

Material Suplementario

El desafío de crecer: patrones ontogenéticos y estacionales en juveniles de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*)

Nadia M. Alves, Luciana L. D'Atri, Julieta Rodriguez, Stefania Cohen, Claudio O. Ruarte, Ángeles N. Lagos, Brenda Temperoni y Marina V. Diaz. 2026. Marine and Fishery Sciences 39(4). DOI: <https://doi.org/10.47193/mafis.39420260011007>

Evaluación de la repetibilidad intra-observador de las mediciones mediante el coeficiente de variación (CV)

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el objetivo de evaluar la repetibilidad intraobservador de las mediciones, se seleccionó un subconjunto de 120 otolitos estratificado por edad y temporada de muestreo. El tamaño del subconjunto y su distribución entre categorías se definieron con el fin de obtener una representación balanceada de las edades y temporadas analizadas, incrementando el número de ejemplares de edad 2 para asegurar una adecuada evaluación de las mediciones del segundo anillo anual. Para ello, se seleccionaron aleatoriamente 15 ejemplares por temporada para las edades 0 y 1 (30 ejemplares por edad) y 30 ejemplares por temporada para la edad 2 (60 ejemplares en total) (Tabla MS 1). En cada otolito se realizaron cinco mediciones repetidas del radio total y de cada anillo anual visible, utilizando el mismo procedimiento descrito para las mediciones morfométricas y siempre por el mismo operador. La identificación y medición de las estructuras de crecimiento fueron realizadas bajo la supervisión de un lector con experiencia en la interpretación de otolitos, consensuándose la identificación de las marcas cuando fue necesario durante el proceso de entrenamiento. Dado que el primer anillo anual sólo está presente en los ejemplares de edades 1 y 2, y el segundo anillo anual únicamente en los ejemplares de edad 2, el número de observaciones disponibles difirió entre las estructuras analizadas.

A partir de las cinco mediciones de cada estructura se calculó el coeficiente de variación (CV), expresado como:

$$CV(\%) = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100$$

donde SD corresponde al desvío estándar de las cinco mediciones y $\bar{x}$ a su media. El valor final asignado a cada estructura correspondió al promedio de las cinco mediciones. El CV se calculó de manera independiente para el radio total, el primer anillo anual y el segundo anillo anual. Dado que el segundo anillo anual únicamente está presente en los ejemplares asignados a la edad 2, el tamaño muestral para esta estructura fue menor que el correspondiente al radio total y al primer anillo anual. Posteriormente, para cada estructura se obtuvieron estadísticas descriptivas. Además, se exploraron posibles diferencias en los valores de CV entre temporadas de muestreo y categorías de edad mediante pruebas no paramétricas.

RESULTADOS

La repetibilidad intraobservador fue elevada para las tres estructuras analizadas. El CV presentó medianas de 1,28% para el radio total, 1,50% para el primer anillo anual y 1,47% para el segundo anillo anual (n = 60) (Tabla MS 2; Figura MS 1A, MS 1B). El 100% de las mediciones del radio total y del segundo anillo anual presentaron valores de $CV \leq 5\%$, mientras que para el primer anillo anual este porcentaje fue del 96,6%.

La distribución de los valores de CV mostró una baja dispersión para las tres estructuras analizadas, con la mayor parte de las observaciones concentradas por debajo del 2% y sólo unos pocos valores superiores al 5% en el primer anillo anual (Figura MS 1B). No se detectaron diferencias significativas en el CV del radio total entre las categorías de edad (Kruskal–Wallis, $\chi^2 = 5,75$; $p = 0,06$), ni entre los ejemplares de edades 1 y 2 para el primer anillo anual (Wilcoxon, $W = 849$; $p = 0,67$). Asimismo, en los ejemplares de edad 2 no se observaron diferencias significativas entre los coeficientes de variación del primer y del segundo anillo anual (Wilcoxon pareado, $V = 1175$; $p = 0,06$), lo que indica que la repetibilidad de las mediciones fue consistente entre las diferentes categorías de edad y estructuras analizadas.

Tabla S1. Distribución del subconjunto de otolitos seleccionado para evaluar la repetibilidad intraobservador de las mediciones, según temporada de muestreo y edad de los ejemplares.

Table S1. Distribution of the subset of otoliths selected to evaluate the intra-observer repeatability of the measurements, according to sampling season and age of the specimens.

Temporada	Edad 0	Edad 1	Edad 2	Total
Fría	15	15	30	60
Cálida	15	15	30	60
Total	30	30	60	120

Tabla S2. Estadísticos descriptivos del coeficiente de variación (CV, %) de las mediciones repetidas del radio total y de los anillos anuales del otolito. Se presentan el número de observaciones (n), la media, la mediana, el intervalo de confianza del 95 % (IC95 %) y el porcentaje de observaciones con $CV \leq 5$ %.

Table S2. Descriptive statistics of the coefficient of variation (CV, %) of repeated measurements of the total radius and annual otolith rings. The number of observations (n), mean, median, 95% confidence interval (95% CI), and percentage of observations with $CV \leq 5\%$ are presented.

Estructura	n	Media	Mediana	IC95%	% CV ≤ 5
Radio total	121	1,35	1,28	1,16-1,49	100
Anillo 1	89	1,73	1,50	1,25-1,67	96,6
Anillo 2	59	1,40	1,47	1,28-1,70	100

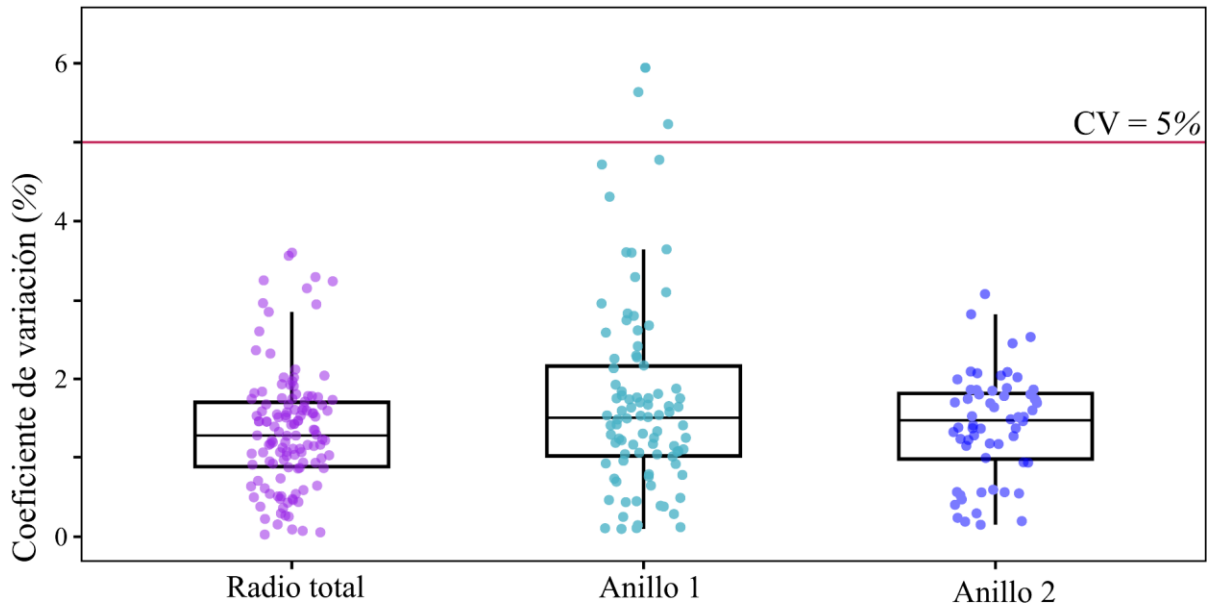
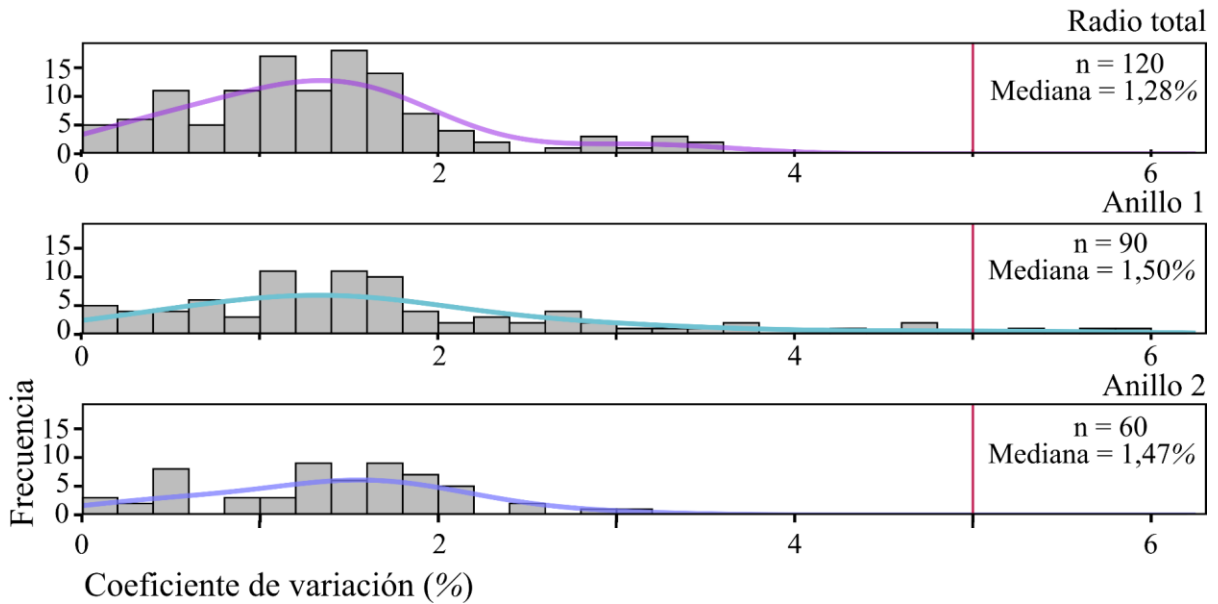
A**B**

Figura S1. A) Distribución de los coeficientes de variación (CV, %) de las mediciones repetidas del radio total y de los anillos anuales (Anillo 1 y Anillo 2). La línea horizontal indica el umbral de CV = 5 %. B) Distribución de frecuencias de los CV para cada estructura analizada; las curvas representan la distribución suavizada y la línea vertical indica el umbral de CV = 5 %. Se indican el número de observaciones (n) y la mediana del CV para cada estructura.

Figure S1. A) Distribution of the coefficients of variation (CV, %) of the repeated measurements of the total radius and the annual rings (Ring 1 and Ring 2). The horizontal line indicates the CV threshold = 5%. B) Frequency distribution of the CVs for each analyzed structure; the curves represent the smoothed distribution, and the vertical line indicates the CV threshold = 5%. The number of observations (n) and the median CV for each structure are shown.