



INSTITUTO DE DESARROLLO
COSTERO



PILETAS DE MAREA COMO ÁREA DE CRÍA DE PECES COSTEROS

Tesis de grado
Alumna: Victoria Minka Vidmar
Director: Mauro Marcinkevicius
2026



Tesis de grado

Piletas de marea como área de cría de peces costeros

Alumna: Victoria Minka Vidmar

Director: Dr. Mauro Marcinkevicius

2026

Agradecimientos

No me alcanzan las palabras para agradecer a todas las personas que estuvieron, me sostuvieron y me soportaron en estos años. Quiero comenzar agradeciendo a mis padres, esto es por ellos, por todo su sacrificio y por nunca, nunca dejarme bajar los brazos, sin ustedes no hubiera podido, son mi principal sostén e inspiración.

A Mauro Marcinkevicius, mi director, gracias por bancarme, por enseñarme, por transmitirme tus conocimientos con toda la paciencia, por aceptar ser mi director y estar siempre presente. Siempre agradecida de haberte tenido como director.

A mis amigos, tampoco sin ustedes hubiera podido, confiaron más en mí que yo misma y le dieron color a cada momento en el que sufría o estaba estresada o con ansiedad. Especialmente a Eleonora, mi hermana de la vida que me acompañó siempre y se ponía feliz con cada logro como si fuera propio y a mi primera amiga de la uni, Agustina, tu cara de pocos amigos no me intimidó y agradezco eso porque tu compañía fue fundamental para mí.

A la Dra. Pereyra, que me dio mi primer trabajo, me hizo más fácil la difícil tarea de trabajar y estudiar y me enseñó a mejorar como persona y sobre la vida.

A todos los profes que pasaron a lo largo de la carrera, a los que transmitían su pasión en cada clase y no nos dejaban bajar los brazos. A Euge, Martin por estar desde el principio y a los profes que me ayudaron aportando sus conocimientos durante el desarrollo de la tesis.

A mis compañeros y amigos de la carrera, compartir mates, nervios, pasillos, libros, conocimiento, fiestas, hizo todo más fácil. A Virginia, la mejor profe amiga que hay, no te das una idea de cuánto agradezco cada vez que me ayudaste, sin tu ayuda no hubiera podido superar los peores finales. Y a Leito y Damian por acompañarme a buscar muestras y dejarlo todo, aunque sea por dos pececitos.

También a mis abuelos, mis 4 ángeles, y a mi héroe invisible, no estuvieron presentes físicamente, pero los sentí conmigo todo el tiempo.

Y por último a mis dos perritos, Frodo y Arya, que me acompañaron en cada momento de estudio.

Resumen

Las piletas de marea en ambientes rocosos intermareales pueden proporcionar las condiciones adecuadas para funcionar como área de cría de peces. Aunque son los criaderos de peces marinos menos estudiados a nivel mundial, se tiene conocimiento de que su uso durante la ontogenia temprana puede mejorar el crecimiento, la condición y la supervivencia. Para que un área sea apta para la cría de peces juveniles, debe ser fisiológicamente adecuada desde el punto de vista químico y físico, proporcionar alimento abundante para favorecer el crecimiento y aportar cierto grado de protección contra depredadores. El objetivo general del presente trabajo es determinar el uso de piletas intermareales como área de cría por parte de los juveniles de tres especies de peces del Golfo San Jorge, *Odontesthes smitti* (pejerrey de cola amarilla), *O. nigricans* (pejerrey de Malvinas) y *Eleginops maclovinus* (róbalo). Las muestras fueron obtenidas durante 2023 y 2024 en la zona intermareal de Punta del Marqués, en el Golfo San Jorge. Se analizaron 347 individuos y se estudió la composición específica y estacional en el intermareal. Se analizó la variación morfométrica y el contenido estomacal por especie y se identificó la oferta alimentaria en la comunidad bentónica. Tanto *O. nigricans* como *E. maclovinus* fueron registrados, mientras que *O. smitti* no fue identificado en las muestras recolectadas. *O. nigricans* fue observado con mayor frecuencia durante el verano principalmente en piletas de marea con sustratos cubiertos por algas y mejillines, mientras que para *E. maclovinus* no se pudo determinar con precisión su estacionalidad ya que su frecuencia fue baja. *Odontesthes nigricans* presentó un mejor ajuste en la longitud de la aleta pectoral, el diámetro horizontal del ojo y el ancho de la boca. Mientras que para *E. maclovinus* se registraron los mayores valores de R^2 en las regresiones correspondientes al ancho máximo del cuerpo, la longitud de la aleta pectoral y el ancho de la boca. En *E. maclovinus* el índice de condición K de Fulton incrementó levemente y en *O. nigricans* se mantuvo estable. En ambas especies, los items con mayor porcentaje de ocurrencia en la dieta fueron copépodos del orden Harpacticoidea, isópodos como *Edotia tuberculata* y anfípodos como *Monocorophium* sp., coincidiendo con los organismos más abundantes en la oferta alimentaria. Los resultados en conjunto sugieren que los juveniles de *O. nigricans* y *E. maclovinus* utilizan las piletas de marea como área de cría, ya que reunirían las condiciones necesarias para actuar como área de refugio y aportar recursos tróficos durante etapas tempranas del desarrollo.

Palabras clave: piletas de marea, áreas de cría, peces costeros, dieta.

Índice

1. Introducción	6
Hipótesis	9
3. Materiales y métodos	10
3.1 Obtención de muestras	10
3.2 Procedimiento de laboratorio	12
3.3 Análisis de datos	13
4. Resultados	16
4.1. Composición específica y estacional de los juveniles en el intermareal	16
4.2. Morfometría	17
4.2.1 Patrones de crecimiento relativo	17
4.2.2 Índice de condición K de Fulton	23
4.3. Dieta.....	25
4.3.1. Composición de la dieta en los tractos digestivos	25
4.3.2 Relación porcentaje de ocurrencia- estación.....	28
4.3.3 Oferta alimentaria	29
5. Discusión	31
6. Conclusión	36
7. Bibliografía.....	37

1. Introducción

Zonas del intermareal como las piletas de marea en ambientes rocosos, pueden generar las condiciones adecuadas para funcionar como áreas de crianza de los peces y son a su vez las áreas de cría de peces marinos menos estudiados a nivel mundial (Días *et al.*, 2016). No obstante, se tiene conocimiento de que su uso durante la ontogenia temprana puede mejorar el crecimiento, la condición y la supervivencia (Beckley, 1985; Días *et al.*, 2016).

Para que un área sea apta para la cría de peces juveniles, debe ser fisiológicamente adecuada desde el punto de vista químico y físico, debe proporcionar alimento abundante para favorecer el crecimiento y aportar cierto grado de protección contra depredadores (Joseph, 1973; Gibson, 1994; Steves *et al.*, 1999). De esta manera, las piletas de marea intermareales proveen un ambiente adecuado ya que gracias a la acción directa del sol durante las bajamareas la temperatura es mayor que en mar abierto durante la primavera y verano. Esta mayor temperatura favorece al crecimiento de las larvas y juveniles, especialmente a las especies que viven en mares con aguas templado – frías (Beckley, 1985; Prochazka, 1996; Hernández *et al.*, 2002). En general las piletas de mareas son zonas con alta riqueza específica, esta gran diversidad de organismos provee de una amplia oferta de alimento para los peces que ocupan esos ambientes, y en especial toma mucha importancia para las larvas y juveniles que necesitan del alimento para crecer rápida y adecuadamente. También proveen de refugio para evitar a los depredadores, ya que la mayoría de ellos durante la bajamar permanecen en el submareal (Días *et al.*, 2016). Además, la mayoría de los depredadores son de hábitos submareales y no acceden al intermareal, especialmente durante la bajamar (Metaxas y Schebling, 1993; Días *et al.*, 2016).

La ictiofauna que compone la zona intermareal y que se aloja principalmente en las piletas de marea se pueden clasificar en tres tipos: 1) las especies residentes, que viven de manera permanente y cumplen todo su ciclo en esta zona; 2) las especies parcialmente residentes, que pasan por la zona intermareal en determinado momento de su ciclo de vida pero no es el lugar donde viven la mayor parte del tiempo y 3) las especies transitorias u ocasionales, que quedan en el intermareal al bajar la marea (Mahon y Mahon, 1994). Los peces juveniles que ingresan a los hábitats de crianza después de la metamorfosis, habiendo sido desovados en algún otro lugar del mar, pertenecen a la categoría de parcialmente residentes. Estos pueden permanecer temporalmente en estos

ambientes y luego trasladarse a hábitats que ocupan durante su etapa adulta (Randall, 1955). Este patrón de utilización del hábitat ha sido reconocido durante mucho tiempo y se sabe que ocurre debido a la necesidad de evitar posibles depredadores y a la búsqueda de alimentos (Clark, 1974).

En Patagonia, los pejerreyes (*Odontesthes smitti* y *O. nigricans*) y el róbalo (*Eleginops maclovinus*) son tres especies comunes y abundantes. El pejerrey es de hábitos pelágicos, mientras que el róbalo es demersal y juntos componen el complejo de peces costeros que sustenta principalmente a las pescas deportivas y artesanales de las comunidades costeras. A pesar de que el pejerrey y el róbalo son especies características de la región del Golfo San Jorge, los conocimientos sobre su reproducción y áreas de crianza son escasos (Irigoyen, 2018).

El róbalo desova durante los meses de primavera y verano en el Golfo San Jorge. La puesta aparentemente tiene lugar lejos de la costa, siendo los huevos pelágicos o demersales, las postlarvas y juveniles llegan a las zonas litorales en el verano para integrar los cardúmenes a fines del mismo año. El pejerrey se reproduce entre diciembre y febrero. Sus huevos son bentónicos y dispuestos en racimos que se fijan al sustrato por zarcillos semitransparentes (Irigoyen, 2018). A pesar de este conocimiento, hay poca información sobre el destino de las larvas una vez que eclosionan.

En cuanto a la alimentación de *Eleginops maclovinus*, se considera que esta especie tiene una dieta omnívora durante su fase adulta, la cual consiste principalmente en algas bentónicas, peces como notothenias, poliquetos, moluscos como el calamar, priapúlidos, copépodos, isópodos y anfípodos (Gosztonyi, 1979; Martin y Bastida, 2008). Las planicies fangosas constituirían su principal área de alimentación durante las mareas baja e intermedia, período en que se alimenta principalmente de gamáridos y de poliquetos. Estos ambientes realizan así su mayor aporte alimentario durante la bajamar (Martin y Bastida, 2008). En el caso de los róbalos juveniles la información es limitada, sin embargo, se pudo observar que las presas más representativas son copépodos y una especie indeterminada de poliqueto (Gastaldi y Gonzalez, 2009).

Sobre la dieta del genero *Odontesthes* la información disponible es reducida. De acuerdo a Lattuca *et al.* (2015), *O. nigricans* se alimenta principalmente de invertebrados bentónicos como anfípodos, gasterópodos, copépodos, dípteros, isópodos y poliquetos. Esto sugiere que actúa como un depredador que se nutre en el fondo del ambiente costero.

La dieta de *O. smitti* es similar, basándose principalmente en organismos de origen bentónico como algas, poliquetos, anfípodos, isópodos, decápodos (cangrejos). También se hallaron quelicerados y hexápodos de procedencia aeroterrestre (Sánchez *et al.*, 2019).

2. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es determinar el uso de piletas intermareales como área de cría por parte de los juveniles de tres especies de peces de la zona, *Odonthestes smitti*, *O. nigricans* y *Eleginops maclovinus*.

Los objetivos específicos son:

- ◆ Determinar la presencia de juveniles en piletas de marea y el periodo de permanencia en ellas.
- ◆ Caracterizar las piletas de marea que son utilizadas por los juveniles.
- ◆ Determinar si el crecimiento de estructuras se ve afectado durante la estadía de los peces en las piletas de marea.
- ◆ Determinar la composición de la dieta de los juveniles que se alimentan en piletas de marea.

Hipótesis

- ◆ Los peces pelágicos y demersales como *Odonthestes smitti*, *O. nigricans* y *Eleginops maclovinus*, que son ovíparos y desovan en la zona costera, utilizan las piletas de marea como zona de refugio y alimentación en sus primeros estadios de vida.
- ◆ Las piletas de marea proveen de fuentes de alimentación para los estadios tempranos de las especies mencionadas, favoreciendo su desarrollo y su condición.
- ◆ Las piletas de marea reúnen las condiciones y características necesarias para ser utilizadas como refugio por juveniles de *O. nigricans*, *O. smitti* y *E. maclovinus*.

3. Materiales y métodos

3.1 Obtención de muestras

Los muestreos fueron realizados mensualmente durante un periodo de un año, desde abril del 2023 hasta abril de 2024.

El sitio de muestreo seleccionado fue la restinga ubicada en el flanco norte del cerro Punta del Marqués (45°57'27.22"S; 67°32'20.46"O), en la ciudad de Rada Tilly en el Golfo San Jorge (Fig. 1). Esta restinga se caracteriza por ser una plataforma rocosa plana de contornos variables y bloques de derrumbe con una gran diversidad de organismos, con microambiente característico como es el de las piletas y canales de mareas, de poca extensión y profundidad (Fig. 2).

La zona del mesolitoral, donde se realizaron los muestreos, se divide en tres regiones: Mesolitoral superior, que se caracteriza por presentar dominancia de sustrato desnudo y en ocasiones acumulación de arenas finas. Son frecuentes los picorocos, lapas, mejillines y algas verdes filamentosas; mesolitoral medio, se encuentra expuesto a la fuerza de las olas, por lo tanto, esta zona ha sido colonizada principalmente por mejillines y mejillones, caracoles perforadores, isópodos, algas verdes y pardas. En esta franja pueden observarse piletas de marea las cuales proveen de refugio a diferentes especies de invertebrados y peces; mesolitoral inferior, es la zona del litoral donde se incrementa la diversidad de organismos. Existen numerosos pozones y canales donde los organismos se refugian durante la bajamar. En ellos, podemos encontrar algas rojas, quitones, estrellas de mar, anemonas, lapas, cangrejos, entre otros (Gil *et al.*, 2021).

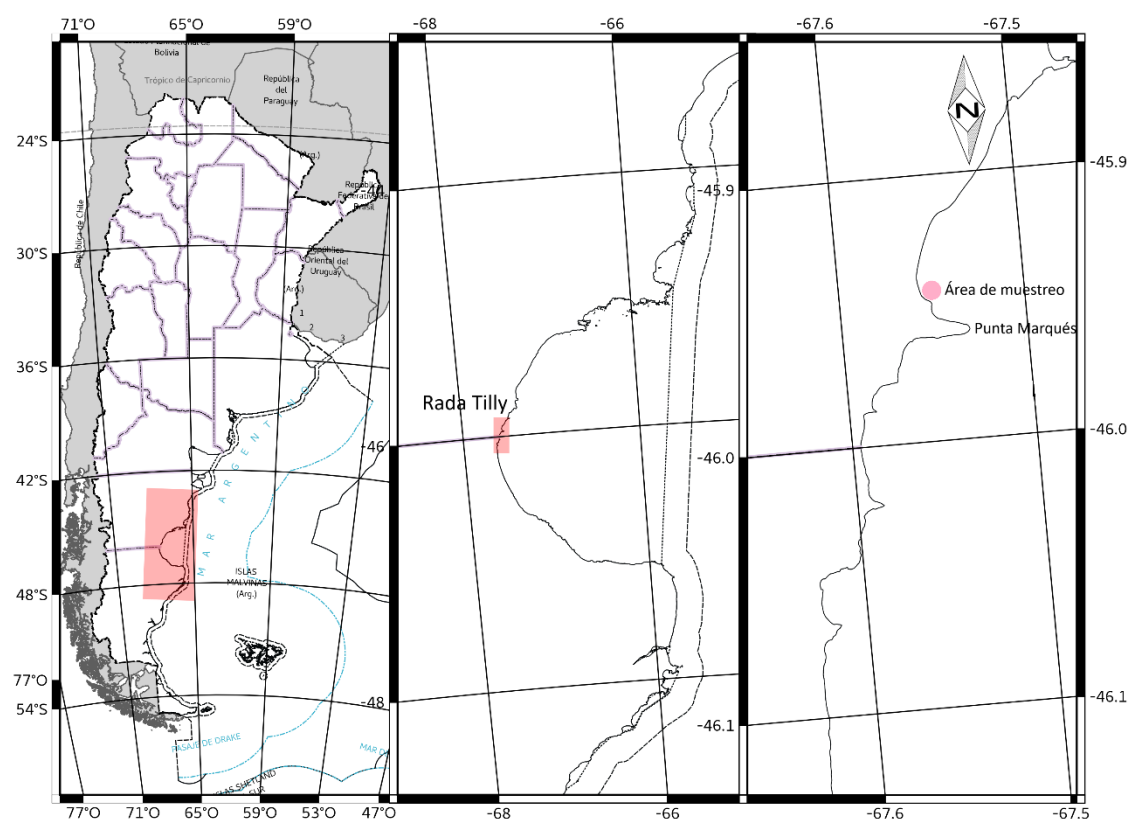


Figura 1. Localización del área de muestreo, restinga de Rada Tilly

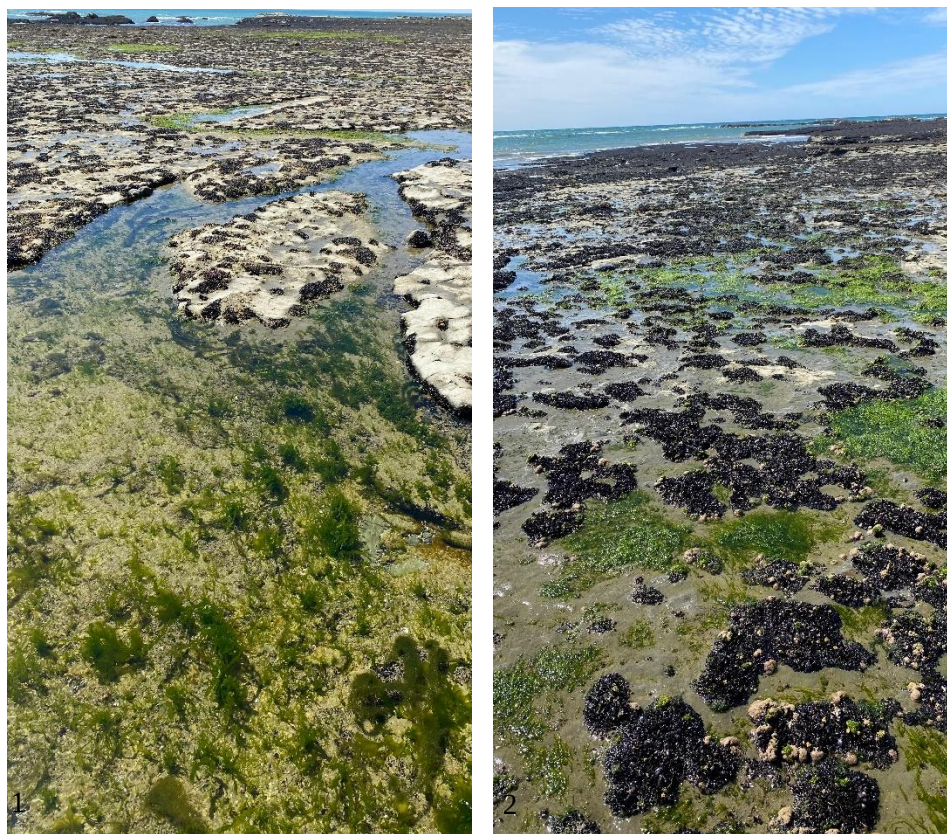


Figura 2. Vistas de la restinga de Rada Tilly durante los meses de enero (1) y febrero (2).

El muestreo se llevó a cabo en los tres niveles del intermareal, pero solo se extrajeron en el mesolitoral medio y mesolitoral superior, ya que en el inferior no se encontraron ejemplares de las especies evaluadas. Las muestras fueron recolectadas con redes de mano de 51 x 41 cm y malla mosquitera de 1 mm de apertura. El esfuerzo de muestreo se mantuvo similar a lo largo de los meses, realizando búsquedas en aproximadamente seis piletas de marea ubicadas en el intermareal. Sin embargo, el número de piletas muestreadas varió entre salidas, ya que la recolección finalizaba una vez obtenida una cantidad suficiente de ejemplares para el análisis. Los especímenes capturados fueron conservados congelados en freezer o fijados en solución de formaldehído 4% para su posterior análisis. En cada visita se registraron las características físicas y biológicas de las piletas de marea: el nivel del intermareal en el que se encuentran, profundidad (cm) y se realizó una evaluación cualitativa del tipo de fondo considerando la presencia y componentes del sustrato, clasificándolo en las siguientes categorías: algas, rocoso con algas, mejillín y algas con mejillín. Asimismo, se recolectaron muestras de fondo directamente en frascos de 454 gr. que fueron preservadas congeladas en freezer.

3.2 Procedimiento de laboratorio

Las muestras obtenidas fueron procesadas en el laboratorio húmedo del Instituto de Desarrollo Costero (UNPSJB), en donde a cada individuo se le determinó el largo total (LT), desde el extremo anterior del hocico hasta el borde posterior de la aleta caudal, largo estándar (LS), desde el extremo anterior del hocico hasta el borde posterior del pedúnculo caudal y se tomó el peso total (PT). Con el fin de identificar los cambios morfológicos de cada especie se utilizó un calibre digital ($\pm 0,01$ mm) para medir la profundidad máxima del cuerpo (PMC); profundidad máxima del pedúnculo caudal (PMP); ancho máximo del pedúnculo caudal (AMP); ancho máximo del cuerpo (AMC); el área de la aleta caudal (AC), considerando el producto de la base por la altura de la aleta ($B \times H$), dividido entre dos; longitud del maxilar superior (LM); ancho de la boca (AB); longitud de la aleta pectoral (LP) y diámetro horizontal del ojo (DHO) (Ponton y Mérigoux, 2000) (Fig. 3).

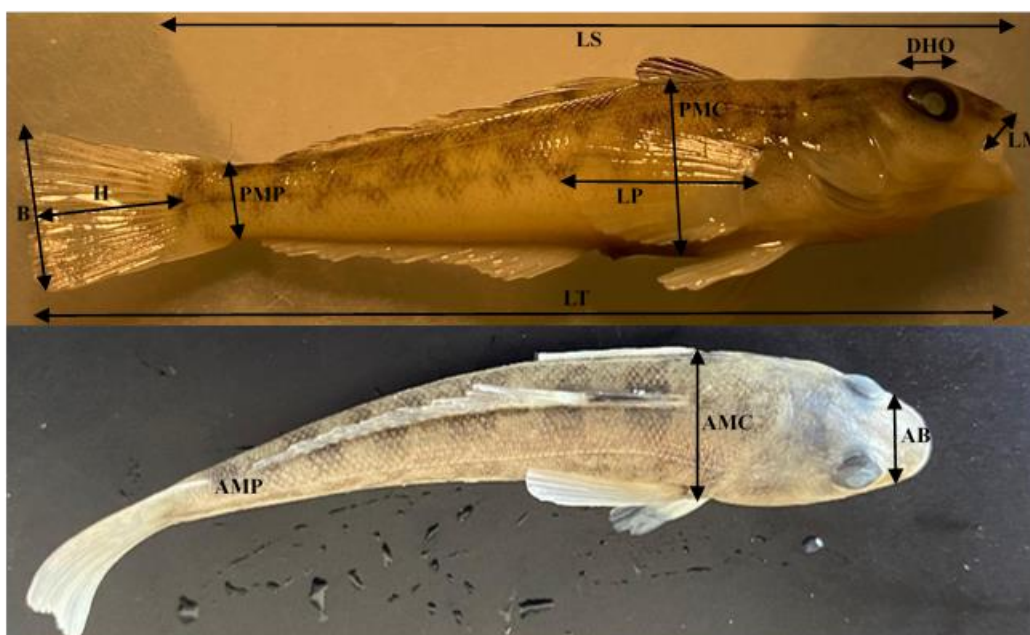


Figura 3. Medidas morfométricas tomadas en los individuos de cada especie. En la imagen se observa un ejemplar de *E. maclovinus*.

Mediante disección abdominal se extrajeron las vísceras, se obtuvo el peso eviscerado (PE) y la longitud del tracto digestivo (LTD). Para determinar si se alimentan en las piletas de marea se analizó el contenido estomacal bajo lupa estereoscópica y se identificaron los organismos presentes hasta el menor nivel taxonómico posible, siempre que el estado de digestión de las presas lo permitiera (Ponton y Mérigoux, 2000).

Las muestras de sustrato bentónico fueron cuidadosamente examinadas bajo lupa para identificar fauna acompañante, con el objetivo de determinar si los grupos que constituían esa fauna coincidían con los organismos hallados en los contenidos estomacales.

3.3 Análisis de datos

3.3.1 Composición específica y estacional de los juveniles en el intermareal

Se determinó la presencia de juveniles a lo largo de los meses de muestreo (abril 2023- abril 2024) y se analizó la variación temporal de tallas de *O. nigricans* y *E. maclovinus*. También se estudió la relación de la presencia de juveniles con la estación del año y el tipo de sustrato en el que se encontraron. Para verificar si había diferencias significativas en la distribución de los individuos entre los distintos tipos de sustrato según la estación del año, se realizó un análisis de independencia de chi- cuadrado, con un nivel de significancia de 0,001. Estos análisis fueron realizados utilizando el paquete R versión 4.6.0 (R Core Team, 2026).

3.3.2 Morfometría

Para examinar los patrones de crecimiento relativo, se ajustaron modelos de regresión simple a las diez características morfométricas frente al largo estándar (Ponton y Mérigoux, 2000). Luego, a las variables que presentaban una tasa de crecimiento mas alta, se les realizaron regresiones individuales por mes y se realizó un test de homogeneidad de pendientes (Sokal y Rohlf, 1995) para determinar si había un cambio en la tasa de crecimiento en cada mes. El test de homogeneidad se realizó utilizando el paquete R versión 4.6.0 (R Core Team, 2026).

La condición, para evaluar su desarrollo en este tipo de hábitat, se estimó en base al índice de condición K de Fulton, según la ecuación:

$$K = 100 \frac{MT}{L^3}$$

donde MT es el peso total (g) y L es la longitud total (mm) (Días et al.; 2016).

Se buscó verificar si existían diferencias significativas en el índice de condición K. En el caso de *O. nigricans*, los supuestos de homogeneidad (test de Levene) y de normalidad (test de Shapiro) dieron no significativos, por lo que se realizó el método no paramétrico de Kruskal- Wallis. Posteriormente se llevó a cabo una prueba post hoc de Dunn para identificar entre qué meses había diferencias. Para *E. maclovinus* se realizó un ANOVA de una vía, se verificaron los supuestos y posteriormente se hizo una prueba post hoc de Tukey. Estos cálculos fueron realizados utilizando el paquete R versión 4.6.0 (R Core Team, 2026). La prueba de Levene con el paquete car (Fox y Weisberg, 2024) y la prueba de Dunn utilizando el paquete dunn.test (Dinno, 2017).

3.3.3 Dieta

Se analizó el contenido estomacal tanto en *O. nigricans* como en *E. maclovinus*, con apoyo bibliográfico para poder identificar a los grupos taxonómicos presentes (Kelsey, 1989; Marrelli, 1992; Garcia- Madrigal, 2007; Zaleha et al., 2010). El total de estómagos de *O. nigricans* fue de 270, de los cuales se analizaron 216 con contenido estomacal. En el caso de *E. maclovinus* fueron 77 estómagos y se analizaron 76 con contenido estomacal. Luego, se calculó el porcentaje de ocurrencia de los grupos identificados dentro del tracto digestivo (Hyslop, 1980), para ello se contaron la cantidad

de estómagos con el ítem y se lo dividió por el total de estómagos analizados con contenido:

$$\%O = \frac{\text{N}^{\circ} \text{de estómagos con ítem}_i}{\text{Total de estómagos analizados}} \times 100$$

Con los porcentajes de ocurrencia obtenidos, se analizó la variación de la dieta de ambas especies de acuerdo a cada estación (primavera, verano y otoño) y al ambiente donde se encontraban los juveniles (mesolitoral superior y medio).

Las 6 muestras de bentos fueron cuidadosamente analizadas bajo lupa para identificar fauna acompañante. Los organismos de identificación fueron clasificados hasta el menor nivel taxonómico posible (clase, familia, género), para comparar si coincidían los grupos presentes en el tracto digestivo con los presentes en el ambiente de las piletas del intermareal y así, corroborar si ambas especies utilizan efectivamente las piletas de marea como zonas de alimentación.

4. Resultados

4.1. Composición específica y estacional de los juveniles en el intermareal

Se contabilizaron un total de 269 ejemplares de *O. nigricans* y 77 de *E. maclovinus*. La toma de muestras comenzó en abril de 2023 pero la primera captura y registro de ambas especies ocurrió en noviembre de 2023, manteniéndose su presencia de forma recurrente hasta abril de 2024.

En noviembre y marzo no se encontraron juveniles de *E. maclovinus* y en los meses de febrero y abril se registraron las medias de tallas más elevadas. En enero, en las dos especies, se observó un leve descenso en la longitud total de los peces, lo que indicaría la aparición de juveniles pequeños (Fig.4). *O. smitti* no fue registrado en ninguno de los meses de muestreo.

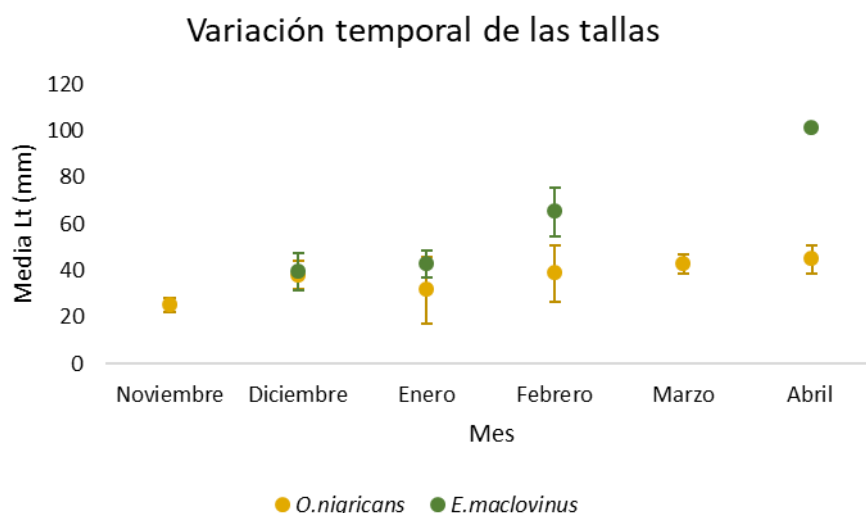


Figura 4. Variación temporal de las tallas con sus respectivos desvíos estándar de *O. nigricans* y *E. maclovinus*. Periodo: noviembre 2023- abril 2024.

4.1.2 Presencia de juveniles en relación a la estación y el sustrato

La mayor cantidad de ejemplares de *O. nigricans* fueron encontrados durante el verano (n= 150) en un sustrato formado por algas y mejillines. Las piletas de marea ubicadas en el mesolitoral medio, donde se capturaron los juveniles, tenían una profundidad de aproximadamente 18-26 cm, mientras que las del mesolitoral superior, donde se encontraron larvas, tenían 8-10 cm. Las algas verdes que predominaban en las piletas de marea en esta época eran *Enteromorpha intestinalis*, *Chaetomorpha aerea*, *Ulva prolifera* y *Ulva sp.* En algunos casos, se encontraron peces en sustratos donde la cobertura algal era casi del 100% (Fig. 5).

Durante el otoño y primavera se registraron cantidades menores en comparación con el verano, $n=79$ y $n=40$ respectivamente, y en diferentes sustratos, ya que en el otoño predominaban mejillines y algas y en el verano sustratos rocosos con algas (Fig. 5). Luego de realizar la prueba de chi-cuadrado, se observaron diferencias significativas en la distribución de los individuos entre los distintos tipos de sustrato según la estación del año ($\chi^2 = 389.9$, $gl = 6$, $p < 0,001$).

Como *E. maclovinus* fue registrado solo en verano ($n=76$) y en otoño ($n=1$) en muy poca cantidad, no se realizó la prueba de chi-cuadrado para estaciones y sustrato. Pero sí se pudo determinar que el tipo de sustrato durante la recolección de la especie estaba formado principalmente por mejillines en mayor medida y luego por arena.

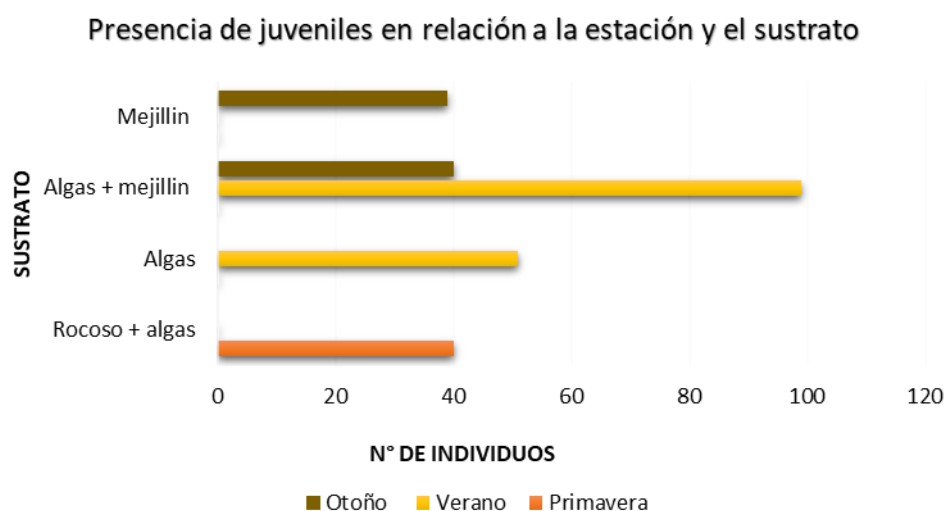


Figura 5. Número de ejemplares de *O. nigricans* encontrados durante tres estaciones del año en cada tipo de sustrato.

4.2. Morfometría

4.2.1 Patrones de crecimiento relativo

En ambas especies, se realizaron un total de 10 ajustes de modelos de regresión lineal simple para cada variable frente a la longitud estándar.

Las variables que presentaron un mejor ajuste en *O. nigricans* (Fig. 6 y 7) fueron: longitud de la aleta pectoral ($R^2 = 0,93$), diámetro horizontal del ojo ($R^2 = 0,89$) y ancho de la boca ($R^2 = 0,86$). Por otro lado, entre las que presentaron menores ajustes se encuentran ancho máximo del pedúnculo ($R^2 = 0,30$) y longitud del maxilar superior ($R^2 = 0,55$).

En el caso de *E. maclovinus* (Fig. 8 y 9), las variables que mejor ajustaron fueron: longitud de la aleta pectoral ($R^2 = 0,95$), ancho de la boca ($R^2 = 0,92$) y ancho máximo del cuerpo ($R^2 = 0,91$). La gran mayoría de las variables dieron como resultado un buen ajuste, siendo los más bajos el ancho máximo del pedúnculo ($R^2 = 0,69$) y profundidad máxima del pedúnculo ($R^2 = 0,81$).

Los valores de la pendiente de regresión indicaron que el área de la aleta caudal (*O. nigricans* $b = 0,64$; *E. maclovinus* $b = 1,26$), la longitud del tracto digestivo (*O. nigricans* $b = 0,7692$; *E. maclovinus* $b = 1,05$) y longitud de la aleta pectoral (*O. nigricans* $b = 0,15$; *E. maclovinus* $b = 0,25$), presentan una mayor tasa de crecimiento con respecto al resto de las estructuras analizadas. Por esto se estudió si había diferencias en la tasa de crecimiento entre meses para estas tres estructuras. El número total de individuos (n) en los que se registró cada variable, el coeficiente de determinación (R^2) resultante y los valores de la ecuación de la recta se encuentran detallados en la Tabla 1.

En *O. nigricans*, se encontraron diferencias significativas entre las pendientes de cada una de estas tres variables, por lo que las pendientes difieren entre meses (Fig.8; tabla 2). *Eleginops maclovinus*, por otro lado, presentó diferencias significativas en la variable longitud del tracto digestivo, mientras que para la longitud de la aleta pectoral y área de la aleta caudal no se observaron diferencias significativas y las pendientes son homogéneas (Fig.11; tabla 2).

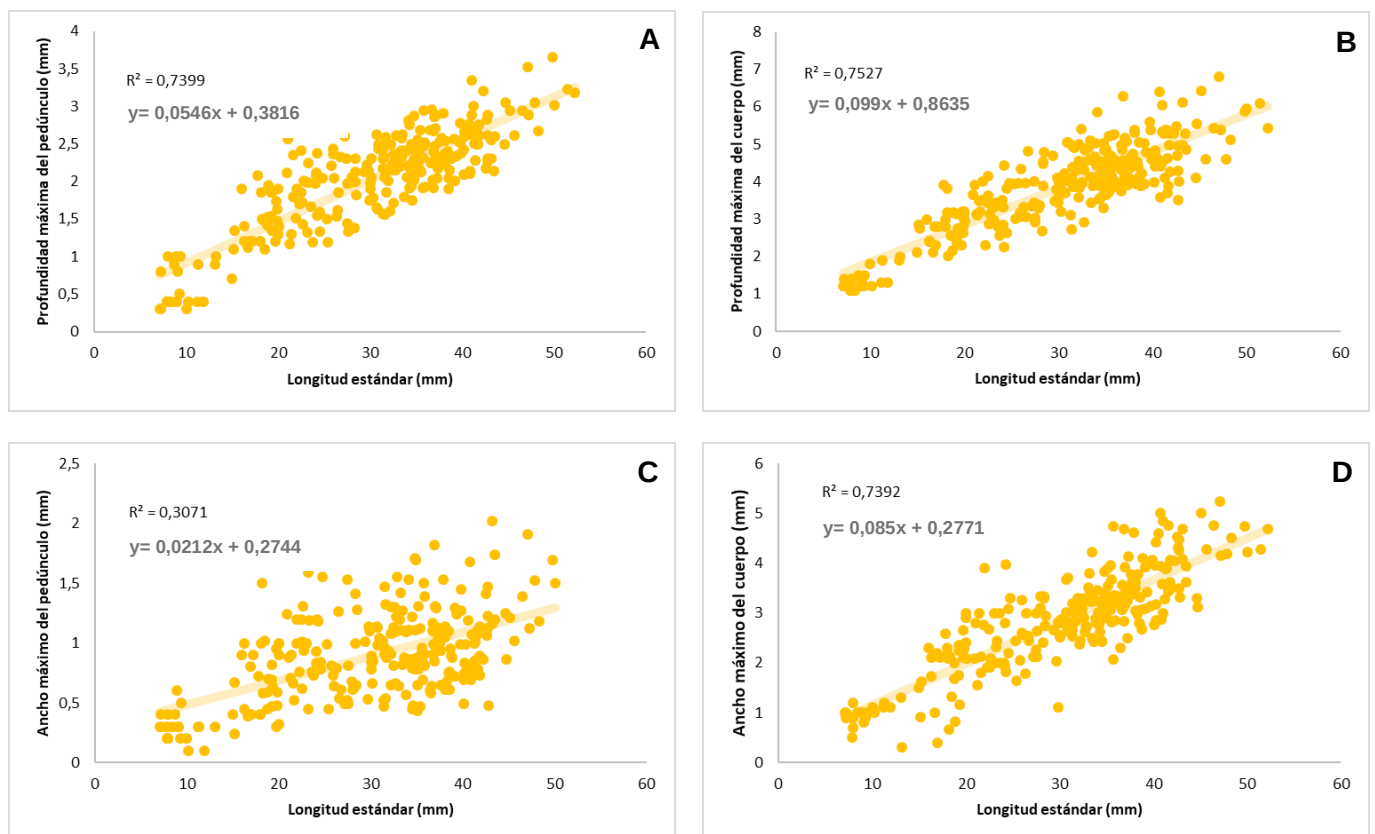


Figura 6. Relaciones lineales entre la longitud estándar y variables morfométricas en *O. nigricans*. A. Longitud estándar vs. profundidad máxima del pedúnculo; B. Longitud estándar vs. profundidad máxima del cuerpo; C. Longitud estándar vs. ancho máximo del pedúnculo; D. Longitud estándar vs. ancho máximo del cuerpo.

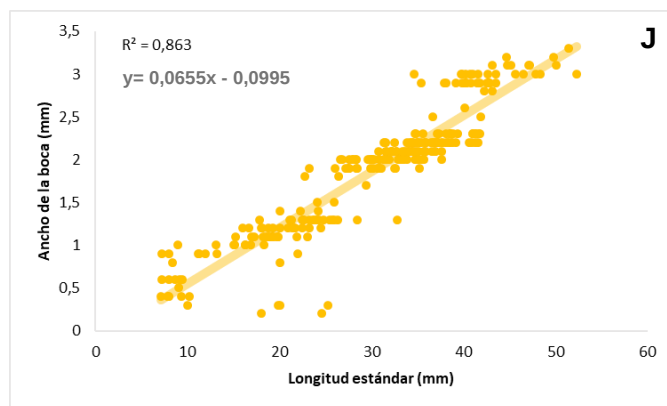
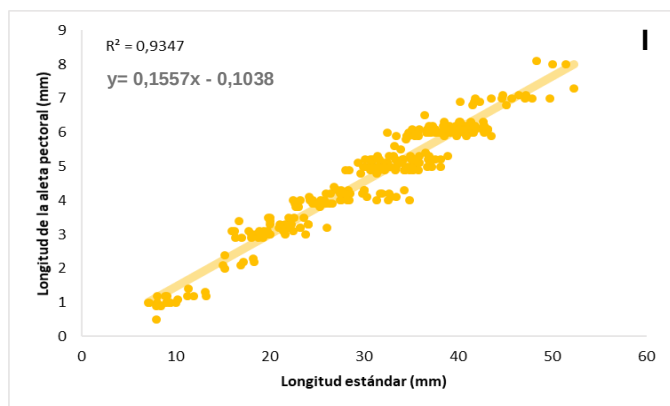
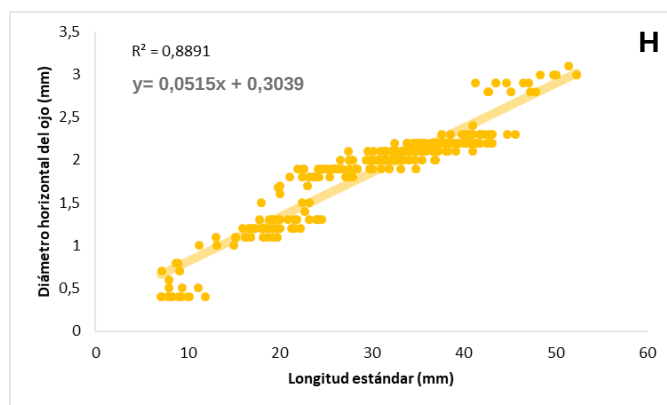
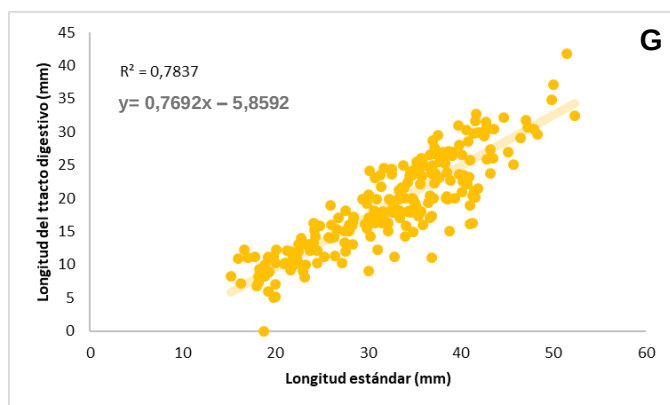
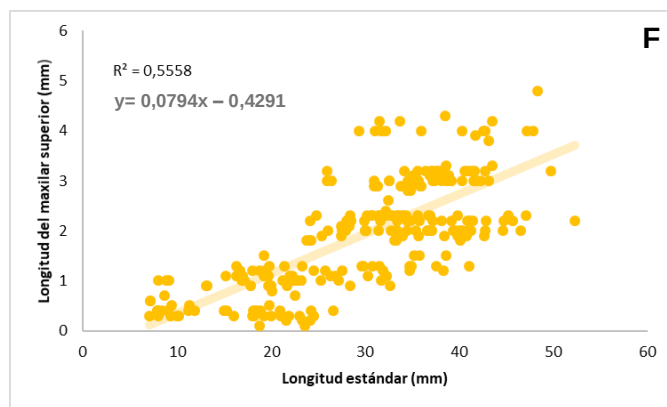
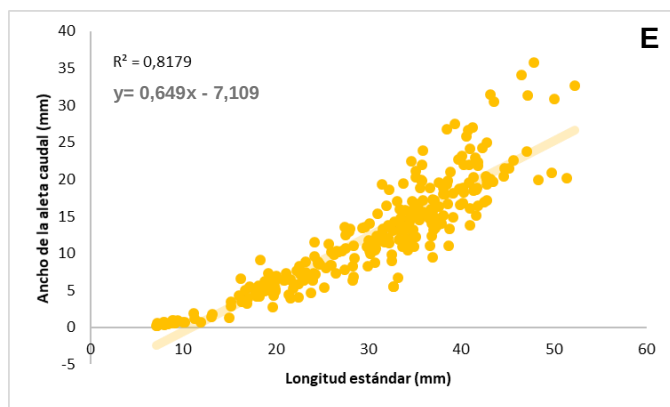


Figura 7. Relaciones lineales entre la longitud estándar y variables morfométricas en *O. nigricans*. E. Longitud estándar vs. área de la aleta caudal; F. Longitud estándar vs. longitud del maxilar superior; G. Longitud estándar vs. longitud del tracto digestivo; H. Longitud estándar vs. diámetro horizontal del ojo; I. Longitud estándar vs. longitud de la aleta pectoral; J. Longitud estándar vs. ancho de la boca.

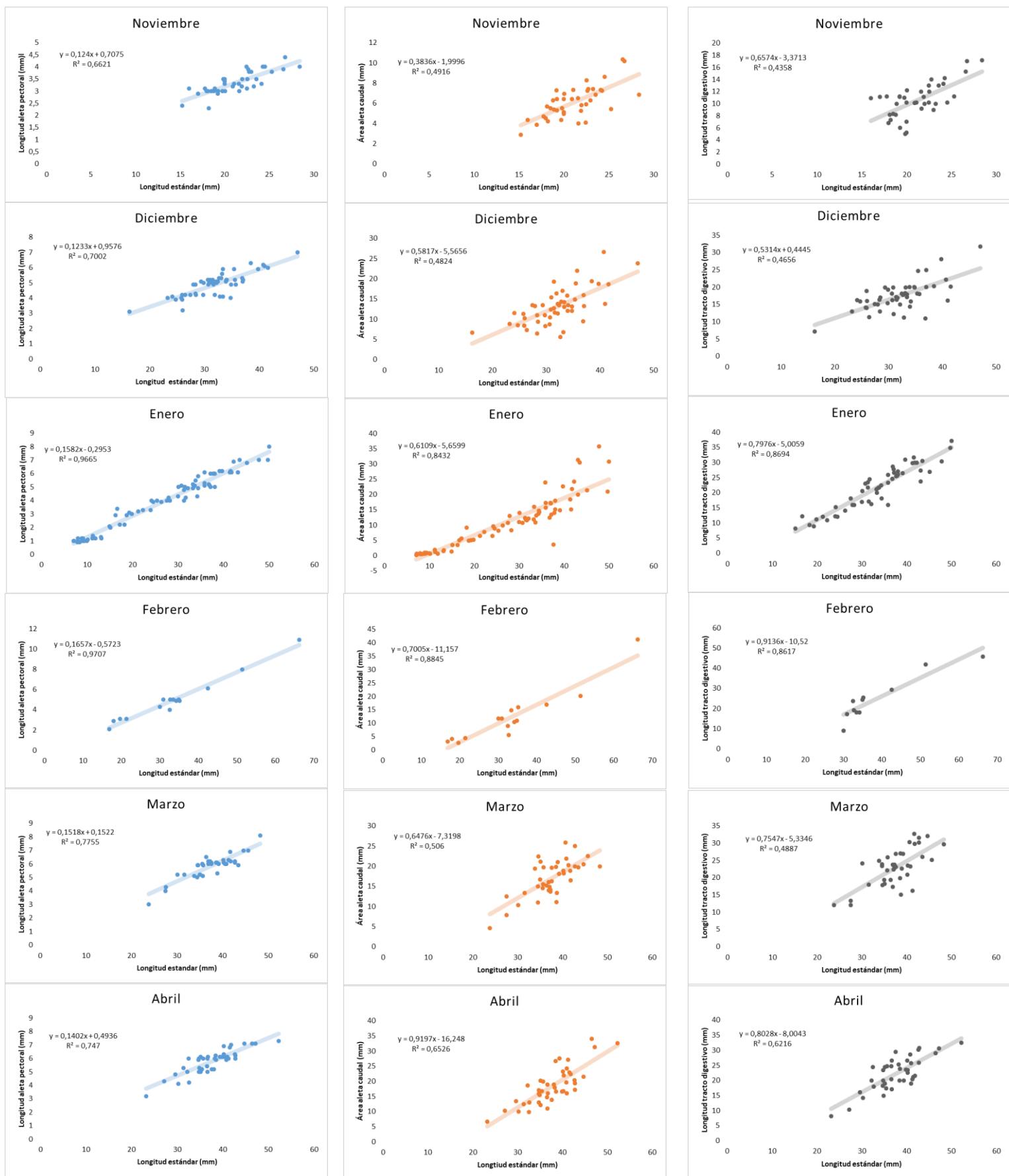


Figura 8. Regresiones correspondientes a las variables que presentaron mayor tasa de crecimiento en *O. nigricans*. Azul: longitud aleta pectoral; naranja: área de la aleta caudal y gris: longitud del tracto digestivo.

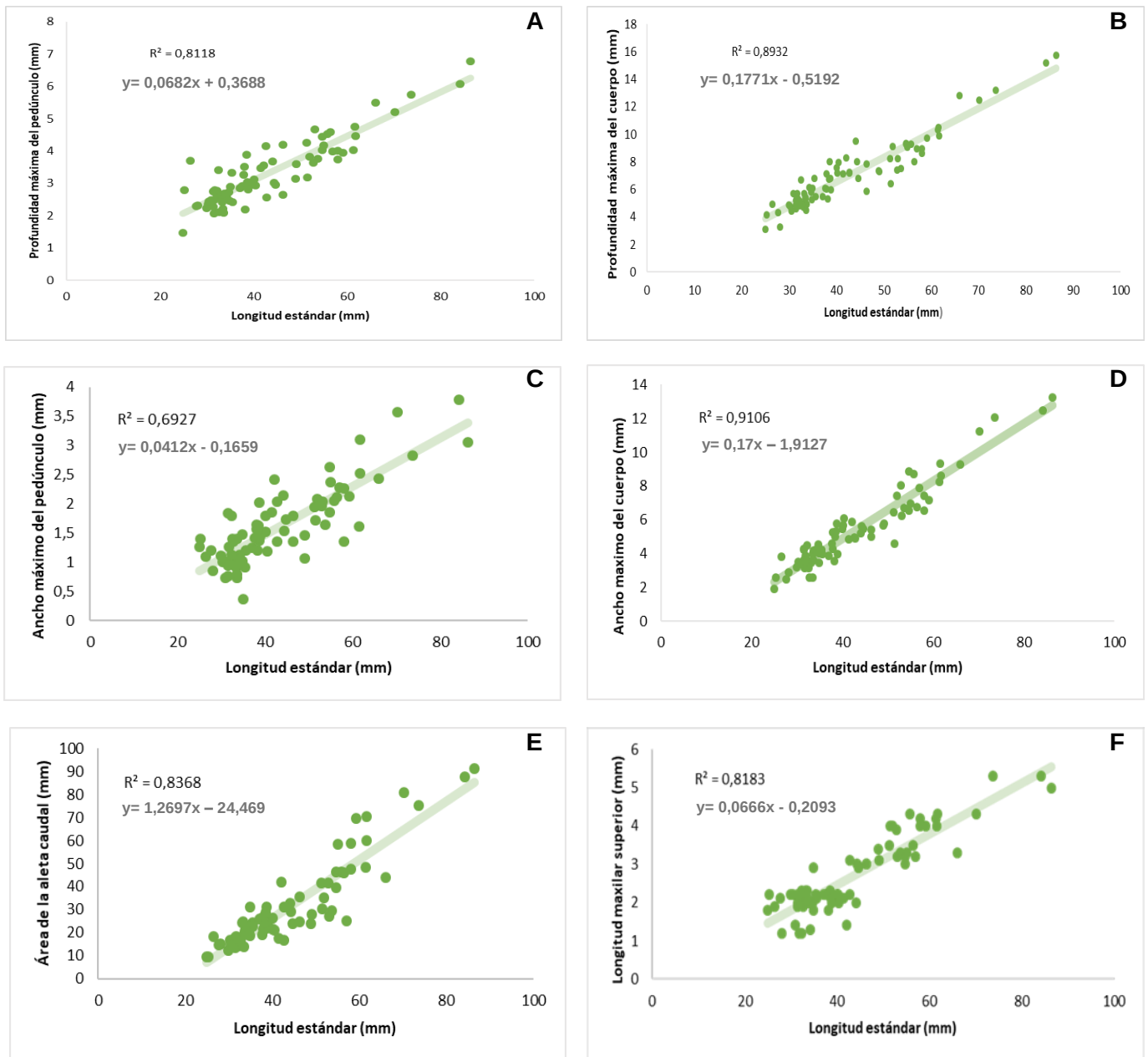


Figura 9. Relaciones lineales entre la longitud estándar y variables morfométricas en *E. maclovinus*. A. Longitud estándar vs. profundidad máxima del pedúnculo; B. Longitud estándar vs. profundidad máxima del cuerpo; C. Longitud estándar vs. ancho máximo del pedúnculo; D. Longitud estándar vs. ancho máximo del cuerpo; E. Longitud estándar vs. área de la aleta caudal; F. Longitud estándar vs. longitud del maxilar superior.

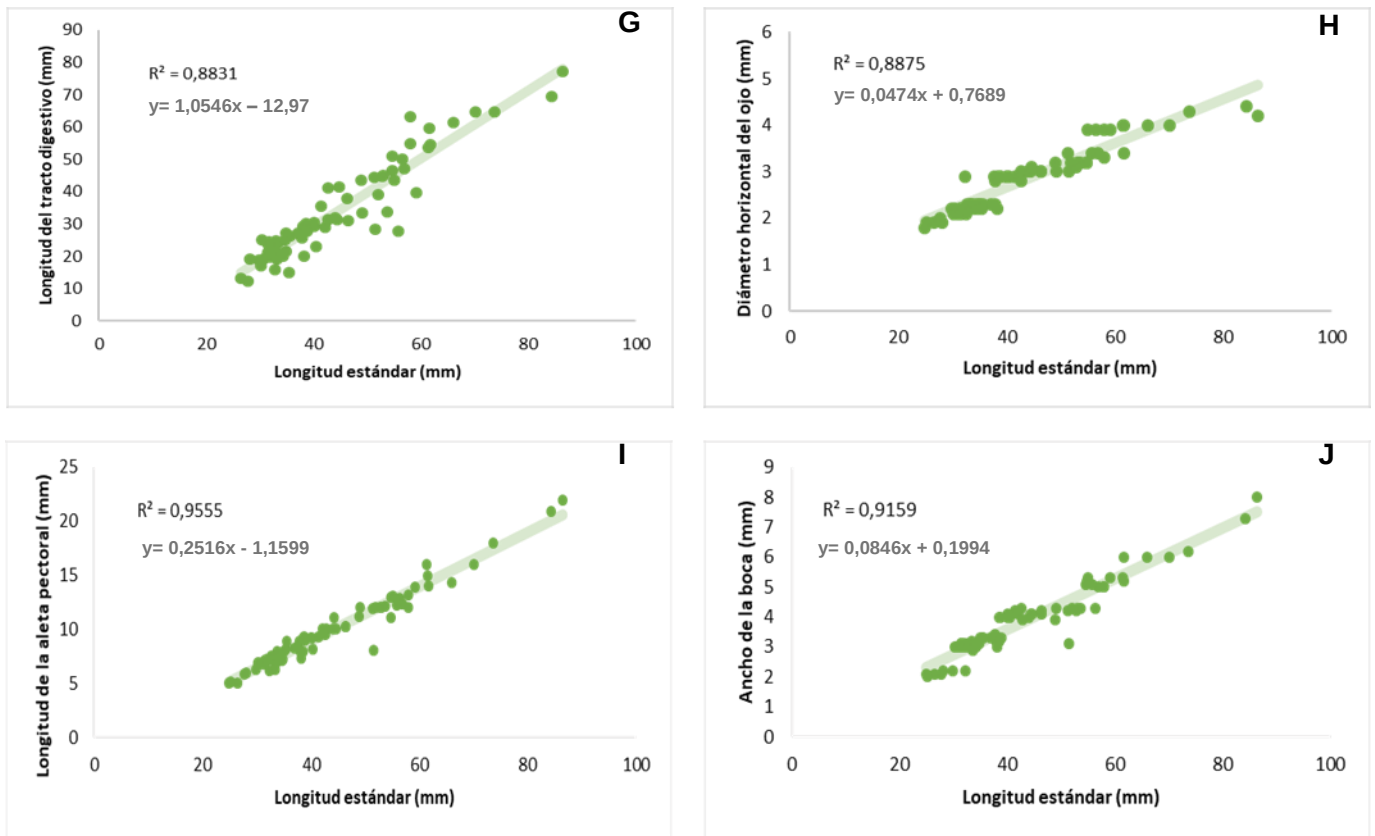


Figura 10. Relaciones lineales entre la longitud estándar y variables morfométricas en *E. maclovinus*. G. Longitud estándar vs. longitud del tracto digestivo; H. Longitud estándar vs. diámetro horizontal del ojo; I. Longitud estándar vs. longitud de la aleta pectoral; J. Longitud estándar vs. ancho de la boca.

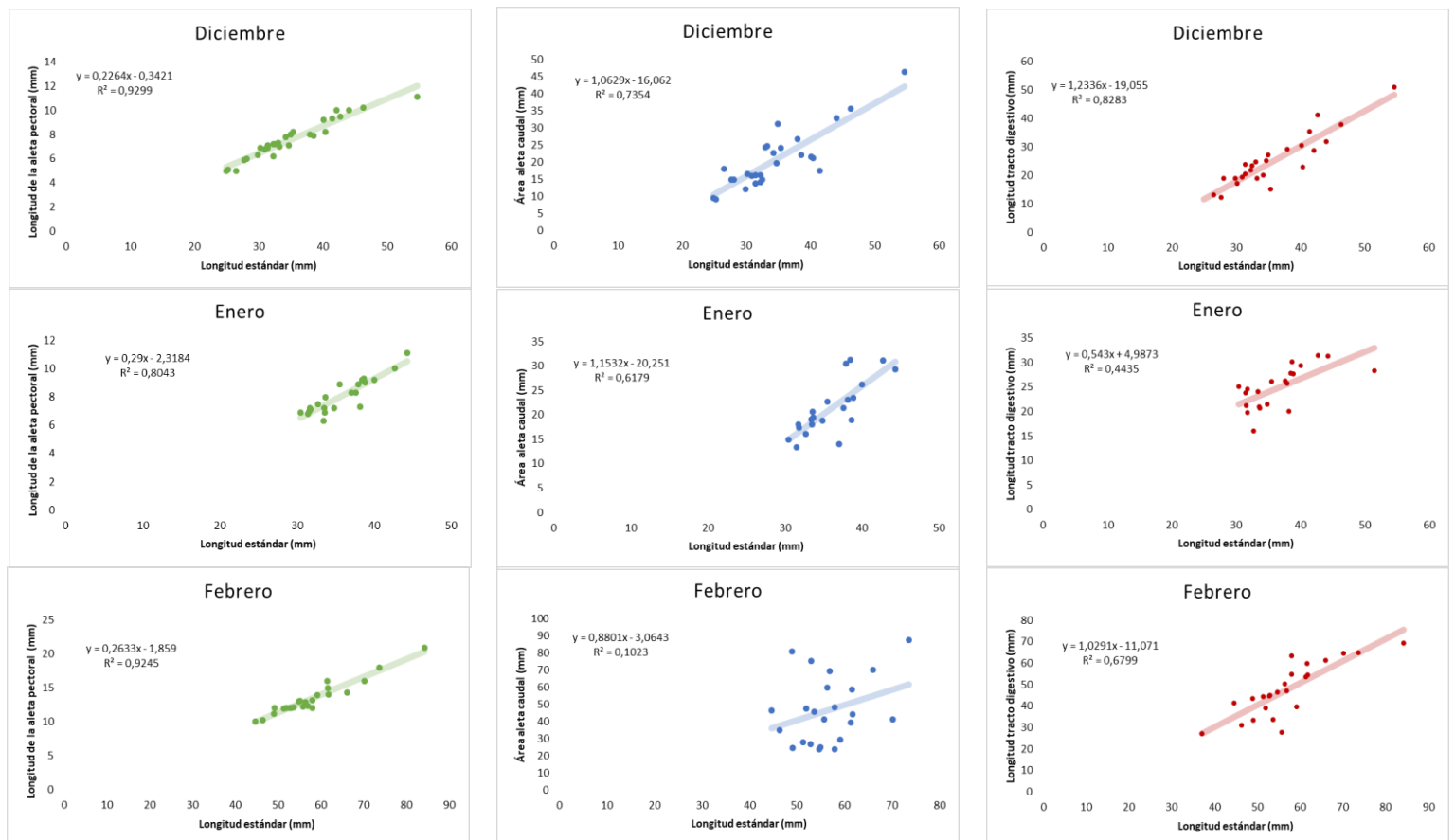


Figura 11. Regresiones correspondientes a las variables que presentaron mayor tasa de crecimiento en *E. maclovinus*. verde: longitud aleta pectoral; azul: área de la aleta caudal y rojo: longitud del tracto digestivo.

Tabla 1. Número total de individuos (n) en los que se registró cada variable, coeficiente de determinación (R^2), pendiente (b) y ordenada al origen (a) de la ecuación de la recta.

<i>O. nigricans</i>					<i>E. maclovinus</i>			
Variable	n	b	a	R^2	n	b	a	R^2
Pmp	264	0.0546	0.3816	0.7399	77	0.0682	0.3688	0.8118
Pmc	268	0.099	0.8635	0.7527	77	0.1771	-0.5192	0.8932
Amp	262	0.0212	0.2744	0.3071	77	0.0412	-0.1659	0.6927
Amc	268	0.085	0.2771	0.7392	77	0.17	-1.9127	0.9106
Ac	267	0.649	-7.109	0.8179	77	1.2697	-24.469	0.8368
Lm	265	0.0794	-0.4291	0.5558	76	0.0666	-0.2093	0.8183
Ltd	229	0.7692	-5.8592	0.7837	72	1.0546	-12.97	0.8831
Dho	267	0.0515	0.3039	0.8891	77	0.0474	0.7689	0.8875
Lp	265	0.1557	-0.1038	0.9347	77	0.2516	-1.1599	0.9555
Ab	268	0.0655	-0.0955	0.863	77	0.0846	0.1994	0.9159

Tabla 2. Resultados del test de homogeneidad de pendientes para cada especie y variable de importancia. Valor de significancia 0,05.

Variable		<i>O. nigricans</i>					<i>E. maclovinus</i>				
Longitud aleta pectoral	Longitud estándar x Mes	gl	SC	CM	F	P	gl	SC	CM	F	P
Área aleta caudal		5	2,4	0,5	3,17	0,0086	2	1,5	0,8	2,44	0,094
Longitud del tracto digestivo		5	144	29	2,84	0,016	2	27	14	0,11	0,9
		5	115	23	2,30	0,046	2	171	85	3,30	0,04

4.2.2 Índice de condición K de Fulton

El índice de condición media (K) de *O. nigricans* presentó valores que oscilaron entre aproximadamente 0,6 y 0,7 durante el período comprendido entre noviembre de 2023 y abril de 2024 (Fig. 12). Se observaron diferencias significativas entre los distintos meses analizados (Kruskal-Wallis, $\chi^2 = 41.461$, gl = 5, $p < 0,001$). El análisis post hoc de Dunn indicó que abril presentó diferencias significativas respecto a los demás meses ($p < 0,05$).

Por su parte, *E. maclovinus* mostró mayores fluctuaciones en el índice de condición (Fig. 13). Los valores incrementaron de diciembre a febrero, con valores cercanos a 1. En abril, luego de la ausencia de ejemplares en marzo, los valores fueron cercanos a 1,2. Las barras de error mostraron una dispersión moderada entre meses. Se observaron diferencias significativas entre los meses analizados (ANOVA de una vía, $F = 7.541$, $p < 0,001$). El análisis post hoc de Tukey indicó que las diferencias se daban principalmente porque febrero presentó valores significativamente mayores de K respecto a diciembre y enero ($p < 0,05$).

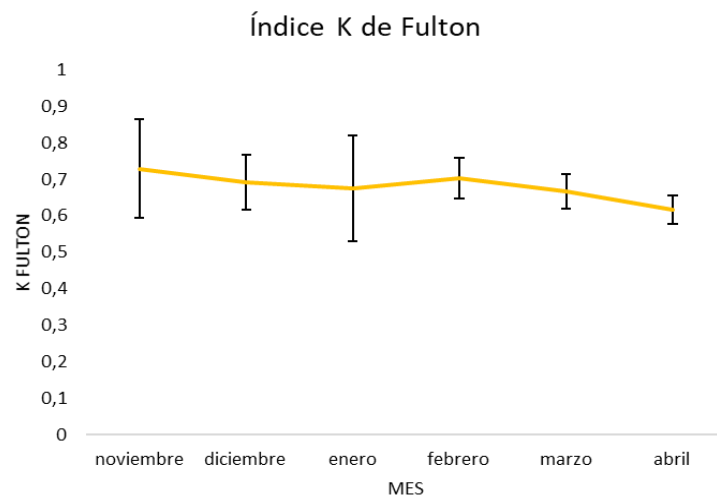


Figura 12. Se representan promedios con sus respectivos desvíos estándar en *Odontesthes nigricans*. Periodo: noviembre 2023- abril 2024.

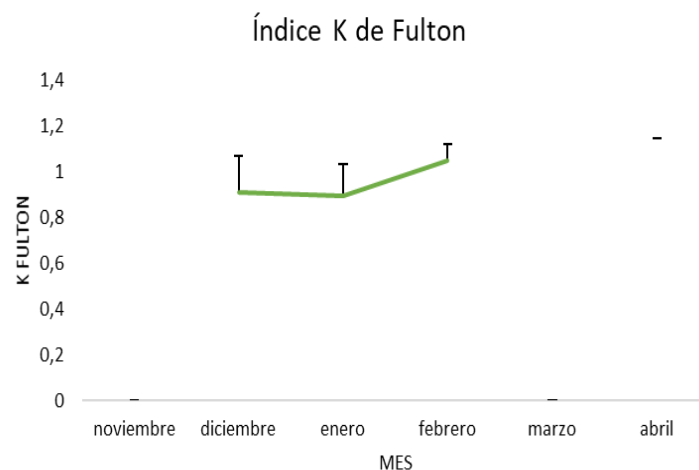


Figura 13. Se representan promedios con sus respectivos desvíos estándar en *Euginops maclovinus*. Periodo: noviembre 2023- abril 2024.

4.3. Dieta

4.3.1. Composición de la dieta en los tractos digestivos

Se analizaron un total de 216 tractos digestivos de *O. nigricans* y 76 de *E. maclovinus*. Algunos fueron descartados del análisis por roturas ocurridas durante la manipulación.

En ambas especies se encontraron 7 grupos en total, que constituyeron los ítem presa, los cuales en su mayoría se hallaban en buen estado de conservación (Fig. 14). Para cada grupo se calculó el porcentaje de ocurrencia discriminando por especie. Los grupos que más predominaron en *O. nigricans* con un 93.5%O y un 41.86%O fueron copépodos harpacticoideos y anfípodos respectivamente, mientras que los que se registraron en menor frecuencia fueron la larva cipris y los ácaros (Fig. 15; Tabla 3).

De igual modo ocurrió en *E. maclovinus*, donde los grupos con mayor frecuencia de ocurrencia fueron nuevamente los copépodos harpacticoideos con un 91.02%O y los anfípodos con un 74.35%O. Ácaros y larvas cipri también se encontraron en menor porcentaje (Fig. 16; Tabla 3).



Figura 14. Organismos presa identificados en el tracto digestivo de *O. nigricans* y *E. maclovinus*. A. Pupa de *Clunio* sp.; B. tanaidaceo *Tanais* sp.; C. isópodo *Idotia tuberculata*; D. copépodo del orden Harpacticoidea; E. anfípodo *Monocorophium* sp.; F. larva de *Clunio* sp.

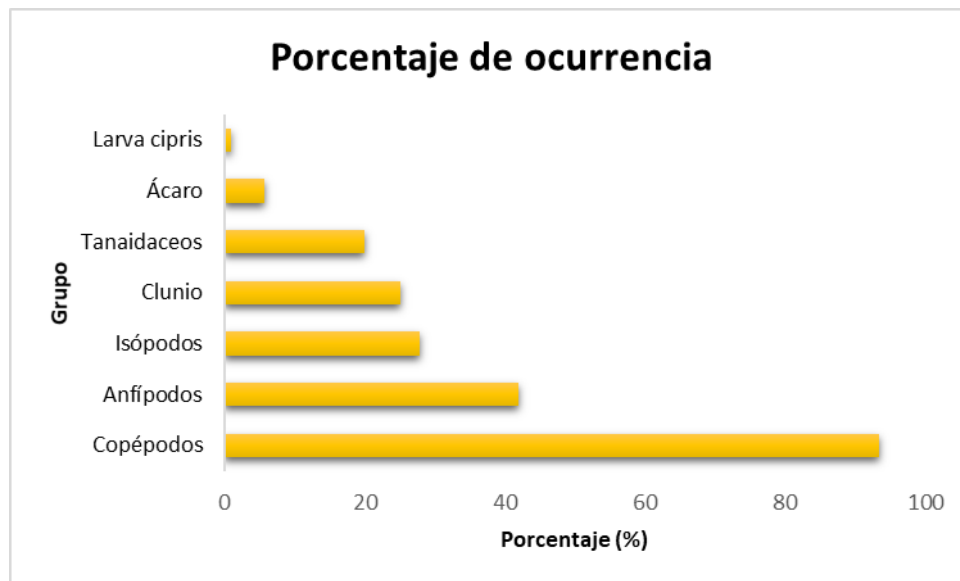


Figura 15. Porcentaje de ocurrencia de cada grupo dentro del tracto digestivo de *O. nigricans*.

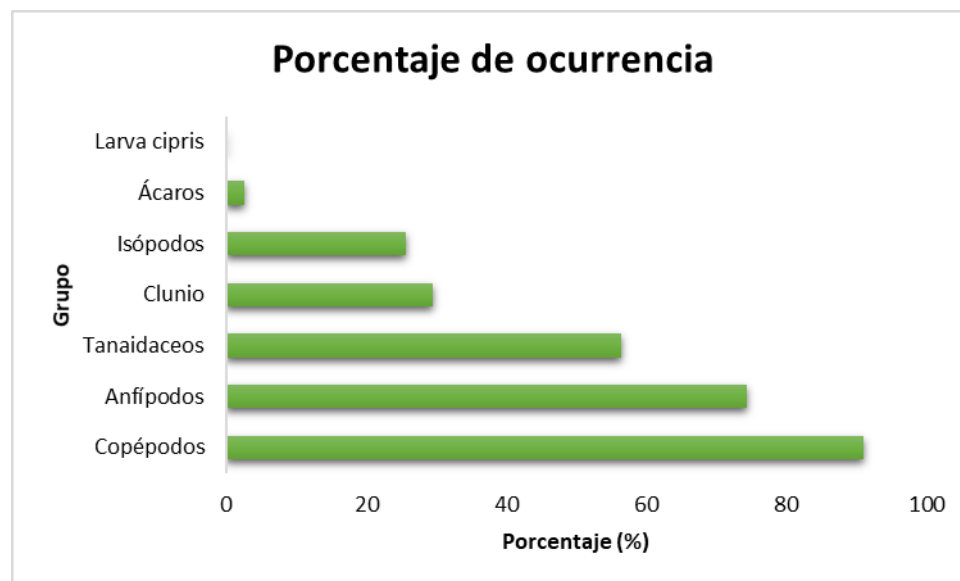


Figura 16. Porcentaje de ocurrencia de cada grupo dentro del tracto digestivo de *E. maclovinus*.

Tabla 3. Porcentaje de ocurrencia de los grupos taxonómicos presentes en el contenido estomacal de *O. nigricans* y *E. maclovinus*, junto con el nivel taxonómico identificado para cada tipo de ítem alimentario.

Grupo	Porcentaje de ocurrencia (%O)		Taxa
	<i>O.nigricans</i>	<i>E.maclovinus</i>	
Copépodos	93,5	91,02	Orden Harpacticoida
Isópodos	27,9	25,6	<i>Edotia tuberculata</i>
Anfípodos	41,86	74,35	<i>Exosphaeroma sp.</i>
			<i>Monocorophium sp.</i>
			Familia Gammaridea
Tanaidaceos	20	56,41	<i>Corophium sp.</i>
Pupa de Clunio	25,1	29,5	<i>Tanais sp.</i>
Larva cirrípedos	0,93	0,03	<i>Clunio sp.</i>
Ácaro	5,6	2,6	-

4.3.2 Relación porcentaje de ocurrencia- estación

En *O. nigricans*, se estudió la dieta en primavera, verano y otoño. En el verano fue donde más diversidad de organismos se encontraron, por lo tanto, la dieta fue más variada. El porcentaje de ocurrencia de los copépodos del orden Harpacticoida, en las tres estaciones, fue el más alto. En otoño, en general, se dieron los porcentajes de ocurrencia más altos de la mayoría de los grupos, con excepción de la larva cipris y los ácaros. En primavera hubo presencia de copépodos, los cuales alcanzaron su mayor porcentaje, anfípodos y tanaidaceos (Fig. 17).

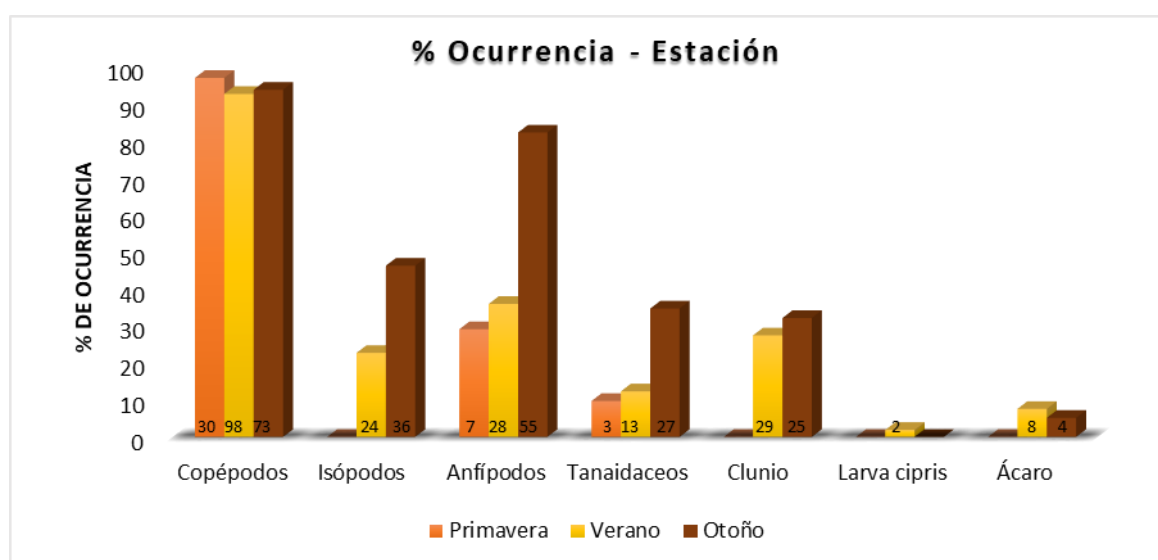


Figura 17. Porcentaje de ocurrencia de cada grupo en *O. nigricans* a lo largo de 3 estaciones del año. Debajo de las barras se encuentra el n presente en cada estación.

A su vez, *E. maclovinus* solo se registró en las estaciones de verano y otoño (Fig.18). La estación de otoño no se encuentra representada en el gráfico debido a la escasa presencia de organismos. En dicha estación solo se encontraron un total de 3 representantes: un anfípodo, una larva *Clunio sp.* y un cirrípedo. Al igual que se mencionó en *O. nigricans*, el verano fue la estación donde más diversidad de organismos presas se identificó, siendo también los copépodos y los anfípodos los grupos con mayor porcentaje de ocurrencia. En menor frecuencia se observaron ácaros y larvas cipris.



Figura 18. Porcentaje de ocurrencia de cada grupo en *E. maclovinus* a lo largo del verano. Debajo de las barras se encuentra el n presente durante dicha estación.

4.3.3 Oferta alimentaria

Se analizaron un total de 6 muestras de sustrato y organismos bentónicos, correspondientes a cada mes de muestreo (noviembre 2023-abril 2024).

Durante la primavera predominaron anfípodos de la familia Gammaridea y anfípodos del genero *Corophium sp.* En el verano comenzaron a registrarse anfípodos del genero *Monocorophium sp.* e isópodos identificados como *Exosphaeroma sp.* En los meses siguientes la diversidad fue variada, se observaron los grupos mencionados anteriormente junto con isópodos como *Edotia tuberculata* (Tabla 4 y 5).

El grupo más frecuente fue el de los isópodos *Exosphaeroma sp.*, además de que presentó la mayor abundancia media durante el otoño y el que se encontró en menor cantidad fue el de la especie *E. tuberculata* (Tabla 4 y 5).

Los grupos encontrados en las muestras de suelo coincidieron con aquellos observados en el contenido digestivo. Sin embargo, no todos los grupos identificados como ítems presa estuvieron presentes en el suelo.

Tabla 4. *Total* de ejemplares de cada grupo encontrados en las muestras de suelo tomadas entre noviembre 2023 -abril 2024.

Fecha	<i>Monocorophium</i> <i>sp.</i>	<i>Exosphaeroma</i> <i>sp.</i>	<i>Edotia</i> <i>tuberculata</i>	Familia <i>Gammaridea</i>	<i>Tanais</i> <i>sp.</i>	<i>Corophium</i> <i>sp.</i>
Noviembre 2023	0	0	0	20	12	17
Diciembre 2023	9	0	0	13	19	0
Enero 2024	12	20	0	3	0	0
Febrero 2024	3	1	1	2	0	0
Marzo 2024	0	30	5	4	0	7
Abril 2024	0	11	1	4	0	4
Total	24	62	7	46	31	28

Tabla 5. Abundancia media y desvío estándar de los ejemplares encontrados en las muestras de sedimento. Numero de muestras por estación (n). El desvío estándar no se calculó para primavera ya que sólo se contó con una muestra (n = 1)

Estación	<i>Monocorophium</i> <i>sp.</i>	<i>Exosphaeroma</i> <i>sp.</i>	<i>Edotia</i> <i>tuberculata</i>	Familia <i>Gammaridae</i>	<i>Tanais</i> <i>sp.</i>	<i>Corophium</i> <i>sp.</i>
Primavera (n=1)	0	0	0	20	12	17
Verano (n=3)	8 ± 4,48	7 ± 11,27	0,33 ± 0,58	6 ± 6,08	6,3 ± 10,97	0 ± -
Otoño (n=2)	0 ± -	20,5 ± 13,44	3 ± 2,83	4 ± -	0 ± -	5,5 ± 2,12

5. Discusión

Los antecedentes bibliográficos sobre el uso de piletas de marea por parte del pejerrey y el robalo son escasos, por lo que los datos obtenidos en este trabajo aportan nueva información sobre estas especies y su relación con el intermareal. A su vez, contribuyen significativamente a la comprensión del uso de las piletas de marea como hábitats de crianza para los juveniles de *O. nigricans* y *E. maclovinus* en la localidad de Rada Tilly. Al analizar la estacionalidad de la presencia de juveniles, los patrones de crecimiento y la composición de la dieta, se puede confirmar que estos microhábitats cumplen un rol crucial en el desarrollo temprano de estas especies.

La presencia de juveniles de *O. nigricans* y *E. maclovinus* evidencian el uso de las piletas de marea del mesolitoral medio y superior. Durante los meses de noviembre a abril se encontraron ejemplares de *O. nigricans* haciendo uso de las piletas. La época reproductiva de esta especie es entre diciembre y febrero (Irigoyen, 2018) teniendo coherencia con lo encontrado en esta investigación, donde en enero se registraron las tallas más pequeñas de los ejemplares, lo que indica la presencia de larvas y un posible desove realizado meses anteriores a enero.

La ausencia de juveniles de *E. maclovinus* durante noviembre y marzo podría estar relacionada con el uso diferencial de hábitats durante las etapas tempranas del desarrollo. Estudios sugieren que fueron identificadas larvas de *E. maclovinus* en el ictioplancton en zonas alrededor de las Islas Malvinas (Schenone y Navarro, 2004). Asimismo, se han encontrado larvas de esta especie en aguas de 60 a 350 m de profundidad, en latitudes entre 52°S y 54° 30' S, que corresponde a la Patagonia Austral (Ciechomski y Weiss, 1976). Gosztonyi (1979), sugiere que las postlarvas y juveniles llegan a las zonas litorales en el verano, para integrar los cardúmenes a fines del mismo año. En el presente trabajo, la talla mínima de los juveniles encontrados fue de 29,96 mm, por lo que, a partir de estos puntos mencionados, se podría inferir que las larvas o postlarvas de tallas entre 8.5 – 30 mm estarían en aguas abiertas y luego, al alcanzar tallas superiores, harían uso de las piletas de marea.

Por otro lado, *O. smitti* no fue encontrado durante todo el periodo de muestreo. A pesar de ser una especie de importancia económica en la pesca artesanal en la Patagonia argentina, muy poco se conoce sobre su biología y ecología (Carballo, 2008). Se sabe que esta especie, al igual que *O. nigricans*, es de hábitos pelágicos-costeros, se distribuyen

desde la línea de costa hasta los 50 m de profundidad y luego de la época reproductiva en aguas costeras migran a aguas más profundas (Irigoyen, 2018). La dieta del adulto se basa principalmente en crustáceos bentónicos, aunque se han encontrado registros de ingesta de insectos terrestres como alimentos accidentales, lo que sugiere que llegarían a la costa durante la bajamar para alimentarse (Sánchez *et al.*, 2019). De acuerdo a los resultados obtenidos para *O. nigricans*, las piletas de marea poseen las condiciones apropiadas para el desarrollo ontogénico de esta especie. No obstante, las larvas y juveniles de *O. smitti* posiblemente se encuentren en la columna de agua formando parte del ictioplancton o en otros microambientes del intermareal o submareal somero no incluidos en el presente estudio. Las diferencias observadas entre ambas especies de *Odontesthes* podrían estar relacionadas con un uso diferencial del hábitat durante etapas tempranas. Elías y Gosztonyi (1991) plantean la hipótesis de una segregación de los adultos mayores, los cuales se acercarían a la costa por la noche, mientras que los juveniles lo harían durante el día. Sin embargo, esto no fue comprobado y la escasa información disponible sobre la ecología larval y juvenil de *O. smitti* remarca la necesidad de realizar estudios relacionados con estos aspectos.

Las especies que sí pudieron ser registradas, *O. nigricans* y *E. maclovinus*, fueron encontradas con mayor frecuencia durante el periodo estival, luego de la temporada reproductiva. *O. nigricans* fue capturado en piletas con sustratos cubiertos principalmente por algas y mejillines. Se demostró que algunos juveniles de peces eligen hábitats estuarinos con mayor densidad vegetal independientemente de la presencia de predadores. Además, se pudo comprobar que la abundancia de las especies disminuía junto con la densidad de las algas, tanto en presencia como en ausencia de predadores (Welch *et al.*, 2023). Así se pudo concluir que la selección del hábitat también se debía a la preferencia de entornos con mayor cobertura algal (Welch *et al.*, 2023). Se cree que las praderas marinas desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento de las poblaciones de especies de peces e invertebrados proporcionándoles un hábitat permanente que permite completar el ciclo vital completo, una zona de cría temporal para el desarrollo exitoso de las etapas juveniles, un área de alimentación para diversos ciclos de vida etapas (se han encontrado altas concentraciones de larvas y juveniles dentro de las praderas) y un refugio contra la depredación (Jackson *et al.* 2001). Esto indicaría que no solo seleccionan sustratos cubiertos de algas para refugio sino también para área de crianza.

Debido a que *E. maclovinus* tuvo baja frecuencia de captura y solo en verano y otoño, no fue posible determinar de manera precisa su relación con la estacionalidad y el sustrato, probablemente debido a lo mencionado anteriormente respecto a la preferencia de hábitat de las larvas.

Los resultados de los análisis morfométricos mostraron que, de las 10 variables, *O. nigricans* presenta un mejor ajuste en la longitud de la aleta pectoral, el diámetro horizontal del ojo y el ancho de la boca. A su vez, para *E. maclovinus* hubo un mejor ajuste en el ancho máximo del cuerpo, en la longitud de la aleta pectoral y en el ancho de la boca. Para ambas especies, la tasa de crecimiento del área de la aleta caudal, la longitud del tracto digestivo y la longitud de la aleta pectoral, fue mayor en comparación con el resto de las estructuras, indicando que estas estructuras poseen un crecimiento más rápido con respecto al resto.

Durante el desarrollo temprano, los peces invierten energía primero en sistemas esenciales para la supervivencia inmediata, como la respiración y la locomoción básica como lo son las aletas axiales. Luego desarrollan estructuras para la alimentación, boca y ojos, por lo que la cabeza crecería más rápido que el resto del cuerpo ya que la alimentación es primordial. El desarrollo muscular y de aletas no es simultáneo, primero se consolida la musculatura axial para fugas rápidas y luego se diferencian aletas que permiten maniobras más complejas (Osse *et al.*, 1997). Esto coincide con los resultados obtenidos en ambas especies, donde hay un mayor desarrollo principalmente en la longitud de la aleta pectoral, que a su vez presentó un crecimiento más rápido, y el ancho de la boca.

En lo que respecta al crecimiento, podríamos inferir que en *O. nigricans* el crecimiento relativo de estas estructuras respecto de la longitud estándar no se mantuvo constante mensualmente. Las diferencias entre las pendientes podrían deberse a cambios ontogénicos asociados al desarrollo juvenil, donde algunas estructuras se desarrollan más rápido que otras de acuerdo a sus funciones (Osse *et al.*, 1997). En *E. maclovinus*, los valores correspondientes a la longitud de la aleta pectoral y al área de la aleta caudal mantuvieron un ritmo de crecimiento estable, a diferencia de la longitud del tracto digestivo. Esto se podría explicar con lo propuesto por González (2005) de que la longitud relativa del intestino varía con la edad y las condiciones.

El mejor ajuste de estas variables morfológicas, junto con los valores de la tasa de crecimiento, indicarían que prioritariamente desarrollan sus capacidades de maniobra para movilizarse dentro de las piletas, tanto para huir de predadores como para la captura de presas (Shadwick y Lauder, 2006).

En lo que refiere a la condición de los ejemplares recolectados, se pudo observar que los valores de K de *E. maclovinus* fueron incrementando levemente a lo largo de los meses, alcanzando su pico en el mes de febrero. Probablemente esto sea producto de que la biomasa de zooplankton alcanza su pico a finales del verano, donde la abundancia de copépodos e isópodos, los cuales constituyen la dieta de esta especie, es mayor (Sabatini y Álvarez Colombo, 2001). De esta manera, se puede inferir que mejoraron su condición general y este ambiente sería propicio para el desarrollo de los juveniles de róbalo gracias a la gran disponibilidad de alimento. Sin embargo, el número de muestras fue bajo por lo que habría que realizar un análisis más profundo sobre esta especie.

O. nigricans tuvo diferencias significativas en el mes de abril, con una disminución del valor de K. Esto podría indicar que utilizarían las piletas de marea para alimentarse y luego de ese mes abandonarían ese hábitat posiblemente por una disminución de la oferta alimentaria. Si bien su dieta es semejante a la de *E. maclovinus*, no se observaron picos marcados en los valores de K. Posiblemente, esta especie no haga uso de las piletas de marea solo con el objetivo de alimentarse sino también para conseguir refugio. Se ha observado este tipo de comportamiento donde los juveniles de tallas menores se benefician en aguas poco profundas de la ausencia de depredadores o de la presencia de zonas para refugiarse y, al alcanzar tallas mayores y ser menos vulnerables, cambian ese beneficio por áreas de alimentación en la misma zona (Munsch *et al.*, 2016). Esto podría estar asociado con los resultados obtenidos en los análisis morfométricos, donde se pudo determinar que desarrollan principalmente las estructuras que les permiten movilizarse dentro de las piletas, posiblemente para huir de depredadores.

Pese a que la información disponible sobre la dieta de estas especies es referente al estadio adulto, los resultados sobre la composición de la dieta de *O. nigricans* coinciden con lo propuesto por Lattuca *et al.* (2015). El mismo estableció que la dieta consiste principalmente de invertebrados bentónicos como copépodos, dípteros, isópodos y poliquetos. Lo observado concuerda con los hallazgos realizados en este trabajo, donde los principales ítem presas pertenecen a los grupos mencionados, los cuales también son de hábitos bentónicos.

En relación a *E. maclovinus*, podemos decir que los resultados son consistentes con lo planteado por Gosztonyi (1979) quien determinó que el róbalo se alimenta de copépodos, isópodos y anfípodos, entre otros. Gastaldi y González (2009) indicaron que en el caso de los juveniles las presas más representativas son copépodos. En la presente investigación se logró evidenciar que la dieta incluía dichos grupos de invertebrados.

Para ambas especies, las taxas con mayor porcentaje de ocurrencia fueron copépodos del orden Harpacticoidea, isópodos como *Edotia tuberculata* y *Exosphaeroma* sp., anfípodos como *Monocorophium* sp. y tanaidaceos del género *Tanais* sp. Junto con otras especies, forman parte de los grupos que caracterizan la base de su alimentación.

En cuanto a la relación entre algas e invertebrados del intermareal, investigaciones realizadas en California, sugieren que la mayor cobertura de macroalgas verdes durante el verano, incrementa la oferta de microhabitats y recursos tróficos para invertebrados bentónicos como anfípodos, isópodos y copépodos (Allen, 1992). Esto explicaría la mayor abundancia de estos ítems presa observados en los contenidos estomacales de *O. nigricans* y *E. maclovinus* durante la estación estival y respaldaría la idea de que entre la vegetación algal, además de refugio, encuentran el alimento adecuado para permitir el desarrollo de los juveniles.

El grupo que se encontró con mayor frecuencia en las muestras de bentos fueron los isópodos, específicamente los del género *Exosphaeroma* sp. Asimismo, se encontró gran abundancia de diversos anfípodos como *Monocorophium* sp, *Corophium* sp. y ejemplares de la familia Gammaridae. En el presente trabajo se detectó que los ítems principales del contenido estomacal de ambas especies estaban constituidos principalmente por copépodos, anfípodos e isópodos, siendo estos fundamentales en la alimentación de ambas especies estudiadas (Lattuca et al., 2015; Gosztonyi, 2019). Por lo tanto, podemos decir que hay una clara relación entre la oferta alimentaria, la dieta de ambas especies estudiadas y el uso de las piletas de mareas como áreas de cría.

6. Conclusión

El objetivo general del presente trabajo fue determinar el uso de piletas intermareales como área de cría por parte de los juveniles de tres especies de peces de la zona, *Odonthestes smitti*, *O. nigricans* y *Eleginops maclovinus*.

En base a esto, podemos inferir que:

- Tanto los juveniles de *O. nigricans* como de *E. maclovinus* utilizarían las piletas de marea como área de cría.
- La ausencia de juveniles de *O. smitti* durante todo el periodo de muestreo indicaría que no utilizarían las piletas para su desarrollo ontogénico en el sitio de estudio.
- Ambas especies experimentaron cambios morfológicos y procesos de crecimiento principalmente relacionados con la alimentación y la supervivencia contra depredadores.
- Las piletas de marea que cumplen un rol como áreas de cría se caracterizan por una elevada cobertura algal, especialmente durante el verano, lo que aumenta la complejidad estructural del microhábitat y favorece la disponibilidad de refugio y alimento para los juveniles. Por lo tanto, reúnen las condiciones necesarias para actuar como área de refugio y aportar recursos tróficos a los juveniles.

7. Bibliografía

- Allen J. K. 1992. Benthic invertebrates living in macroalgal mats on intertidal mudflats of elkhorn slough, California. Faculty of Moss Landing Marine Laboratories San Jose State University.
- Beckley L. E. 1985. The fish community of East Cape tidal pools and an assessment of the nursery function of this habitat. *South African Journal of Zoology*, 20(1), 21–27.
- Clark J. 1974. Coastal Ecosystems. Ecological Considerations for Management of the Coastal Zone. Washington, DC: Conservation Foundation. 178 pages.
- Días M., Roma J., Fonseca C., Pinto M., Cabral H.N., Silva A. y Vinagre C. 2016. Piscinas intermareales como hábitats de crianza alternativos para peces costeros, *Marine Biology Research* 12:4, 331-344.
- Carballo M.C. 2008. Rol de los pejerreyes *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* (Pisces: Atherinopsidae) como hospedadores de helmintos en los golfos Norpatagónicos, Chubut, Argentina. Ph.D. Dissertation. Argentina: Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata; 2008.
- Ciechomski J. y Weiss G. 1976. Desarrollo y distribución de postlarvas del róbalo *Eleginops maclovinus* (Valenciennes, 1830). Dollo, 1904; de la merluza negra *Dissostichus eleginoides* Smitt, 1899 y de las notothenias *Notothenia spp.* Pisces Nototheniidae. *Physis A* 35(91): 235-252, 3 lám. Buenos Aires.
- Dinno, A. 2017. dunn.test: Dunn's Test of Multiple Comparisons Using Rank Sums. R package 4.6.0.
- Elías I., Ré M. E. y Gosztonyi A. E. 1991. Observaciones preliminares sobre el crecimiento del pejerrey manila *O. smitti* (Atherinidae) en el Golfo Nuevo, Chubut, Argentina. *Biología Marina Valparaíso* 26: 49-60.
- Fox, J. & Weisberg, S. 2024. car: Companion to Applied Regression. R package version 4.6.0.
- García-Madrigal M. d S. 2007. Clave ilustrada para las familias de anfípodos gamáridos (Peracarida: Amphipoda) litorales del Pacífico oriental tropical y glosario de términos.
- Gastaldi M. y González R. 2009. Estrategia alimentaria y dieta del róbalo *Eleginops maclovinus* (Pisces: Eleginopsidae) en el extremo norte de su distribución atlántica (Río Negro, Argentina). 8. 19-26.

- Gibson R.N. 1994. Impact of habitat quality and quantity on the recruitment of juvenile flatfishes. *Netherlands Journal of Sea Research* 32:191–206.
- Gil D. G., Tolosano J. A., Stoyanoff P. y Verga R. N. 2021. Invertebrados de la restinga frente al Barrio Mosconi, Comodoro Rivadavia; Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco; 55-83
- González L. C. C. 2005. Variación ontogénica en la longitud del intestino de *Eleginops maclovinus* “róbalo” (Cuvier y Valenciennes, 1830). Tesis de licenciatura, Universidad Austral de Chile.
- Gosztonyi A. E. 1979. "Biología del 'robalo' (*Eleginops maclovinus*). Tesis doctoral. Universidad Nacional de Buenos Aires.
- Hernández C.E., Neill P.E., Pulgar J.M., Ojeda F.P., y Bozinovic F. 2002. Fluctuaciones de la temperatura del agua y territorialidad en la zona intermareal: dos posibles explicaciones para la distribución altitudinal del tamaño corporal en *Graus nigra*. *Revista de biología de peces* 61 (2), 472-488.
- Hyslop E. J. 1980. Stomach contents analysis, a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology* 17, 411–429.
- Irigoyen A., Trobbiani G., Casalnuovo M. y Alonso M. 2018. Peces y pesca deportiva argentina, Mar y Patagonia. Remitente Patagonia, Trelew, Chubut, Argetina. 272 p.
- Jackson E., Rowden A., Attrill M., Bossey S. J. y Jones B. 2001. The importance of seagrass beds as a habitat for fishery species. *Oceanography and marine biology*. 39. 269-304.
- Joseph E.B. 1973. Analysis of a nursery ground. In: *Proceedings of a workshop on egg, larval and juvenile stages of fish in Atlantic coast estuaries*, (ed.) Pacheco, AC., pp. 118 -121. Middle Atlantic Coastal Fisheries Centre Tech. Publ. No. I.
- Kensley B. F. 1989. Guide to the marine isopod crustaceans of the Caribbean. Smithsonian Institution Press. Retrieved from <https://library.si.edu/digital-library/book/guidetomarineiso00kens>
- Lattuca M. E., Lozano I. E., Brown D. R., Renzi M. y Luizon C. A. 2015. Natural growth, otolith shape and diet analyses of *Odontesthes nigricans* Richardson(Atherinopsidae) from southern Patagonia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 166: 105-114.
- Mahon R. y Mahon S.D. 1994. Structure and resilience of a tidepool fish assemblage at

- Barbados. *Environmental Biology of Fishes* 41:171–90.
- Marelli, C. J. 1922. Resultados de la primera expedición a Tierra del Fuego (1921). Crustáceos isópodos. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 94, 229–240.
- Martin, J. P. y Bastida, R. 2008. Contribución de las comunidades bentónicas en la dieta del róbalo (*Eleginops maclovinus*) en la ría Deseado (Santa Cruz, Argentina). *Latin american journal of aquatic research*, 36(1), 1-13.
- Metaxas A. y Scheibling R.E. 1993. Community structure and organization of tidepools. *Marine Ecology Progress Series* 98:187–98.
- Munsch S.H., Cordell J.R. y Toft J.D. 2016. Fine-scale habitat use and behavior of a nearshore fish community: nursery functions, predation avoidance, and spatiotemporal habitat partitioning. *Mar Ecol Prog Ser* 557:1-15 <https://doi.org/10.3354/meps11862>
- Nagelkerken I. 2009. Evaluation of nursery function of mangroves and seagrass beds for tropical decapods and reef fishes: patterns and underlying mechanisms. *Ecological connectivity among tropical coastal ecosystems* 357-399.
- Osse, J. W. M., van den Boogaart J. G. M., Van Snik G. M. J. y van der Sluys L. 1997. Priorities during early growth of fish larvae. *Aquaculture* 155, 249–258.
- Ponton D. y Méricoux S. 2000. Comparative morphology and diet of young cichlids in the dammed Sinnamary river, French Guiana, South America. *Journal of Fish Biology* 56, 87–102.
- Prochazka K. 1996. Seasonal patterns in a temperate intertidal fish community on the west coast of South Africa. *Environmental Biology of Fishes* 45:133–40.
- R Core Team. 2026. R: A language and environment for statistical computing. Version 4.6.0. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Randall J.E. 1955. Spawning cycle, development and growth of the convict surgeon fish or manini (*Acanthurus triostegus sandwichensis*). *Proceedings of the Hawaiian Academy of Science* 30.
- Sabatini, M.E. y Álvarez Colombo, G.L. 2001. Seasonal pattern of zooplankton biomass in the Argentinian shelf off southern Patagonia (45–55°S). *Scientia Marina*.
- Sánchez L. M., Ruiz A. E., Fondacaro, R. R., Carbajo, A. y Muñoz, M. G. 2019. Caracteres biológicos y dieta en *Odontesthes platensis* y *Odontesthes smitti* en las aguas del sistema Playa Magagna, Chubut, Argentina. *Universidad Nacional*

de la Patagonia San Juan Bosco.

Schenone N. F. y Navarro, C. 2004. Composición, abundancia y distribución del ictioplancton alrededor de las Islas Malvinas, desde 1996 hasta 2003. <http://hdl.handle.net/1834/5783>.

Shadwick R. E. y Lauder G. V. 2006. Fish biomechanics (1st ed.). Academic Press.

Sokal, R.R. y Rohlf, F.J. 1995. Biometry. New York: W.H. Freeman & Co.

Steves B.P., Cowen R.K. y Malchoff M.H. 1999. Settlement and nursery habitats for demersal fishes on the continental shelf of the New York Bight. Fishery Bulletin 98:167–88.

Welch R. J., Childs A.R., Hempel C., & James N. C. 2023. Juvenile sparids (*Rhabdosargus holubi*) consistently select structurally dense vegetated habitat in nursery seascapes. Journal of Fish Biology, 104(1), 11–19.

Zaleha K., Nazia A.K. y Nurul Huda A.I. 2010. Species assemblages of benthic harpacticoid copepods on tide rock pool seaweeds of Pulau Besar, Melaka, Malaysia. Journal of tropical biology and conservation 7: 1 – 10.

Firmamos en conformidad con la presentación de esta propuesta:

Director

Marcinkevicius, Mauro

Alumno

Vidmar, Victoria Minka