

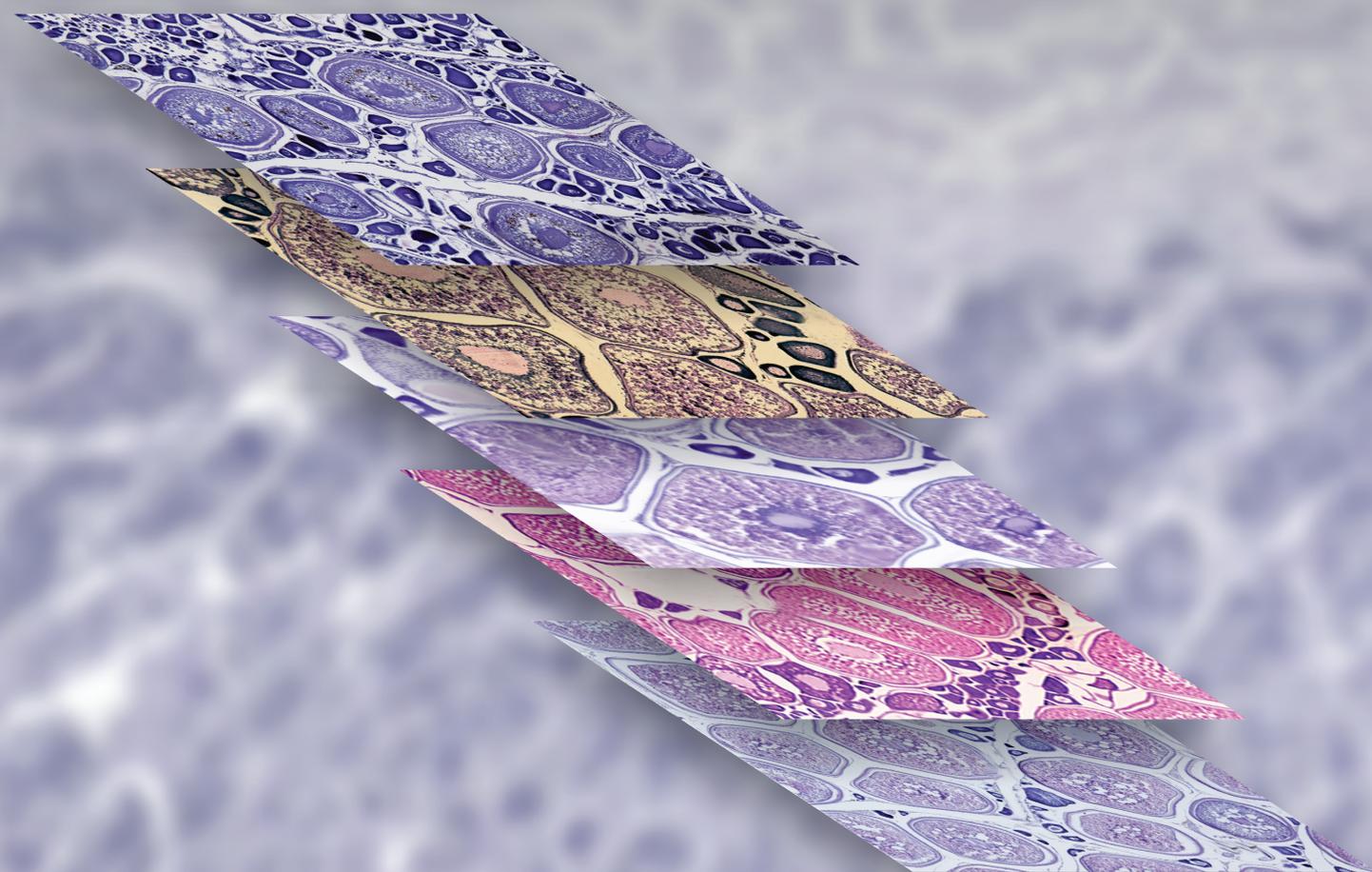


BOLETÍN

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

ISSN 0458 – 7766

VOLUMEN 30, Números 1-2



Enero - Diciembre 2015
Callao, Perú

ESCALA DE MADUREZ GONADAL DE HEMBRAS DE LENGUADO DE OJO GRANDE *Hippoglossina macrops* (STEINDACHNER, 1876)

GONADAL MATURITY SCALE FEMALES OF BIG EYE FLOUNDER

Hippoglossina macrops (STEINDACHNER, 1876)

Angel Perea

Luis Tito

Betsy Buitrón

RESUMEN

PEREA A, TITO L, BUITRÓN B. 2015. Escala de madurez gonadal de hembras de lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops* (Steindachner, 1876). *Bol Inst Mar Perú*. 30(1-2): 87-92.- El lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops* es un recurso potencial poco estudiado. Tiene una amplia distribución latitudinal (3°S-8°S) y batimétrica (90-380 m de profundidad). Para determinar la escala de madurez gonadal, se analizaron 570 ovarios colectados en los Cruceros de Evaluación de Recursos Demersales de los años 2003 al 2007. Se determinó seis estadios de madurez gonadal: 0 (virginal), I (reposo), II (en maduración), III (maduro), IV (desovante), V (recuperación), los que permiten conocer con mayor certeza, la condición reproductiva de las hembras de esta especie y su principal periodo de reproducción.

PALABRAS CLAVE: Estadios de madurez, desarrollo gonadal, histología

ABSTRACT

PEREA A, TITO L, BUITRÓN B. 2015. Gonadal maturity scale females of big eye flounder *Hippoglossina macrops* (Steindachner, 1876). *Bol Inst Mar Perú*. 30(1-2): 87-92.- Big eye flounder *Hippoglossina macrops* is a potential resource, whose biology is not well known. It has a wide latitudinal (3°S-8°S) and bathymetric (up to 90 and 380 m depth) distribution. To determine the gonadal maturity scale of females, 570 ovaries were collected and analyzed on Demersal Trawl Surveys from 2003 to 2007. Six stages of gonadal maturation were determined: 0 (virgin), I (resting), II (maturing), III (mature), IV (spawning), V (recovery) which allow knowing with greater certainty, reproductive condition of this resource and its main breeding period.

Keywords: Stages of maturity, gonadal development, histology

1. INTRODUCCIÓN

El lenguado ojón *Hippoglossina macrops*, presenta dimorfismo sexual (las hembras son más grandes que los machos). Es un reproductor parcial con desarrollo ovocitario asincrónico y se reproduce con mayor intensidad durante los meses de verano, siendo esta una estrategia que lo conduce a obtener éxito reproductivo (TITO 2008).

En el Perú, para la determinación de los estadios de madurez gonadal en peces, se contaba únicamente con escalas macroscópicas empíricas, como la de EINARSSON et al. (1966), para anchoveta *Engraulis ringens*, al igual que la escala de JOHANSEN (1919) originalmente hecha para el arenque, y que en la actualidad es aplicada a todas las especies peruanas pelágicas, costeras y demersales como es el caso del lenguado de ojo grande.

En este trabajo se presenta la escala de madurez gonadal del lenguado de ojo grande o lenguado ojón, la que ha sido validada histológicamente.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 570 gónadas de lenguado de ojo grande colectadas en enero, mayo, junio del 2003 al 2007,

durante los Cruceros de Evaluación de Recursos Demersales de verano (0401, 0601 y 0701) y otoño (0305-06, 0605-06 y 0705-06) (Tabla 1).

Procedencia de las muestras de gónadas de hembras de *Hippoglossina macrops*, para determinación de la escala de madurez gonadal

Procedencia	Rango de talla (cm)	N° ejemplares
Cruceros		570
0305-06	19 - 31	115
0401	14- 34	162
0601	14 - 33	60
0605-06	15 - 34	57
0701	21 - 37	95
0705-06	25 - 34	81

La caracterización macroscópica de los ovarios se realizó mediante la observación visual; mientras que la caracterización microscópica se efectuó teniendo como base los diferentes tipos de ovocitos. Para este fin se emplearon los criterios propuestos por OLIVA et al. (1986), HUNTER y MACEWICZ (1985) y PEREA et al. (1998). Los ovarios fueron fotografiados en cada estadio antes de que fueran fijados y los cortes histológicos fueron microfotografiados.

Mediante el análisis histológico realizado a los ovarios, y considerando las características macroscópicas de los mismos, se determinaron seis estadios de madurez gonadal para el lenguado de ojo grande, los cuales están conformados por los ovocitos en sus diferentes grados de desarrollo, además del folículo post-ovulatorio (FPO) y el ovocito atrésico (OA).

3. RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE GÓNADAS

Conforme las gónadas aumentan de tamaño, se vuelven extremadamente cónicas (HAAKER 1975) y se encuentran fusionadas por una delgada membrana (membrana interlobular) y adheridas al celoma.

ESCALA DE MADUREZ GONADAL

VIRGINAL (ESTADIO 0)

Características macroscópicas: Ovarios pequeños de aspecto transparente. Presentan poca o ninguna vascularización. Pared del ovario delgada (Fig. 1-A).

Características microscópicas: Los ovarios presentan oogonias y ovocitos inmaduros (OI), siendo estos últimos los predominantes. La pared del ovario es muy delgada y se observa orden en el parénquima ovárico (Fig. 1-B).

REPOSO (ESTADIO I)

Características macroscópicas: Los ovarios se caracterizan por ser pequeños y de aspecto flácido. La pared del ovario es gruesa en comparación con la pared de un ovario virginal. Presenta muy poca o ninguna vascularización y la coloración es opaca (Fig. 1 - C).

Características microscópicas: Se caracteriza por la presencia de ovocitos inmaduros (OI), previtelogenados (OPV) y algunos ovocitos de atresia (OA) avanzada (Fig. 1 - D).

EN MADURACIÓN (ESTADIO II)

Características macroscópicas: Ovarios con ovocitos pequeños y poco visibles a simple vista. Presentan vascularización con una rama principal y unas pocas ramas secundarias, las mismas que son más delgadas. La coloración de los ovarios se hace desde incolora hasta amarillenta (Fig. 1 - E).

Características microscópicas: Se caracteriza por presentar ovocitos inmaduros (OI), ovocitos previtelogé-

nicos (OPV) y ovocitos vitelogénicos (OV), siendo los OPV o los OV predominantes (Fig. 1 - F).

MADURO (ESTADIO III)

Características macroscópicas: Los ovarios presentan en la zona anterior proyecciones a manera de ciegos, los cuales son perfectamente visibles a partir de este estadio de madurez. Se observan ovocitos grandes a simple vista. La vascularización es mayor, presentando un vaso principal y vasos secundarios notorios. La coloración de los ovarios es intensa, presentando tonos que van desde amarillo hasta anaranjado (Fig. 2-G).

Características microscópicas: Presencia de ovocitos inmaduros (OI), ovocitos previtelogénicos (OPV), ovocitos vitelogénicos (OV) y ovocitos maduro (OM). (Fig. 2 - H).

DESOVANTE (ESTADIO IV)

Características macroscópicas: Presencia de ovocitos hidratados, los cuales son transparentes y visibles a simple vista. El ovario presenta un aspecto turgente y la vascularización es intensa con un vaso principal y muchos secundarios que son de un grosor similar al principal. La coloración que presentan los ovarios es intensa y los tonos van desde crema hasta anaranjado (Fig. 2 - I).

Características microscópicas: Presenta ovocitos inmaduros (OI), ovocitos previtelogénicos (OPV), ovocitos vitelogénicos (OV), ovocitos maduros (OM), ovocitos hidratados (OH) y folículos post-ovulatorios (FPO). Su característica principal es la presencia de OH y/o FPO (Fig. 2-J).

RECUPERACIÓN (ESTADIO V)

Características macroscópicas: Los ovarios presentan, como característica principal, a los ovocitos atrésicos, los cuales se observan como puntos amarillentos de color intenso que contrastan con la coloración del ovario. El aspecto del ovario es menos turgente y la coloración que presenta va desde crema hasta anaranjada (Fig. 2-K).

Características microscópicas: Este estadio está conformado por ovocitos atrésicos (OA) los que se encuentran presentes en mayor cantidad en comparación con los demás tipos de ovocitos, teniendo como condición ser >50% (Fig. 2-L).

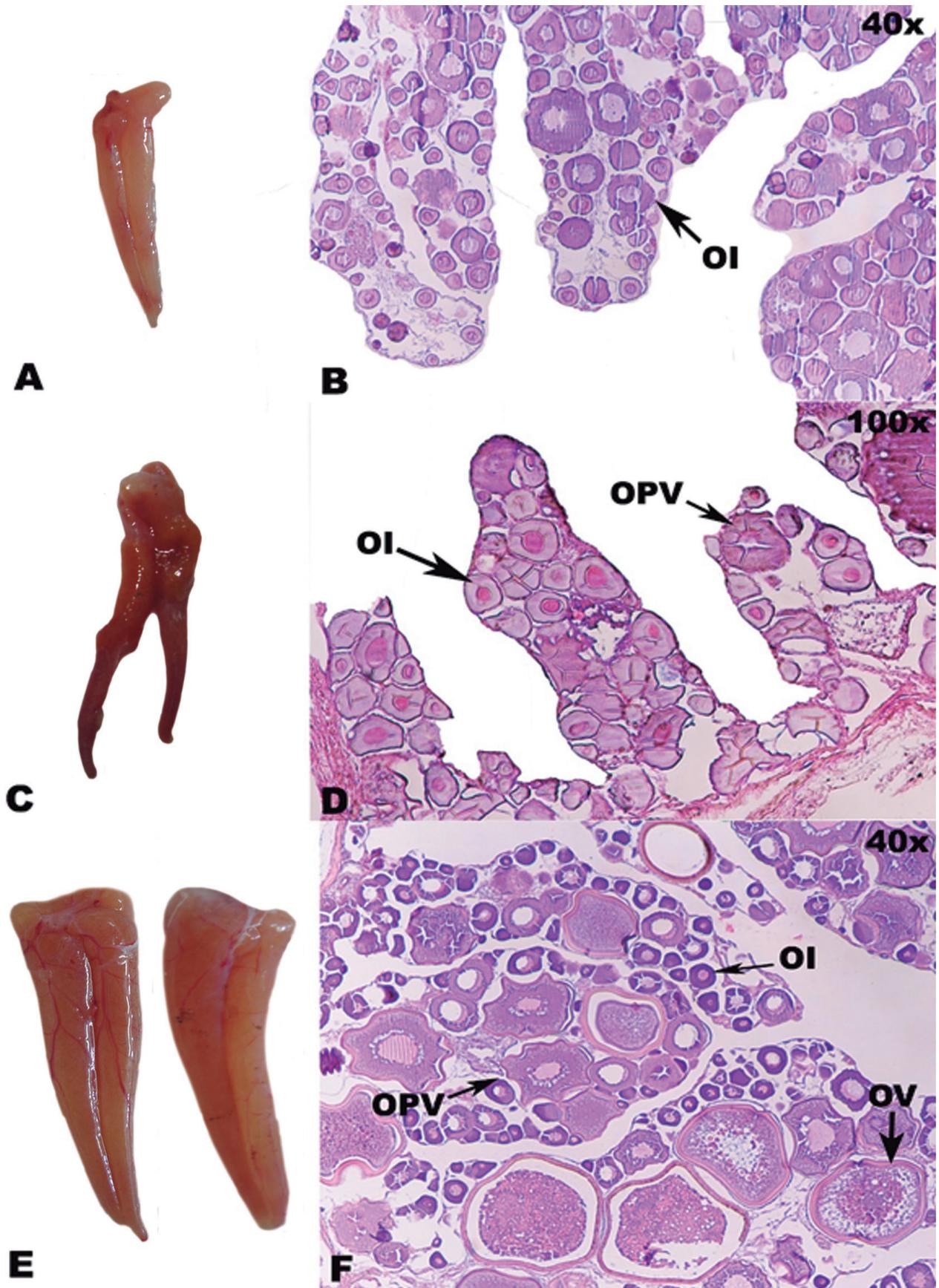


Figura 1.- Representación gráfica macro y micro de estadios de madurez gonadal de hembras de *Hippoglossina macrops* A-B: Virginal; C-D: Reposo; E-F: En maduración.

OI: Ovocito inmaduro, OPV: Ovocito previtelogenado, OV: Ovocito vitelogenado

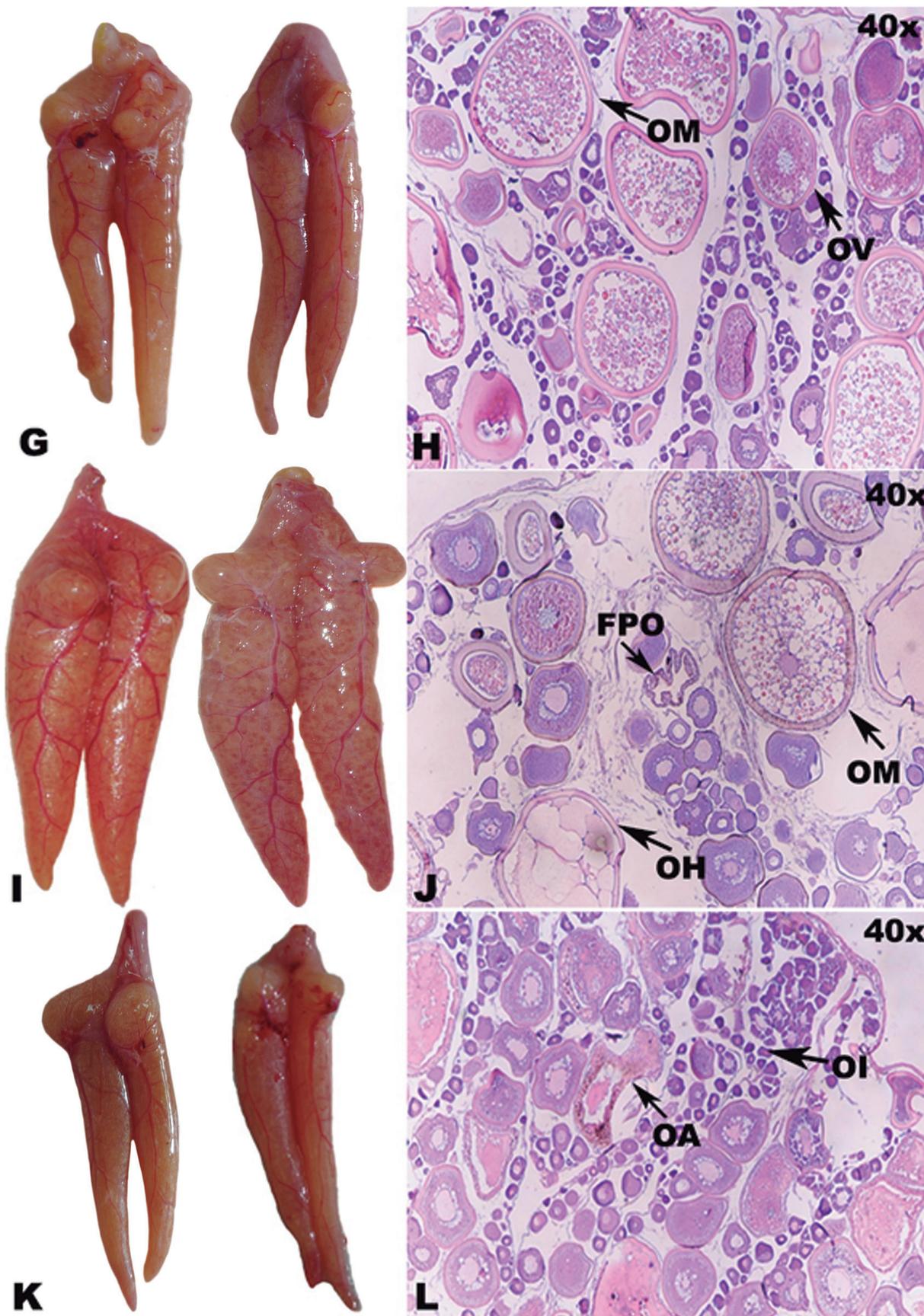


Figura 2.- Representación gráfica macro y micro de estadios de madurez gonadal de hembras de *Hippoglossina macrops*
G-H: Maduro; I-J: Desovante; K-L: Recuperación.
OI: Ovocito inmaduro, OV: ovocito vitelogenado, OM: Ovocito maduro, OA: Ovocito atrésico, FPO: Folículo post-ovulatorios

4. DISCUSIÓN

Los ovarios de *Hippoglossina macrops* tienen una forma particular comparados con otras especies de peces (TRESIERRA et al. 2002). Así, los ovarios en su parte anterior son de forma triangular para luego, conforme se aproxima a la región caudal, van adoptando una forma tubular y alargada. Este cambio de la forma gonadal es una adaptación del órgano reproductivo acorde a la forma aplanada de la especie y es observada en otros lenguados como *Paralichthys adspersus* (PEREA com. pers.) y corresponde al tipo cistovariano, en donde el lumen tiene continuidad con el oviducto (HOAR 1969 en BAZZOLI 2003) y se extiende hasta la parte posterior de los ovarios. Los ovocitos se desprenden hacia el lumen, inclusive desde la parte más distal de la gónada (posterior) hasta llegar al poro genital durante el desove.

El empleo de escalas de madurez gonadal validadas histológicamente y propias de cada especie, es de gran utilidad, dada la necesidad de aportar información precisa de los principales parámetros reproductivos, necesarios para el manejo pesquero. Así mismo las escalas no deberían contar con muchos estadios de madurez, y a la vez deben permitir que su aplicación genere la disminución de sesgos durante las catalogaciones realizadas a las especies en estudio (PEREA et al. 1998, KJESBU et al. 2003).

El análisis de las características macroscópicas y microscópicas de las gónadas, permite elaborar escalas que posibilitan la evaluación del estado de madurez de los peces en el campo (FLORES y HIRT 1999). Las características macroscópicas tales como la longitud, ancho, peso, turgencia, coloración, irrigación sanguínea, grado de transparencia y presencia de ovocitos a simple vista permiten la clasificación de los estadios en las escalas de madurez (GONZÁLEZ et al. 2001, FLORES y HIRT 1999, MONTREUIL et al. 2001). Con respecto a las características microscópicas, la diferenciación y clasificación de los ovocitos se basó en criterios de distribución y presencia de vitelo, forma de la capa folicular y tamaño de los ovocitos, de acuerdo a lo reportado por HUNTER y MACEWICZ (1985) y, para la determinación de los estadios de madurez, se consideró la proporción de los diferentes tipos de ovocitos, como los criterios propuestos por OLIVA et al. (1986), HUNTER y MACEWICZ (1985), y PEREA y CARRERA (2002), utilizando la terminología usada por estos autores.

De acuerdo con el patrón de desarrollo de los ovocitos, la reproducción de los peces teleósteos, puede ser de tipo asincrónico (desovadores parciales), sincrónico (desovadores totales) o grupo sincrónico (ZANUY y CARRILLO 1987, CARRILLO y ZANUY 1993). El ovario asincrónico contiene ovocitos en diferentes estados de desarrollo (MURUA y SABORIDO-REY 2003). Este tipo de ovario es característico de especies con desove

múltiple como *E. ringens* (ALHEIT 1989), *E. mordax* (HUNTER y MACEWICZ 1985) y peces planos como el lenguado *Paralichthys adspersus* (PEREA et al. com. pers.) y el Dover sole *Microstomus pacificus* (ABOOKIRE y MACEWICZ 2003).

Una característica propia de los ovarios de *H. macrops* es la presencia frecuente de ovocitos hidratados, dando indicios de alta frecuencia de desove, lo cual no es común en otros peces.

Existe escasa información sobre la reproducción del lenguado ojón (TITO 2008), de manera que se hace necesario plantear algún programa de seguimiento, sobre la base de esta escala macroscópica validada, que permita describir el ciclo reproductivo de esta especie y otros aspectos reproductivos como hora pico de desove, zonas de desove, tallas de primera madurez y fecundidad.

5. REFERENCIAS

- ABOOKIRE AA, MACEWICZ BJ. 2003. Latitudinal variation in reproductive biology and growth of female Dover sole (*Microstomus pacificus*) in the North Pacific, with emphasis on the Gulf of Alaska stock. *Journal of Sea Research*. 50: 187–197.
- ALHEIT J. 1989. Comparative spawning biology of anchovies, sardines and sprats. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer* 191: 7-14. 1989.
- BAZZOLI N. 2003. Parâmetros reprodutivos de peixes de interesse comercial na região de Pirapora. En H. P. Godinho Y A. L. Godinho (edit.). *Águas, Peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. SOGRAFE: 291-306.
- CARRILLO M, ZANUY S. 1993. Fisiología de la reproducción de los teleósteos. En: "Acuicultura marina: fundamentos biológicos y tecnología de la producción". Universidad de Barcelona. España. 125-142.
- EINARSSON H, FLORES F, MIÑANO J. 1966. El ciclo de madurez de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.) 128-135. En: I Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental. Univ. Nacional Mayor, San Marcos, Lima, Perú.
- FLORES S, HIRT L. 1999. Biología reproductiva de las hembras de *Hemiodus orthonops* (Eigemann y Kenedy, 1909) (Pisces, Hemiodidae). *Boletim do Instituto de Pesca*. 25: 111-120.
- GONZÁLEZ-MARTÍNEZ D, MADIGOU T, ZAMORA N, ANGLADE I, ZANUY S, ZOHAR Y, ELIZUR A, MUÑOZ-CUETO JA, KAH O. 2001. Differential expression of three different prepro-GnRH (Gonadotrophin-releasing hormone) messengers in the brain of the European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Comp. Neurol.* 429: 144-155.
- HAAKER PL. 1975. The biology of the California halibut, *Paralichthys californicus* (Ayres), in Anaheim Bay, California. Páginas 137-151 In: E.D. Lane and C.W. Hills, eds. *TG Marine Resources of Anaheim Bay*. Calif. Dep. Fish Game Fish. Bull. 165 pp.
- HUNTER JR, MACEWICZ BJ. 1985. Measurement of spawning frequency in multiple spawning fishes. In: R. Lasker (ed.). *An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the*

- northern anchovy, *Engraulis mordax*. NOAA tech. Rep. NMFS. 36: 79-94.
- JOHANSEN AC. 1919. On the large spring – spawning sea – herring (*Clupea harengus* L.) in the north – west European waters. Medd. Fra. Komm. Havunders, Ser. Fiskeri Bind. 5(8): 1-56.
- KJESBU OS, HUNTER JR, WITTHAMES PR. 2003. Report of the working group on Modern approaches to assess maturity and fecundity of warm- and cold-water fish and squids. Institute of Marine Research. Fisker og Havet 12: 7-9.
- MONTREUIL V, AUREA G, RONALD R. 2001. Biología reproductiva de “boquichico” *Prochilodus nigricans*, en la Amazonía Peruana. Folia Amazónica. IIAP 12(1-2): 5-13.
- MURUA H, SABORIDO-REY F. 2003. Female reproductive strategies of marine fish fishes of the North Atlantic. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 33: 23-31.
- OLIVA J, CARVAJAL W, TRESIERRA A. 1986. Biología Reproductiva e Histología de gónadas en peces. Dpto. Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo, Perú. 151 pp.
- PEREA A, BUITRÓN B, MECKLENBURG E. 1998. Condición reproductiva y maduración temprana de la meluza, *Merluccius gayi peruanus*. Crucero BIC José Olaya Balandra 9806-07. Inf. Inst. Mar Perú 138: 56-62.
- PEREA A, CARRERA L. 2002. Seguimiento de la maduración y desove en cautiverio del lenguado *Paralichthys adspersus*. Inf. Inst. Mar. Perú. 39(1-2): 82-87.
- TITO L. 2008. Escala y talla de primera madurez gonadal del lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops* (Steindachner, 1876), de la zona comprendida entre Puerto Pizarro y Huarmey (03°30'S y 10°S). Universidad Nacional de Piura. 66 pp.
- TRESIERRA A, CULQUICHICON Z, VENEROS B. 2002. Biología reproductiva en peces. 2nd ed. Perú, Ed. Nuevo Norte. 285 p.
- ZANUY S, CARRILLO M. 1987. La reproducción de los teleósteos y su aplicación en acuicultura. En: Reproducción en acuicultura. (J. Espinoza de los monteros, U. Labarta, Eds.) CAICYT. Madrid. 1-131.