



PLASTICIDAD DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA DURANTE LA REPRODUCCIÓN DE *Sardinops sagax* (Pisces:Clupeidae) CAPTURADA EN BAHÍA MAGDALENA, BAJA CALIFORNIA SUR



Ce Acatl Arce Peinado ^{1,2} peinado.ceacatl@gmail.com; Rosa Isabel Ochoa-Báez ²; Julián René Torres Villegas ²

¹Estudiante del programa de posgrado Maestría en Manejo de Recursos Marinos de CICIMAR-IPN.

²Laboratorio de Morfofisiología. CICIMAR-IPN. Av. IPN s/n Playa Palo de Santa Rita s/n. 23096. La Paz Baja California Sur, México

Introducción

Las sardinillas son peces pelágicos menores distribuidos en aguas costeras templadas y subtropicales de todo el mundo, pertenecen al Orden de los Clupeiformes. Tiene importancia mayor en México por los volúmenes de capturas pesqueras y por el alto valor alimenticio para la población humana. La reproducción es un proceso biológico complejo en todas las especies y uno de los aspectos de mayor relevancia para el conocimiento de la dinámica poblacional, sobre todo de aquellas especies que sostienen importantes pesquerías, como *Sardinops sagax* (sardina monterrey). El esfuerzo reproductivo es una variable de importancia mayor debido a su relación directa con el reclutamiento (el volumen de biomasa integrante del stock, susceptible a las artes de pesca) y el stock desovante, sobre todo en poblaciones afectadas por importantes fluctuaciones en su abundancia.

Objetivo General

Seguir y caracterizar la dinámica de la actividad ovárica por el análisis histológico de las gónadas de las hembras de *S. sagax*, durante las temporadas reproductivas en el periodo comprendido del año 2000 al 2009.

Metodología

Las muestras de sardinillas adultas se obtuvieron a bordo de la flota sardinera que opera en Bahía Magdalena, B.C.S. durante los meses de enero a abril, en el periodo 2000-2009. Con el fin de garantizar la fijación adecuada para el estudio del tejido gonádico de cada espécimen, se realizó una incisión sobre la línea media del cuerpo desde el ano hasta la región gular. Los ejemplares se fijaron inmediatamente formol al 10% en solución reguladora de fosfatos (pH = 7.0). Se registraron los datos morfométricos de cada hembra y de cada ovario, se obtuvo una submuestra de aproximadamente 1 cm³ de la parte media. Las submuestras de cada individuo se procesaron con la técnica histológica de inclusión en parafina. Cada pieza se colocó con su respectiva clave de identificación, se colocaron en alcohol al 70%. Posteriormente se procedió a la deshidratación, la cual se realizó en un procesador de tejidos automático. Se realizó la inclusión definitiva en un bloque de parafina de 58°C de P.F. Las inclusiones fueron cortadas con un micrótopo marca Microm modelo HM 355s, en el que se obtuvieron cortes de 5 µm de grosor. Para la coloración de los cortes se utilizaron de forma indistinta: la técnica de Hematoxilina-eosina y la técnica Tricrómica de Mallory; los cortes se montaron utilizando cytooseal.

Para analizar el crecimiento del oocito se clasificaron cinco estadios: inmadurez (EO-1), maduración intermedia (EO-2), madurez avanzada (EO-3), puesta o desove (EO-4) y reabsorción o atresia (EO-5). El crecimiento del ovario se estimó por medio del IGS, utilizándose los datos del peso total del organismo y el peso de las gónadas (g). El IGS se obtuvo mediante la siguiente ecuación, $IGS = (Wg/(Wt-Wg)) * 100$, donde, Wg = peso de la gónada y Wt = peso total del organismo.

Resultados y discusión

El crecimiento ovárico expresado a través del índice gonadosomático presentó un valor promedio de 4 para todo el periodo estudiado, se encontraron diferencias significativas con un $p < 0.0001$ entre cada una de las temporadas reproductivas formándose cinco grupos homogéneos; durante 2003 y 2007 se encontraron los valores promedio más bajos (1 y 2 respectivamente), 2001 y 2009 presentaron valores que indican madurez sexual ($IGS \geq 5$) [1]. La variabilidad estacional encontrada en los valores del IGS, podría explicarse por el efecto de la temperatura sobre la tasa metabólica. Otros factores, como el fotoperiodo y el aporte de alimento contribuyen a definir la amplitud de la temporada reproductiva.

Literatura citada

- [1] Arce-Peinado, C.A. 2012. Caracterización del ciclo diario de oocitos en la sardina monterrey (*Sardinops sagax*) en Bahía Magdalena, B.C.S., México. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur 92 pp.
- [2] Lasker, R. (ed.) 1985 An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the Northern anchovy, *Engraulis mordax*. NOAA Tech. Rep. NMFS 36, December. 99 pp.
- [3] Cushing, D. H. 1990. Plankton production and year class strength in fish populations: an update of the match/mismatch hypothesis. Adv. mar. Biol. 250-293
- [4] Bakun, A., y R.H. Parrish. 1982. Turbulence, Transport, and pelagic fish in the California and Peru current systems. CalCOFI Rep., Vol. XXIII.
- [5] Cury, P. y C. Roy. 1989. Optimal environmental window and pelagic fish recruitment succes in upwelling áreas. Can J. aquat. Sci. 46:670-680

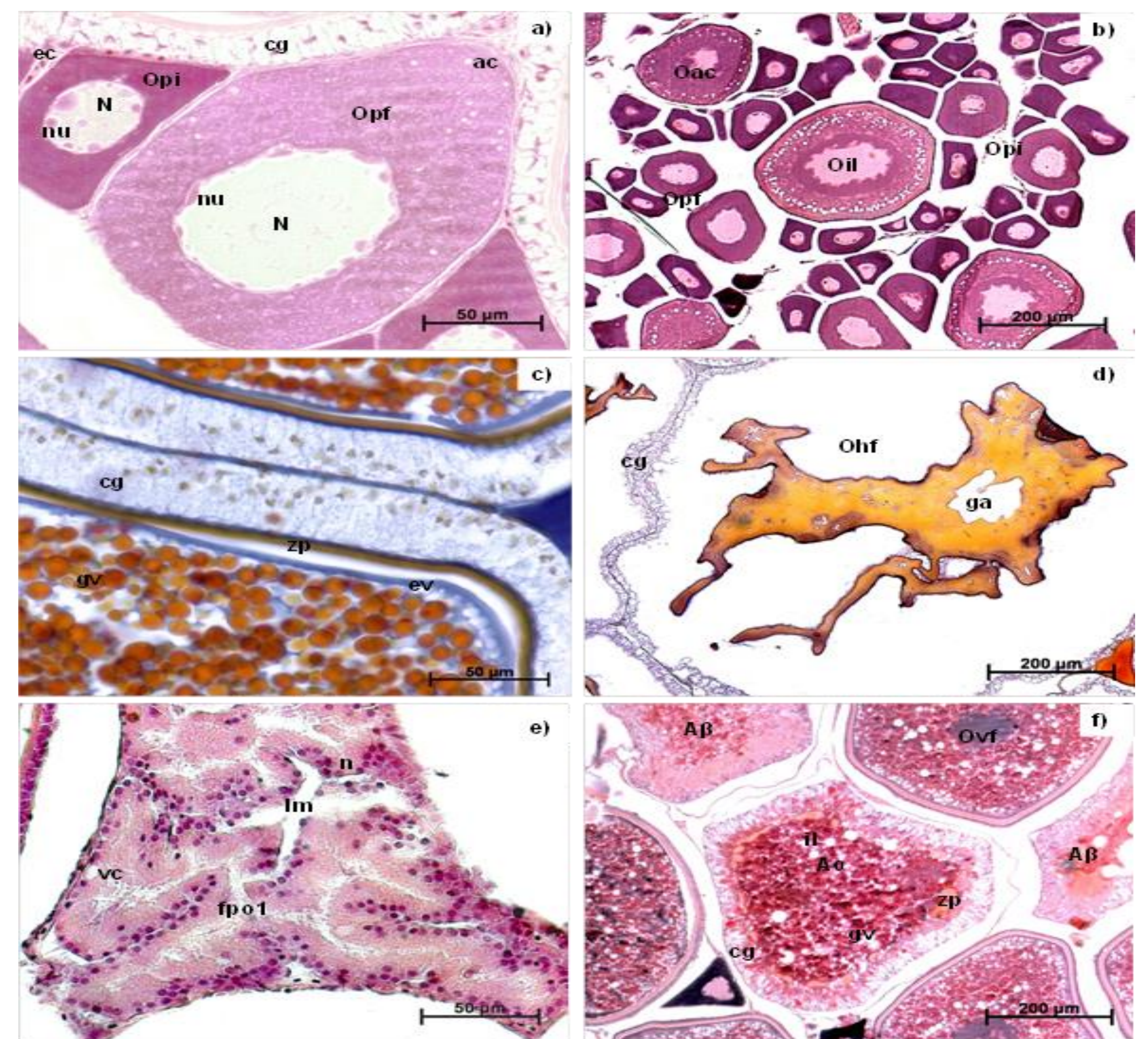


Fig. 1. a) Microfotografía de oocito en estadio de inmadurez (EO-1) (400 aumentos). Técnica Hematoxilina-eosina. b) Microfotografía de oocitos maduración intermedia (EO-2) (100 aumentos). Técnica Hematoxilina-eosina. c) Microfotografía de oocito en madurez avanzada (EO-3) (400 aumentos). Técnica Tricrómica de Mallory. d) Microfotografía de oocito en hidratación final (Ohf) (EO-3) (100 aumentos). Técnica Tricrómica de Mallory. e) Microfotografía de gónada desovada de *S. sagax* (EO-4) (400 aumentos). Técnica Hematoxilina-eosina. f) Microfotografía de oocitos atresicos (EO-5) (100 aumentos). Técnica Hematoxilina-eosina.

Diferentes hipótesis han sido planteadas para explicar las variaciones en la actividad ovárica de la *S. sagax*, atribuyéndose a procesos relacionados con la columna de agua, producción secundaria para la alimentación larval, turbulencia y transporte y velocidades del viento, han sido señalados como importantes factores que determinan los periodos y áreas de desove [2, 3, 4 y 5].

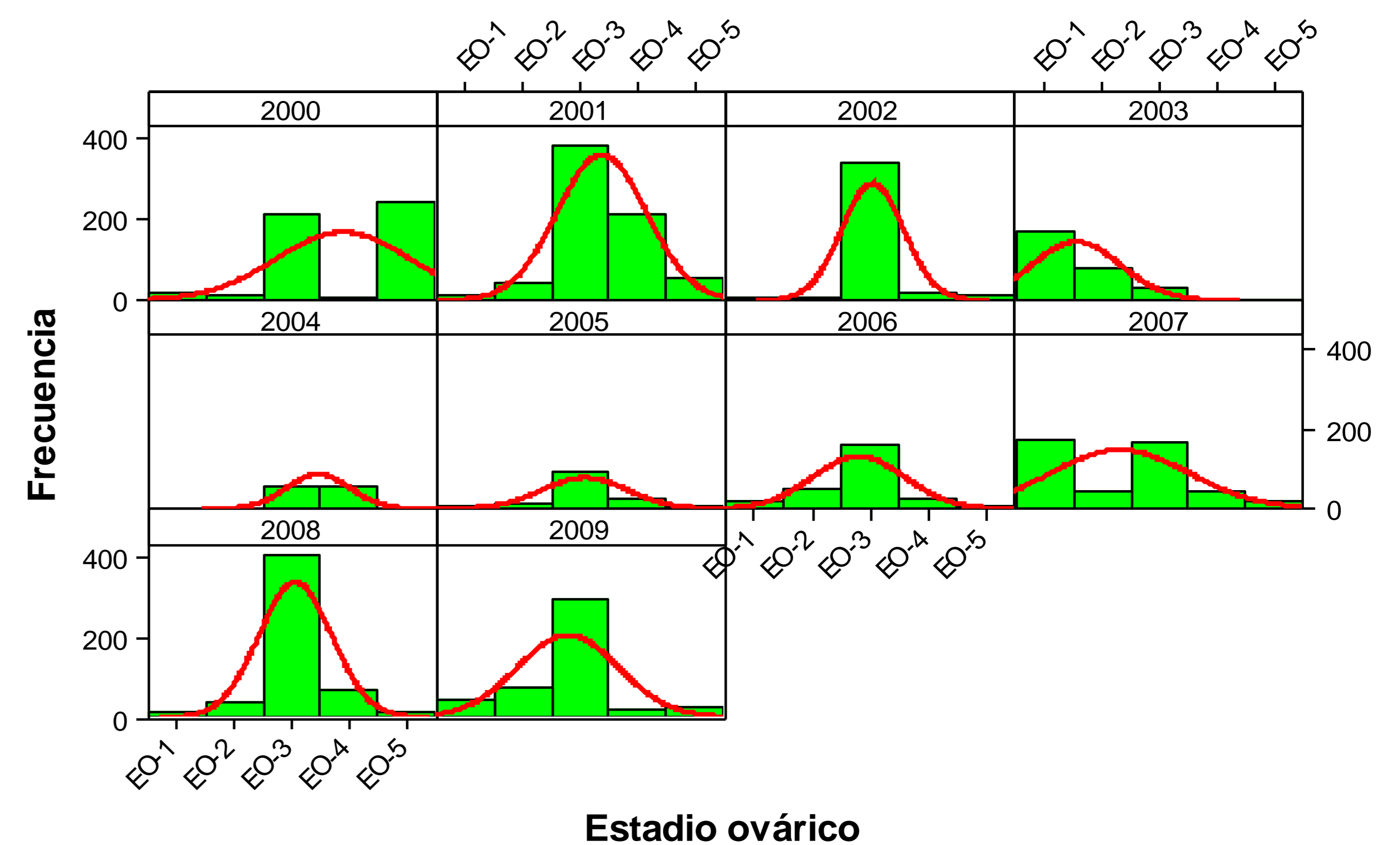


Fig. 2. Variación anual en la frecuencia de estadios ováricos de las hembras de *Sardinops sagax* estudiadas en el periodo de 2000-2009 en Bahía Magdalena.

Conclusión

En diez años del seguimiento de la actividad ovárica en temporada reproductiva de *S. sagax*, se encontró actividad reproductiva con duración de cuatro meses en el invierno. Las mayores frecuencias de hembras con ovarios en vitelogénesis avanzada y con folículos postovulatorios dominaron en febrero y marzo de cada temporada anual. Es común la presencia de atresia ovárica mayor hacia el mes de marzo en que declina la presencia de hembras maduras desovantes.

Agradecimientos

- Laboratorio de Morfofisiología (CICIMAR-IPN)
- Comité Sistema Producto Pelágicos Menores de B.C.S. AC