado de 40 años de muestreo en las campañas de investigación del instituto, agradecemos a todo el equipo de trabajo que participa en el diseño de las campañas y las tareas a bordo como la adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos de todos estos años, insumos indispensables para este manuscrito.

Bibliografía

Acha EM, Mianzan HW, Guerrero RA, Favero M, Bava J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral South America: Physical and ecological processes. *Journal of Marine Systems*. 44 (1): 83-105



Ahmed ZF, Hossain YMd, Ohtomi J. 2012. Condition, length–weight and length–length relationships of the silver hatchet Chela, *Chela cachius* (Hamilton, 1822) in the Old Brahmaputra River of Bangladesh, *Journal of Freshwater Ecology*. 27(1): 123-130

Aleman D, Rico MR, Lagos NA, Martos P, Mendiolar M, Carozza C. 2021. Evolución temporal de la diversidad, abundancia y estructura del ensamble de peces costeros en el área de “El Rincón” (39° S-41° 30' S), Argentina. *Marine And Fishery Sciences*. 34 (2): 143-180

Barbier EB, Sally DH, Chris K, Evamaria WK, Adrian CS, Brian RS. 2011. The Value of Estuarine and Coastal Ecosystem Services. *Ecological Monographs*. 81(2): 169-193

Carozza C, Lasta C, Ruarte C, Cotrina C, Mianzan H, Acha M. 2004. Corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). En: *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, tomo 4, pág. 255-270.

Cifuentes R, González J, Montoya G, Jara A, Ortiz N, Piedra P, Habit E. 2012. Relación longitud-peso y factor de condición de los peces nativos del río San Pedro (cuenca del río Valdivia, Chile). *Gayana*. 75(2): 101-110.

Cousseau MB 2010. Informe Técnico INIDEP: Inf Téc INIDEP N°5/2010. Peces, crustáceos y moluscos registrados en el sector del Atlántico sudoccidental comprendido entre 34°S y 55°S, con indicaciones de las especies de interés pesquero.

Cotrina, C.P., Raimondo, M.C. 1997. Estudio de edad y crecimiento del besugo *Pagrus pagrus* del sector costero bonaerense. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 11: 95-118

Elisio M., Maenza R.A., Luz Clara M., Baldoni A.G. 2020. Modeling the bottom temperature variation patterns on a coastal marine ecosystem of the Southwestern Atlantic Ocean (El Rincón), with special emphasis on thermal changes affecting fish populations. *Journal of Marine Systems*. 212: 103445

Froese R. 2006. Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*. 22(4): 241-253.

Froese R, Pauly D. 2023. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2023).

Froese R, Tsikliras AC, Stergiou KI. 2011. Editorial note on weight-length relations of fishes. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*. 41(4): 261-263

Galli O, Norbis W. 2016. Length-weight condition factor of Sciaenids from Rio de la Plata. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* Vol. 51, N°2: 347-357

Guerrero RA. 1998 Informe Técnico INIDEP: Inf Téc INIDEP N°21. Oceanografía física del estuario del Río de la Plata y el sistema costero de El Rincón. Noviembre, 1994. INIDEP Informe Técnico, 21, 29-54.

Ruarte, C.O.; Rico, M.R. y Lucifora, L. 2009. Informe técnico INIDEP: Inf Téc INIDEP N°69/2009. 29 págs. Inventario íctico del litoral costero bonaerense y uruguayo.

Jaureguizar AJ. 2004. Patrón espacial y temporal de las áreas de asociaciones ícticas Demersales costeras (34° S - 41° S) y su relación con los factores ambientales. [Tesis de Doctorado]. Universidad de Buenos Aires. 251 págs.

Jaureguizar AJ, Menni R, Guerrero R, Lasta C. 2004. Environmental factors structuring fish communities of the Río de la Plata estuary. *Fisheries Research*. 66: 195–211

Jellyman PG, Booker DJ, Crow SK, Bonnett ML, Jellyman DJ. 2013. Does one size fit all? An evaluation of length-weight relationships for New Zealand’s freshwater fish species. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*. 47(4): 450-468



Jisr N, Younes G, Sukhn C, Mohammad H, El-Dakdouki MH. 2018. Length weight relationships and relative condition factor of fish inhabiting the marine area of the Eastern Mediterranean city, Tripoli-Lebanon. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. 44: 299–305.

Lasta CA, Jaureguizar AJ. 2006. Ordenamiento ecosistémico del litoral bonaerense. En: Isla, F.I.; Lasta, C.A. Manual de manejo costero para la provincia de Buenos Aires. Mar del Plata: EUDEM. :71-83

Marrari M, Signorini SR, McClain CR, Pájaro M, Martos P, Viñas MD, Hansen J, Dimauro R, Cepeda G, Buratti C. 2013. Reproductive success of the *Argentine anchovy*, *Engraulis anchoita*, in relation to environmental variability at a mid-shelf front (Southwestern Atlantic Ocean). *Fish. Oceanogr.* 22(3): 247–261

Mehanna SF, Farouk AE. 2021. Length-Weight Relationship of 60 Fish Species From the Eastern Mediterranean Sea, Egypt (GFCM-GSA 26). *Frontier in Marine Science*. 8:625422.

Mondol MR, Hossen MA, Nahar DA. 2017. Length–weight relationships of three fish species from the Bay of Bengal, Bangladesh. *Journal of Applied Ichthyology*. 33(3): 604–606.

Parker G, Paterlini MC, Violante RA. 1997. El fondo marino. El Mar Argentino y sus recursos pesqueros, tomo 1. pág. 65-87

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *J Fish Res Board Can.* 191:1-382.

Sparre P, Venema SC. 1997. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. N° 306.1, Rev. 2. Rome

Stergiou K., Moutopoulos D. 2001. A Review of Length-Weight Relationships of Fishes from Greek Marine Waters. *Naga The ICLARM Quarterly*. 24. 23-39.

Zargar UR, Yousuf AR, Mushtaq B, Jan D. 2012. Length–weight relationship of the *Crucian carp*, *Carassius carassius* in relation to water quality, sex and season in some lentic water bodies of Kashmir Himalayas. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 12(3): 683–689.



Anexo 1. Tabla con el número de muestras analizadas por año

ESPECIE	1981	1983	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2008	2011	2012	2013	2016	2017	2018	2019	2021	2022	2023	n
<i>Acanthistius brasilianus</i>	1141		150					123	98	137		71	156	333	3	170	357	314	163			352	37	104	1		3710
<i>Anchoa marinii</i>																					1099	5					1104
<i>Balistes capriscus</i>								96	8				1	1	3	1	2										112
<i>Brevoortia aurea</i>					170			293	145	18	30		62	16	2	2	9	3	6					4	11		771
<i>Conger orbignyanus</i>								165	19				1	24	4	13	69	12	23					16	50		396
<i>Cynoscion guatucupa</i>	1639	3748	1152	1058	2989	2018	88	1956	2635	1484	814	978	1465	2218	1370	804	2062	709	1238			287	1417	524	335		32988
<i>Diplodus argenteus</i>								176	54	107	35		14	54		7	17	3	122				20	5	1		615
<i>Dules auriga</i>								120					2	108	8	64	86	48	104				1	25	1		567
<i>Engraulis anchoita</i>																									1948		1948
<i>Genidens barbatus</i>								22	52		8			11	9	17	136	13	247					90	69		674
<i>Lycengraulis grossidens</i>																				3	130	79					212
<i>Macrodon ancylodon</i>	167							670	1195	702	2470	580	151	392	151	68	826		318				234	1	245		8170
<i>Menticirrhus americanus</i>			1					87	33	8	27	1	36	119	32		16		94				11		73		538
<i>Merluccius hubbsi</i>										42			13	81	12	11	62		12			486	18	1			738
<i>Micropogonias furnieri</i>	496	174	492	773	1083	542	17	2093	2483	1510	1996	1215	574	1113	1111	339	2673	265	553			93	829	439	1003		21866
<i>Mugil liza</i>								142	65	9	135	6		9	39	2	38		109						20		574
<i>Mullus argentinae</i>									44		10	52	3	42	5	59	80	2	109			1	31	17			455
<i>Nemadactylus bergi</i>	97			37				146	73				58	296	1	489	76	314	70					22			1679
<i>Oncopterus darwini</i>								87		6		27	15	18	4	4	12	16	50			10	3	36			288
<i>Pagrus pagrus</i>	680							94	452		76	503	66	380		191	643	418	619			330	714	552			5718
<i>Paralichthys isosceles</i>								72	2	24		55	34	38	2	1	3	34	34				13	12			324
<i>Paralichthys orbignyanus</i>					16			76	154	20	21	49	48	55	51	7	24	3	28			9	22	5	110		698



ESPECIE	1981	1983	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2008	2011	2012	2013	2016	2017	2018	2019	2021	2022	2023	n
<i>Paralichthys patagonicus</i>			88		96			757	188	172	42	233	187	430	268	60	333	180	527			104	164	46	395		4270
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>								304	349	13	477		1	93	2	58	160	8	238				61				1764
<i>Parapimelodus valenciennesi</i>								117						1													118
<i>Parona signata</i>								1072	677	738	264	547	318	560	8	1310	999	782	524			328	165	192	147		8631
<i>Peprilus paru</i>								137	157		22		2	12	8	15	300	2	480								1135
<i>Percophis brasiliensis</i>			275	1	10			2436	2212	1280	19	2244	614	2268	147	461	1792	1071	792			1095	889	660	33		18299
<i>Pimelodus albicans</i>								71										23		22							116
<i>Pinguipes brasilianus</i>								33	2				8	28	1	10	22	10	43			2		9			168
<i>Polyprion americanus</i>				1				3					1	2				1	1	94		3		1			107
<i>Pomatomus saltatrix</i>								318	229	27	2	77	66	38	15	107	1097	184	350				85	13	63		2671
<i>Porichthys porosissimus</i>								273	124					38	8	366	144	67	29					52	6		1107
<i>Prionotus nudigula</i>								296	54		15		67	620	9	769	240	668	367				2	59	15		3181
<i>Prionotus punctatus</i>								837	291	49	105		47	122	7	303	534	130	567					8	42		3042
<i>Pseudoperca semifasciata</i>	14							26	35			10	25	47	6	7	113	30	16			53	7	23			412
<i>Ramnogaster arcuata</i>																					359						359
<i>Scomber colias</i>																									4124	698	4822
<i>Stromateus brasiliensis</i>								552	115	292	127	132	614	626	6	2568	222	1464	503				4	214	137		7576
<i>Trachurus lathami</i>																								1957	2053		4010
<i>Trichiurus lepturus</i>								278	385		381		29	7	19	58	1487	285	745				2				3676
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>										62			1	3	1	4	158	18	94				7	5			353



ESPECIE	1981	1983	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2008	2011	2012	2013	2016	2017	2018	2019	2021	2022	2023	n
<i>Umbrina canosai</i>								357	742	152	4	394	41	264	10	320	586	280	434				115	5	4		3708
<i>Urophycis brasiliensis</i>								58	23	5		13	38	48	33		11	23	59				6		58		375
<i>Xystreurys rasilis</i>								750	24	213		635	198	533	39	62	97	444	296			394	43	26			3754
<i>Zenopsis conchifer</i>								32	121					1		10	1	1									166