

## BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LAS HEMBRAS DE *Hemiodus orthonops* (EIGENMANN Y KENNEDY, 1903) (PISCES, HEMIODIDAE)

[Reproductive biology of female *Hemiodus orthonops* (Eigenmann y Kennedy, 1903) (Pisces, Hemiodidae)]

[Biologia reprodutiva de fêmeas de *Hemiodus orthonops* (Eigenmann y Kennedy, 1903) (Pisces, Hemiodidae)]

Silvia Alicia Flores<sup>1,2</sup>, Lourdes María Hirt<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Profesor e Investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.

<sup>2</sup> Endereço/Address Universidad Nacional de Misiones. Rivadavia 588. Posadas (3300).Misiones. República Argentina

### RESUMEN

Se estudiaron las variaciones morfológicas de los ovarios de *Hemiodus orthonops*, a fin de determinar la frecuencia y mecanismo de puesta. El ciclo reproductivo fué dividido en cuatro estadios: previtelogénesis, vitelogénesis incipiente, vitelogénesis avanzada y postdesove, los que se caracterizaron teniendo en cuenta aspectos morfométricos y la relación núcleo-citoplasma. El desove ocurre en el período septiembre-diciembre, observándose tres camadas ovocitarias, de las cuales la de menor tamaño constituye el stock de reserva.

**Palabras-claves:** *Hemiodus orthonops*, ovocito, vitelogénesis, desove

### RESUMO

As variações morfológicas dos ovários de *Hemiodus orthonops* foram estudadas, para determinar a frequência e o mecanismo da desova. A análise microscópica das gônadas, considerando-se os aspectos morfométricos e a relação núcleo-citoplasma, permitiu classificar o ciclo reprodutivo em estágios de previtelogênese, vitelogênese inicial, vitelogênese avançada e pós-desova. A desova ocorreu no período de setembro a dezembro, observando-se três camadas ovocitárias, das quais, a de menor tamanho, constitui o estoque de reserva.

**Palavras chave:** *Hemiodus orthonops*, ovócito, vitelogênese, desova

### ABSTRACT

Morphological variations in *Hemiodus orthonops* ovaries were studied, aiming to determine the spawning frequency and mechanism. The reproductive cycle was divided in four stages: previtellogenesis, incipient vitellogenesis, advanced vitellogenesis and post-spawning. These were characterized considering the morphometrical aspects and the nucleocytoplasmic relation. The spawning occurred in September-December period, observing three oocytary groups, the minor size oocyte to stablish the reserve stock.

Key words: *Hemiodus orthonops*, oocytes, vitellogenesis, spawning

### Introducción

La importancia del estudio de la biología reproductiva de *Hemiodus orthonops* reside en el hecho de que constituye parte del sustento de los grandes peces carnívoros. Según Roa y Permingeat (1995), esta especie se constituyó en la dominante en las capturas luego del cierre del río Paraná por la construcción de la represa de Yacyretá y con una importante participación en la distribución energética elaborada a partir del bentos, desplazando de esa posición al sábalo (*Prochilodus scrofa*).

Por otra parte, la determinación del grado de desarrollo y maduración gonadal se deben tener en cuenta para delimitar áreas de migración o bien para

conocer el número de huevos que puede poner cada hembra en el período de desove (Perrotta y Christensen, 1993).

Varios son los factores que influyen en la maduración gonadal de los peces, que básicamente pueden clasificarse en dos grandes grupos: los intrínsecos y los extrínsecos. En el primer grupo se encuentran los caracteres propios de la especie, como los factores hereditarios y los fisiológicos y en el segundo se incluyen los factores relacionados con el ambiente, destacándose como importantes: la temperatura del agua, los cambios en los niveles del agua (altura del río), la transparencia del agua y el fotoperíodo (Nikolsky, 1978, Lagler *et al.*, 1990). El ritmo fisiológico de la maduración gonadal se ajusta de tal

modo, que se asegure la aparición de actividades sexuales cuando las condiciones ambientales están dadas como favorables para la supervivencia de las crías.

Así, en las distintas especies, el comportamiento reproductivo sigue patrones característicos, encontrándose cierta regularidad en el desarrollo del ciclo gonadal para los peces de zonas frías y algunas variantes en especies de latitudes templadas y tropicales (Iwaszkiw, 1990). Estos ciclos alternativos se evidencian por las variaciones morfológicas, histológicas y de volumen de las gónadas, siendo éste último mucho más pronunciado en el momento del desove.

El análisis de características macroscópicas, microscópicas, índices y diámetros de los ovocitos, permiten elaborar escalas que posibilitan la evaluación del estado de madurez de los peces, ya sea en el campo o empleando métodos histológicos más precisos. Se puede utilizar además la distribución de los diámetros de ovocitos, lo que permite reconocer la o las camadas madurantes (Christiansen, 1971).

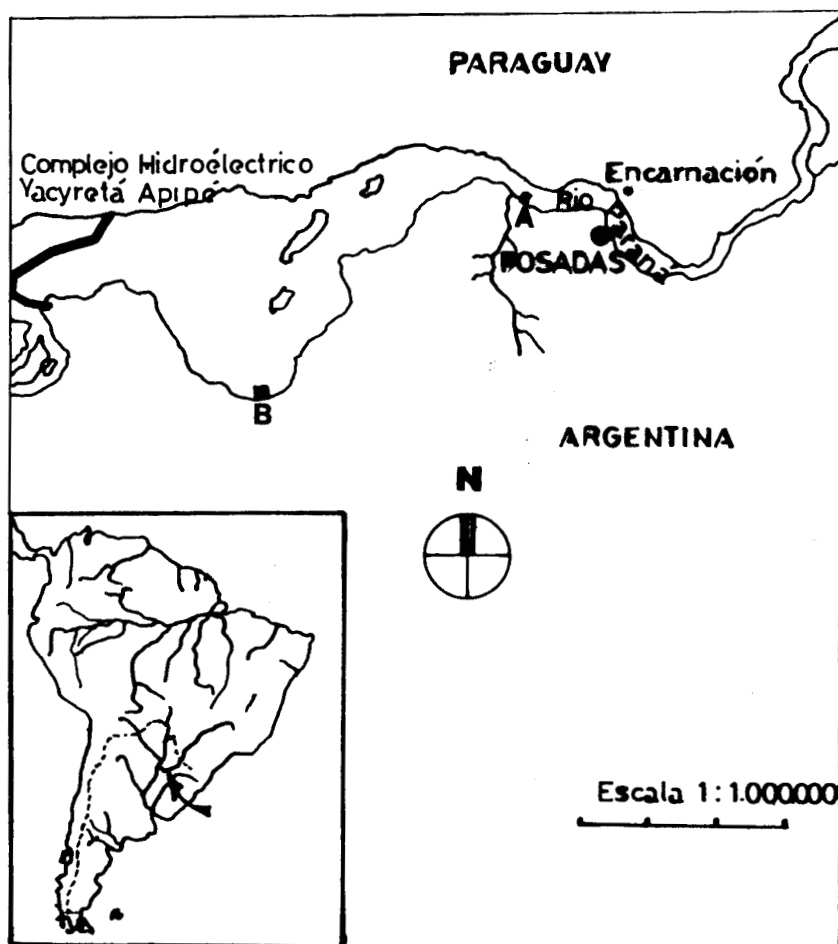
El objetivo del presente trabajo es determinar la

frecuencia y mecanismo de puesta de *H. orthonops* teniendo en cuenta que la evaluación de la actividad de desove, en el espacio y en el tiempo, es de fundamental importancia en la administración de los recursos pesqueros, especialmente en la toma de decisiones sobre medidas de control de la explotación (Agostinho *et al.*, 1991).

## Materiales y Métodos

Los muestreos fueron realizados mensualmente en dos puntos sobre el río Paraná: progresiva km 1570 Puerto Nemesio Parma y km 1510 Puerto Valle, aguas arriba de la represa de Yacyretá, durante el período comprendido entre mayo de 1993 y julio de 1995 en el marco del convenio de Pesca Experimental, EBY- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones (Figura 1). Para este trabajo se utilizaron 168 ejemplares de *Hemiodus orthonops* capturados entre mayo de 1993 y abril de 1994.

Como artes de pesca se utilizaron redes agalle-



**Figura 1.** Ubicación geográfica del área de muestreo. A- Nemesio Parma, B- Puerto Valle

ras de tamaño de malla de 40, 50, 60, 70 y 80 mm medidos entre nudos no adyacentes. De cada ejemplar se registraron los siguientes datos biométricos: longitud estándar, peso total, peso gonadal y altura del cuerpo, determinándose en el campo el sexo y el estadio gonadal macroscópico.

Para la determinación microscópica de los estadios gonadales, los ovarios fueron fijados en formol al 4% e incluidos en parafina. Se realizaron cortes de 4 micrómetros de espesor, los cuales fueron coloreados siguiendo la técnica convencional de hematoxilina eosina y la coloración tricrómica de Masson para la diferenciación de las membranas ovocitarias.

A partir del análisis histológico y siguiendo los estadios generales: previtelogénesis, vitelogénesis y postdesove, se determinó el grado de madurez gonadal de las hembras capturadas.

Se calculó la relación gonadosomática (RGS), que expresa el porcentaje que representan las gónadas en el peso corporal, como indicador de las variaciones del desarrollo gonadal (ciclo sexual) a lo largo del ciclo anual (Hirt de Kunkel y Flores, 1996).

Para la caracterización morfométrica de las poblaciones ovocitarias, se midieron con un ocular de escala micrométrica de 40 aumentos, los diámetros de 50 ovocitos de un corte histológico de cada ejemplar capturado.

Las medidas obtenidas fueron representadas en histogramas de frecuencia a partir de los cuales se diferenciaron las camadas ovocitarias, estableciéndose relaciones con el índice gonadosomático y los estadios gonadales microscópicos (Flores y Hirt, 1996).

Se relacionó la distribución porcentual de los diferentes estadios de maduración gonadal en función de la época del año y los datos ambientales (temperatura del agua, transparencia y altura del río). Se pudo establecer la temporada de desove teniendo en cuenta el aumento de ejemplares en desove reciente.

Para establecer la talla de la primera madurez, se trabajó con hembras cuya longitud estándar osciló entre 130 y 290 mm, agrupadas en 8 intervalos de talla, determinándose para ello el porcentaje de la población con signos de maduración y desove para cada intervalo.

## Resultados y Discusión

### Ciclo reproductivo

Para determinar el ciclo reproductivo y los mecanismos de puesta de una especie son de importancia algunas transformaciones histológicas, entre las que podemos nombrar el número de generaciones

ovocitarias, las membranas retenidas en el parénquima ovárico luego del desove y la correlación entre crecimiento de los ovocitos vitelogénicos y la regresión de los folículos vacíos.

En los teleosteos, durante el proceso de maduración ovocitaria, ocurren cambios a nivel del núcleo, citoplasma y membranas que rodean al ovocito. Uno de los eventos más importantes en este proceso, es la formación y acumulación de vitelo (Bazzoli y Rizzo, 1990; Vazzoler, 1996).

En los ovarios de la especie estudiada, se pudieron reconocer varias generaciones de ovocitos. En los estadios de maduración avanzada se delimitaron dos conjuntos de células con características particulares: los ovocitos de reserva no vitelogénicos y los vitelogénicos en diferentes estadios, los que estarían involucrados en el desove.

### Elementos celulares no vitelogénicos

**-Ovogonias:** son las células menores, su diámetro es menor a 10 micrómetros. Se distingue en ellas un núcleo voluminoso escasamente teñido con la técnica convencional Hematoxilina y Eosina. Este tipo celular se encuentra en todos los estadios de desarrollo, siendo más abundantes en los previtelogénicos.

**-Ovocitos I:** se los observa sobre las lamelas ovulíferas, su diámetro oscila entre 36 y 72 micrómetros. Se caracterizan por presentar citoplasma reducido y poco basófilo, el núcleo ocupa la mayor parte de la célula y se distingue en él un nucleolo prominente (Figura 2 A).

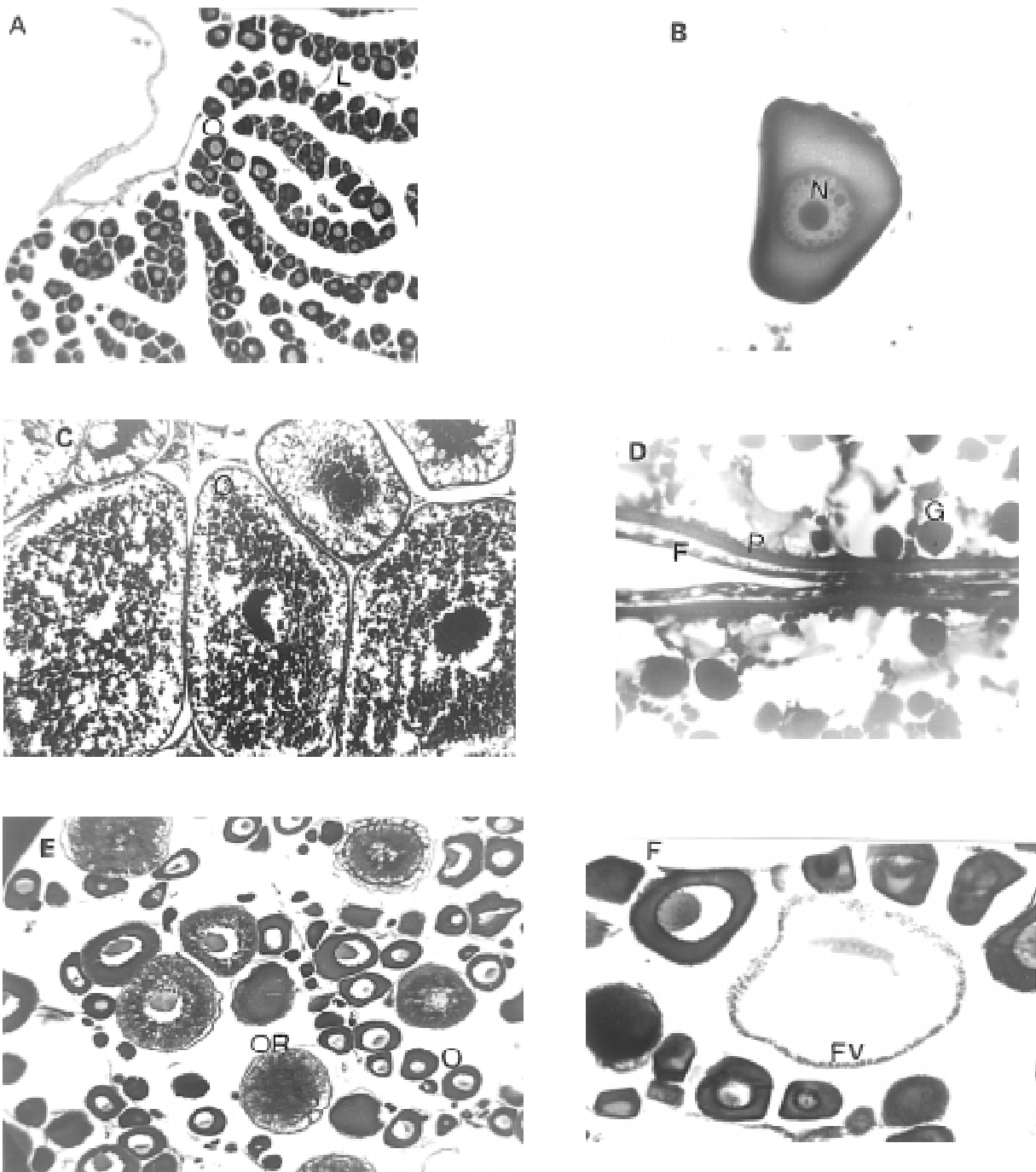
**-Ovocito II:** se registra un aumento de diámetro hasta 216 micrómetros. En el núcleo, se distingue una gran cantidad de nucleolos que se disponen en la zona periférica del mismo, simultáneamente se observa una capa de células foliculares que rodea al ovocito (Figura 2 B).

### Elementos celulares vitelogénicos

**- Ovocito III (vitelogénesis incipiente o temprana):** caracterizados por un diámetro ovocitario que va de 252 hasta 540 micrómetros. Se observa la formación de una estructura llamada alveolo cortical, ubicada en la periferia del citoplasma.

En estos elementos celulares comienza el proceso de vitelogénesis, manifestándose al principio con la deposición de pequeños gránulos acidófilos (2,65 micrómetros en promedio) desde la periferia del citoplasma hacia la zona perinuclear.

Los nucleolos son numerosos (entre 15 y 20) y se ubican en la zona periférica del núcleo. Consideran-

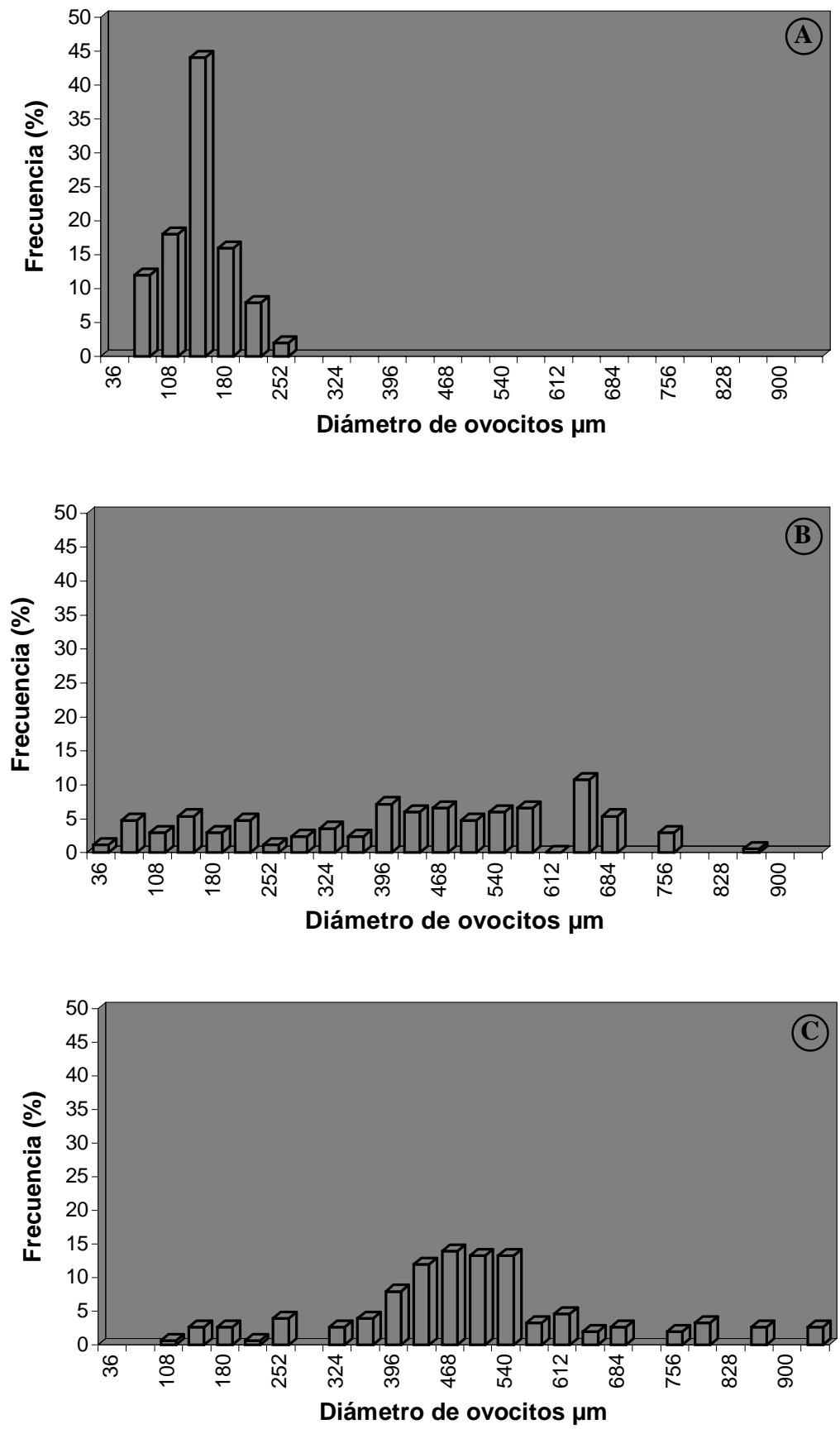


**Figura 2.** A: Vista general de ovario en previtelogénesis. L (lamelas ovulíferas), O (Ovocitos II). 40X  
 2B: Detalle de ovocito I N (nucleolo). 100X  
 2C: Vista general de ovario en estado de vitelogénesis avanzada. O (ovocito IV). 40X  
 2D: Detalle de membranas P (pellucida), F (follicular), G (gránulos vitelínicos). 400X  
 2E: Vista general de ovario en estado de postdesove. OR (ovocito IV en regresión), O (Ovocitos II). 100X  
 2F: Detalle de folículo ovárico vacío, FV. 100X

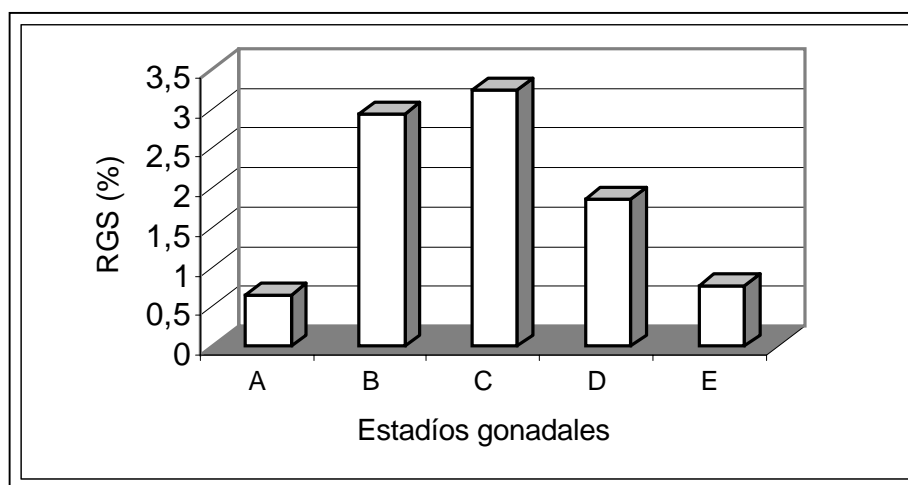
do a Hisaoka y Firlit (1962), Malone y Hisaoka (1963), Malhotra (1963) y Combs (1969) apud Lopes *et al.* (1991) estos desempeñan un rol importante en la síntesis de vitelo.

De acuerdo a algunos autores (Guraya, 1986,

Droller y Roth, 1966 y Anderson, 1968, apud Bazzoli y Rizzo, 1990 y Bazzoli y Rizzo, 1990), una parte de los precursores del vitelo es particularmente sintetizada en el citoplasma del ovocito por varias organelas (vitelogénesis endógena), y otra es sintetizada



**Figura 3.** Distribución de frecuencia de los diámetros ovocitarios. A - Previtelogénesis B- Vitelogénesis C- Postdesove



**Figura 4.** Valores medios de la relación gonadosomática por estadios gonadales

fuera del ovario (vitelogénesis exógena), transportada luego por la circulación e incluida en el ovocito por micropinocitosis.

En cuanto a las envolturas del folículo, se hace evidente la zona radiata como una membrana homogénea situada entre la membrana celular y la folicular. Coincidiendo con lo observado por Vazzoler (1996), esta célula presenta los elementos que constituyen el folículo ovárico.

**- Ovocito IV (vitelogénesis avanzada o verdadera):** Se caracteriza por una abundante deposición de vitelo constituyendo gránulos los que aumentan en cantidad y tamaño (8 micrómetros en promedio), produciendo un aumento del diámetro celular (hasta 936 micrómetros).

Previo al desove, el ovocito se caracteriza por alcanzar su diámetro máximo, citoplasma totalmente ocupado por gránulos de vitelo, migración del núcleo hacia el polo animal (en algunos casos no se visualiza la zona nuclear) y las membranas celulares alcanzan su desarrollo máximo.

La maduración de los ovocitos es un proceso continuo, el cual muestra un camino similar en todos los teleosteos, sin embargo, la clasificación en tipos ovocitarios varía de acuerdo a los criterios utilizados (Alexandrino, Phan y Goldman-Pinheiro, 1985; Makeyeva & Yemel' Yanova, 1989 y Lopes *et al.*, 1991).

A partir de las observaciones macroscópicas y microscópicas se pudo establecer una escala de maduración gonadal dividida en 4 estadios caracterizados de la siguiente manera:

#### **Estadios de previtelogénesis**

Los ovarios son pequeños, tubulares, transparentes y no se observan ovocitos a simple vista.

Microscópicamente las lamelas ovulíferas están ocupadas por ovogonias, ovocitos I y II. En individuos próximos a la maduración se registra una proliferación de ovocitos II (Figura 2 A).

En el histograma de la Figura 3 A, se observa una única moda entre 36 y 216 micrómetros que desde el punto de vista microscópico, se corresponde con los ovocitos I (entre 36 y 72 micrómetros) y los II (entre 108 y 216 micrómetros), ambos previtelogénicos. Las hembras se caracterizan por una relación gonadosomática media de 0,65 (Figura 4).

#### **Estadios de vitelogénesis incipiente o temprana**

La vascularización de las gónadas se hace muy evidente y éstas gradualmente aumentan de tamaño, hasta ocupar aproximadamente la mitad de la cavidad abdominal. Se observan algunos ovocitos pequeños y visibles a simple vista.

Microscópicamente se detecta el incremento de la cantidad de ovocitos III, acompañados por un número menor de células en previtelogénesis. La relación gonadosomática media fue de 2,93 (Figura 4).

#### **Estadio de vitelogénesis avanzada o verdadera**

Además de los ovocitos de reserva, en las gónadas en estadios avanzados de desarrollo, se pueden diferenciar formas celulares involucradas en el desove. Para distinguirlas se tuvo en cuenta el crecimiento en diámetro, el desarrollo de las membranas y deposición vitelogénica (Figura 2 C y D). Los ovarios llegan a ocupar gran parte de la cavidad abdominal, la túnica ovariana se encuentra turgente y delgada. Microscópicamente, predominan los ovocitos vitelogénicos, especialmente los ovocitos IV. Observaciones similares fueron hechas para *Hypophthal-*

*mus edentatus*, *Rhamdia hilarii* y *Prochilodus scrofa* por Cecilio y Agostinho, (1991); Narahara *et al.*, (1988) y Alexandrino, Phan y Goldman-Pinheiro, (1985), respectivamente.

En la Figura 3 B, se observa que se mantiene la moda de los ovocitos previtelogénicos (hasta 216 micrómetros), nótese además una segunda moda (entre 252 y 504 micrómetros), que corresponde a los ovocitos III, y una tercera (entre 540 y 936 micrómetros), a los ovocitos IV, ambos vitelogénicos.

Esta distribución polimodal representa a este estadio, registrado entre septiembre y diciembre, coincidiendo con la época en que el RGS medio (Figura 4) alcanza valores máximos (3,24%).

### Estadio de postdesove

Los ovarios son flácidos, muy irrigados, de aspecto hemorrágico y con algunos ovocitos residuales grandes y opacos que microscópicamente se observan distribuidos entre ovocitos previtelogénicos. Además, se pudo reconocer en el parénquima ovárico formaciones derivadas de las membranas secundarias y de atresia celular. En los folículos post-ovulatorios vacíos, se pueden reconocer diferentes etapas de regresión (Figura 2 E y F).

Disminuye el stock de los ovocitos maduros (entre 540 y 936 micrómetros), mientras que aumenta la frecuencia de los ovocitos en vitelogénesis incipiente y se mantiene la camada de los previtelogénicos, de menor tamaño (Figura 3 C). El cambio en la frecuencia de las camadas ovocitarias se refleja en la disminución de la relación gonadosomática media (1,86). Este tipo de distribución polimodal corresponde al estadio de desove reciente, cuya mayor frecuencia se registró entre septiembre y diciembre (Figura 4 y 6).

Durante los meses de invierno se observó que la frecuencia de individuos en reposo fue máxima con un RGS medio de 0,76 %. Microscópicamente se observó un aumento de células en previtelogénesis dispuestas sobre las lamelas ovulíferas y de células foliculares, características que diferencian a este estadio del de previtelogénesis.

A partir de los 210 mm de longitud estándar, las hembras se incorporarían al stock desovante, éstas según Estepa (1991) se incluyen en las clases de edad E3+ y E4, cuya longitud estándar varía entre 180 y 225 mm (Figura 5).

### Tipo y periodo de desove

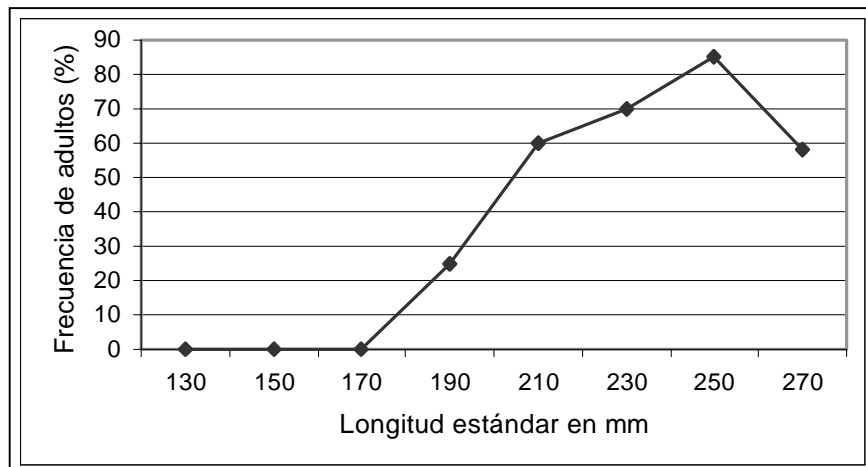
De los mecanismos de desarrollo ovocitario propuestos por Marza (1938), apud Vazzoler (1996), *Hemiodus orthonops* correspondería al tipo sincrónico en más de dos grupos.

Se han identificado tres camadas ovocitarias, donde los ovocitos que las componen se desarrollan sincrónicamente y a medida que alcanzan la maduración completa son desovados.

El stock de los ovocitos de reserva (previtelogénicos) está formado por células de hasta 216 micrómetros de diámetro. Entre los ovocitos en vitelogénesis se observan dos lotes en diferentes fases de desarrollo, aquéllos que miden entre 252 y 504 micrómetros (vitelogénesis incipiente) y los que alcanzan el tamaño máximo entre 540 y 936 micrómetros de diámetro.

Según los modelos mencionados por Mac Gregor (1970), este tipo de distribución de tamaño de los ovocitos correspondería al multimodal.

Se estableció como época de desove el período septiembre-diciembre, hecho que ha sido constatado por la observación de elementos celulares vitelogé-



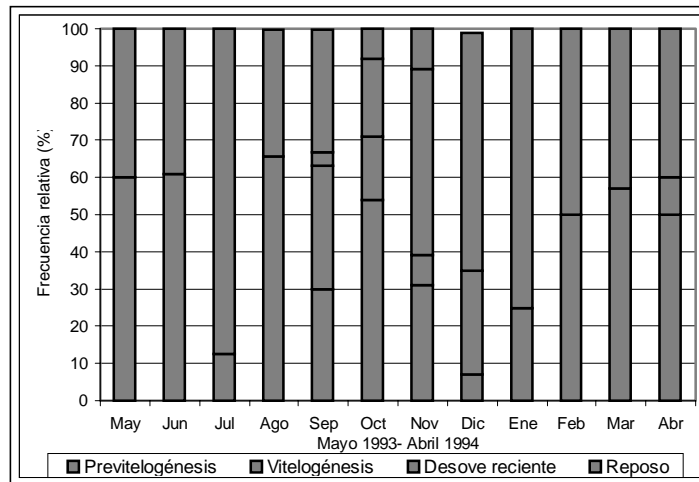
**Figura 5.** Porcentaje de hembras con signos de maduración gonadal según la longitud estándar

nicos, folículos ováricos vacíos, el incremento del RGS y la presencia de hembras maduras y desovadas (Figuras 4 y 6).

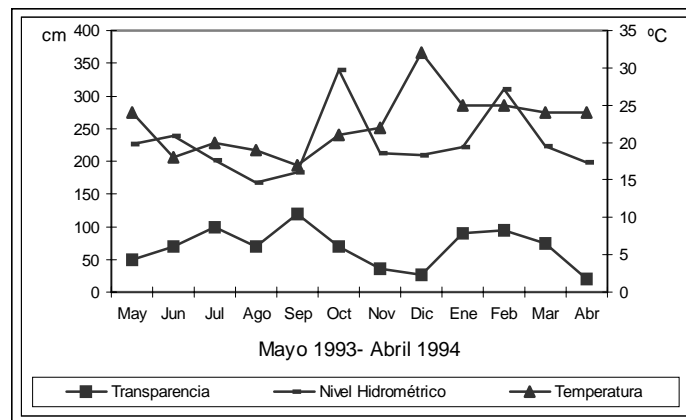
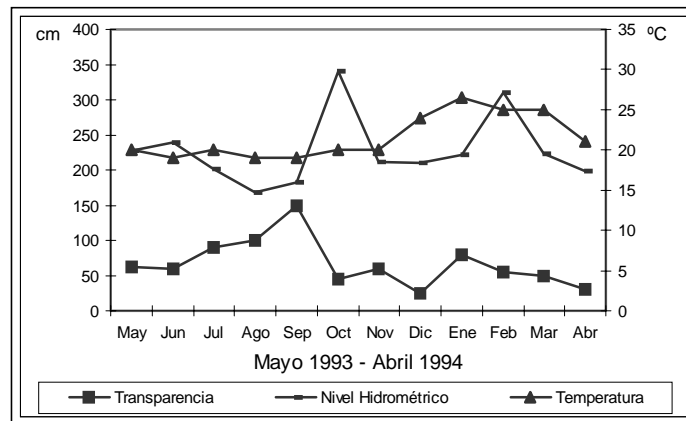
El período de desove (septiembre - diciembre) coincidió con el aumento gradual de la temperatura del agua, fluctuaciones en la transparencia del agua y picos de creciente del río (Roa *et al.*, 1994; Roa *et al.*, 1995) (Figura 7).

### Conclusiones

- El período de desove de *Hemiodus orthonops* se extendería entre los meses de septiembre y diciembre.
- La relación gonadosomática media mostró valores mínimos durante los meses de invierno y valores máximos en octubre y noviembre.



**Figura 6.** Distribución de frecuencia mensual de los diferentes estadios de maduración gonadal



**Figura 7.** Nivel hidrométrico, transparencia y temperatura del agua. A: Nemesio Parma y B: Puerto Valle



- El tipo de desove respondería al denominado múltiple o parcelado, eliminándose dos lotes de ovocitos por ciclo reproductivo.
- El tamaño medio de primera maduración correspondió a 210 mm de longitud estándar.
- El período de desove (septiembre-diciembre) coincidió con el aumento gradual de la temperatura del agua, disminución de la transparencia del agua y nivel hidrométrico cercano a los 350 cm.

## Referencias bibliográficas

AGOSTINHO, A.; SUZUKI, H.; SAMPAIO, A.; BORGES, J. 1991 Índice de atividade reprodutiva: uma proposta para a avaliação da atividade reprodutiva em peixes. In: *IX Encontro Brasileiro de Ictiologia*. Universidade Estadual de Maringá. Soc. Bras. Ictiol., p 53.

ALEXANDRINO, A.C.; PHAN, M.T.; GOLDMAN-PINHEIRO, E.F. 1985 Caracterização macroscópica e microscópica das gônadas do curimatá *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881) durante o ciclo reproductivo. *Bolm. Zool.*, Univ. S. Paulo, 9:159-175.

BAZZOLI, N. & RIZZO, E. 1990 A comparative cytological and cytochemical study of the oogenesis in ten Brazilian Teleost fish species. *Eur. Arch. Biol.*, Bruxelles, 101: 339-410.

CECILIO, E.B. & AGOSTINHO, A.A. 1991 Biología reproductiva de *Hypophthalmus edentatus* (Spix, 1829) (Osteichthyes, Siluriformes) en el reservatorio de Ytaipú, PR. II. Estructura de los ovários y escala de maduración. *Revista Unimar*, Maringá, 13 (2): 211-227.

CHRISTIANSEN, H. 1971 La reproducción de la merluza en el Mar Argentino. Merluciidae, Merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*). *Boletín del Inst. de Biol. Marina*, (20): 1-41.

ESTEPA, R. D. 1991 *Estudio biométrico de Hemiodus orthonops*. Pisces. Characiformes. Tesina de Graduación. Universidad Nacional de Misiones.

FLORES, S. & HIRT, L. 1996 Tipo de desove de *Hemiodus orthonops* (Eigemann y Kennedy, 1903). Hemiodidae. Pisces. *Actas Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*. Tomo III, p.

HIRT DE KUNKEL, L. & FLORES, S. 1996 Estructura histológica de los ovarios de *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829). Pimelodidae. Siluriformes. *B. Inst. Pes-*

*ca*, 23 (único): 203-12.

IWASZKIW, J. M. 1990 Biología reproductiva. *Ecognición*, Suplemento especial (1). Instituto de Limnología Dr. Raul Ringuelet. La Plata, 25-28.

GURAYA, S.S. 1986 The cell and molecular biology of fish oogenesis. In: *Monographs in Developmental Biology*, 18, Karger New York. 221p.

LAGLER, K.; BARDACH, J.; MILLER, R.; PASSINO, D. 1990 *Ictiología*. A.G.T. Editor S.A. 489 p.

LOPES, R.A.; SALA, M.A.; SANTOS, H.L. dos; ALEXANDRINO, A.; PAULA-LOPES, O.V. 1991 Desarrollo de los ovocitos de la piraña *Pygocentrus nattereri* Kner 1860 (Pisces, Characidae). *Rev. Biol. Trop.*, 39 (1):7-14.

MAKEYEVA, A.P. & YEMEL' YANOVA, N.G. 1989 *Periodization of oogenesis in Ciprinids*. UDC 597.654.3:391.465.12. Department of General Biology Academy of Sciences of the USSR, 55-67.

MAC GREGOR, J.S. 1970 Fecundity, multiple spawning and description of the gonads in *Sebastes*. *United States Fishing Wildlife Science. Special Scientific Report. Fisheries*, 596, 12p.

NARAHARA, M. Y.; BASILE-MARTINS, M.A.; GODINHO, H.M.; CIPOLLI, M.N. 1988 Escala de maduración, época de reproducción e influência de fatores abióticos sobre o desenvolvimento gonadal de *Rhamdia hilarii* (Val. 1840). *B. Inst. Pesca*, 15 (2):201-211.

NIKOLSKY, G. 1978 *The ecology of fishes*. T.F.H. Publications. 352 p.

PERROTTA, R. & CHRISTIANSEN, H. 1993 Estimación de la frecuencia reproductiva y algunas consideraciones acerca de la pesca de la caballa (*Scomber japonicus*), en relación con el comportamiento de los cardúmenes. *Physis, secc A*, 48 (114-115): 1:14.

ROA, B.H.; PERMINGEAT, E.D.; HIRT, L.M.; ARAYA, P.; FLORES, S.A. 1994 *Informe final sobre las campañas de Pesca Experimental en el Río Paraná entre las progresivas Km 1510 (Pto. Valle) y Km 1570 (Pto. Nemesio Parma)*. Argentina. Convênio EBY-FCEQyN, UNaM, 86p.

ROA, B.H.; PERMINGEAT, E.D.; HIRT, L.M.; ARAYA,

P.; FLORES, S.A. 1995 *Informe final sobre las campañas de Pesca Experimental en el Río Paraná entre las progresivas Km 1510 (Pto. Valle) y Km 1570 (Pto. Nemesio Parma)*. Argentina. Convenio EBY-FCE-QyN, UNaM.

ROA, B.H. & PERMINGEAT, E.D. 1995 Composición por tamaño y selectividad de las redes para *Hemiodus or-*

*thonops* (Eigenmann y Kennedy, 1903), en el área de influencia de la Represa de Yacyretá. Argentina. Paraguay. In: III Congreso Latinoamericano de Ecología. *Resúmenes*, Mérida. Venezuela.

VAZZOLER, A.E.A. de M. 1996 *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e prática*. Editora da Universidade Estadual de Maringá. 169 p.