

Laboratorio de la Dirección de Pesca Continental

Escala de referencia macroscópica para estadios de madurez sexual en peces de importancia comercial

Informe Preliminar

Lic. Gustavo César Picotti
Mayo 2014

Este trabajo puede ser citado como sigue:

Picotti, G. C. 2014. Escala de referencia macroscópica para estadios de madurez sexual en peces de importancia comercial. Informe Preliminar. Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As., Informe Técnico nº 12: 1-13.

http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/pesca_continental/index.php

Proyecto “Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná. Argentina”

Instituciones Integrantes del Proyecto

Gobierno Nacional

**Ministerio de Agricultura. Ganadería y Pesca
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Dirección de Pesca Continental (DPC)**

Provincia de Santa Fe

**Ministerio de Aguas. Servicios Públicos y Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente
Subsecretaría de Recursos Naturales
Dirección General de Manejo Sustentable de los Recursos Pesqueros**

Provincia de Entre Ríos

**Ministerio de Producción
Dirección General de Recursos Naturales
Dirección de Gestión de Uso Sustentable de los Recursos Naturales**

Provincia de Chaco

**Subsecretaría de Recursos Naturales
Dirección de Fauna y Áreas Naturales Protegidas
Departamento de Fauna y Pesca**

Provincia de Corrientes

**Dirección de Recursos Naturales
Subdirección de Fauna y Flora
Departamento de Fauna Íctica y Silvestre**

Escala de referencia macroscópica para estadios de madurez sexual en Peces de Interés Comercial

El ciclo de desarrollo gonadal es un proceso continuo. Por lo cual, para describirlo se recurre a la definición subjetiva de una serie de fases artificiales, que constituyen un modelo representativo, un esquema que puede variar de acuerdo a la especie.

Las siguientes escalas de madurez gonadal son homologables a la Escala Internacional de Hjort (1910) de siete estadios. Diseñadas exclusivamente a los efectos de tener un referencia gráfica, que remarque las características macroscópicas más salientes o frecuentes con las que se expresan los fenómenos que ocurren a lo largo del desarrollo y para poder identificar rápida y lo más ajustadamente posible el estado del material en la práctica cotidiana de campo. Pero, a la vez robusta y que comprenda el mayor número de eventos esperables. De esta manera hemos intentado, en la medida de lo posible, que sean asimilables a la escala de representación mínima que ha venido siendo utilizada en la totalidad de las campañas del Proyecto Sábalo. Estas escalas son el resultado del cruzamiento de observaciones propias y descripciones obtenidas de la bibliografía sobre esta temática.

Debe tenerse en cuenta que pueden darse diferencias en el aspecto y color de los órganos por la amplia variedad natural entre individuos. Como también la eventual diferencia en el desarrollo de los ovocitos que puede deberse al reclutamiento diferenciado de los receptores celulares hormonales y su calidad, así como también a la cantidad de gonadotropinas (hormonas hipofisarias) liberadas ante estímulos ambientales. De manera tal que puede existir gran asincronismo en los estadios de maduración sexual de los individuos capturados en un momento y para una misma localidad.

La Longitud Standard (LS) de la primera madurez sexual de una especie (aquella a la cual el 50% de los individuos presentan gónadas en desarrollo, o sea que ya han iniciado su ciclo reproductivo) es un valor estadístico medio que responde a un rango de posibilidades. Puesto que en los individuos se presentan variaciones que estarían relacionadas con factores exógenos, como la disponibilidad de alimento, y endógenos, como la constitución genética y la tasa de crecimiento. Así, en ejemplares jóvenes las gónadas pueden fácilmente ser confundidas macroscópicamente con individuos vírgenes. Este es un error insalvable que introduce el muestreo de campo.

Para la asignación del sexo puede ayudar el extraer parte del material y observarlo (si es posible con lupa de mano) con diferentes ángulos de incidencia de la luz (con la solar se ve mejor), también al introducirlo en un frasco con agua clara. Todo depende del factor suerte. Si se trata de un ovario puede

alcanzar a verse un aspecto grumoso, resultado de la refringencia de las pequeñas “vesículas” translúcidas que son en realidad los ovocitos en desarrollo. Obviamente que no se ve este fenómeno de tratarse de un macho.

Es probable que durante el invierno, o fuera del período reproductivo, puedan darse individuos que presenten gran acumulación de tejido graso, que luego se canalizará hacia la producción de energía reproductiva (huevos o espermatozoides, apareamiento y eventualmente cuidado de crías).

Es poco probable encontrar individuos en pleno desove. En estos casos, ante una muy ligera presión abdominal o manipulación pueden vertirse gametas, dado que en la unión y apertura de las gónadas al poro genital no existe un verdadero esfínter muscular. Así, la apertura y cierre de estos órganos es controlada por la elongación y contracción de fibras elásticas, que son muy débiles y no presentan gran resistencia mecánica.

Se adiciona el rango del Índice Gonado-Somático más probable al estadio, cuando: $IGS = (\text{Peso de la Gónada} / \text{Peso Total} - \text{Peso de la Gónada}) \times 100$. Para casos de ovarios pequeños, cuyo peso se encuentre fuera de la capacidad de medición de la balanza, se tomará un valor simbólico igual a 0.1 % del PT del individuo.

SÁBALO

(Orden: *Characiformes*, Familia: *Prochilodontidae*, Género: *Prochilodus*, Especie: *lineatus*. Valenciennes, 1837).

Esta descripción puede homologarse para la **BOGA** (Orden: *Characiformes*, Familia: *Anostomidae*, Género: *Leporinus*, Especie: *obtusidens*. Valenciennes, 1837).

HEMBRAS:

VIRGINAL (I): Cada ovario como filamento translúcido muy pequeño de grosor uniforme, de aproximadamente 1mm de ancho; puede recorrer sobre la pared dorsal y a lo largo de la cavidad del cuerpo. Ocupa menos de 1/3 del celoma y alcanza a un 25% del largo total del cuerpo. En un individuo más desarrollado el ovario se presenta como una lámina de color cárneo-naranja o salmón de 2 a 3 mm de ancho, con el extremo anterior redondeado. Su aspecto es granuloso. No se ve irrigación, sólo vena y arteria gonadal ventral. $IGS \leq 0.3$. LS de primera madurez 28.6 cm.

MADURACIÓN TEMPRANA (II): Cada ovario como una lámina delgada que corre independiente a los costados y dorsalmente de la vejiga natatoria, alcanzan a unirse inmediatamente antes de la apertura del poro genital. De color rosado oscuro a amarillo. Puede ocupar 2/3 del celoma, alcanzando el 30% del largo total del cuerpo. El oviducto lateral tiene como límite exterior la pared del cuerpo. Se ven pocos huevos muy pequeños. Paredes de textura lisa, con irrigación algo más evidente. Septos ováricos como finas láminas de color salmón, ámbar o anaranjadas, dispuestos en sentido perpendicular al eje mayor del órgano. El aspecto granular, hialino o translúcido se pierde a medida que existe mayor concentración de huevos. IGS promedio 1.9.

MADURACIÓN INTERMEDIA (III): Los ovarios han perdido transparencia. Se los ve con coloración salmón-sucia o gris. Son planos y densos. Han ganado cierto volumen (presentan un aumento en longitud, ancho y espesor). Pared ovárica como membrana adelgazada distendida. Con aspecto general granular e irrigación notable. Puede ocupar de 1/2 a 3/4 partes de la cavidad del cuerpo. Su peso va del 5 a 15 % del peso total del cuerpo. Se ven huevos pequeños y amarillos, que pueden llenar la mayor parte del ovario dejando pocos espacios entre sí. IGS entre 2 y 3.

MADURACIÓN AVANZADA (IV): Gónada con membrana totalmente distendida y turgente; con irrigación y vasos sanguíneos evidentes. Voluminosa, de bordes lobulados bastante densa. De color gris con tonalidades verdosas o pardo amarillentas. Ocupa más de 3/4 partes o toda la cavidad del cuerpo, alcanzando a más del 30% del peso total del cuerpo. Huevos grandes, de color amarillo-naranja los mayores, algunos más pequeños opacos, translúcidos o crema-sucio. Ocupan todo el ovario. IGS ≥ 3 , alcanza a 34, con promedio 17,5.

FLUYENTE (V): Ovario con paredes algo flácidas, pero conteniendo aun gran cantidad de huevos. Puede presentarse sanguinolento con buena irrigación. Aun mantiene el 15% del peso total del cuerpo. Huevos grandes, todos de un diámetro uniforme ($\approx 1\text{mm}$), que salen por simple manipulación y sin apretar el abdomen. Si el individuo se encuentra en pleno desove puede ser que ya haya evacuado una primera camada de ovocitos, pudiendo restar otro desove inmediato. IGS promedio = 8,5.

REGRESIÓN (VI): Ovario flácido con paredes distendidas, de color rojizo-anaranjado, marrón oscuro o rosado-violáceo, con derrames sanguinolentos. Mantiene su peso y cierto volumen aun elevado. Se ven sólo huevos grandes y amarillos, algo aislados en una matriz amorfa y oscura (de tejido conjuntivo) debido a las hemorragias. O bien peso gonadal bajo, con abundante tejido sanguíneo extravasado. Pueden existir huevos oscuros y/o en regresión, dejando espacios vacíos. No se ven huevos en maduración intermedia (más pequeños). IGS entre 0.3 y 3.

REPOSO (VII): Ovario traslúcido, de color rosado o salmón. Su textura es lisa y uniforme, con poca irrigación. De tamaño reducido, puede alcanzar hasta 1/3 del celoma. En general, puede presentar un aspecto semejante a los inmaduros, aunque el diámetro de sección transversal siempre es superior al de aquellos. Puede ir acompañado de abundante tejido graso. Puede presentar septos organizados y bien definidos, debido al desarrollo experimentado en el ciclo madurativo anterior, o no se ve aun este ordenamiento. No se observan huevos. IGS entre 0.3 y 1.3.

MACHOS:

VIRGINAL (I): El testículo es un filamento uniforme hialino claro, tomado dorso-lateralmente a la pared de la cavidad del cuerpo en todo su largo. LS de primera madurez 23.9 cm.

MADURACIÓN TEMPRANA (II): En jóvenes (adultos que ya tuvieron un primer período de madurez) el testículo es un filamento translucido de color blanco. En los individuos más desarrollados se presenta como un cordón denso y gris, de sección uniforme. Alcanzan a verse ciertas diferencias de densidad a trasluz.

MADURACIÓN INTERMEDIA (III): El testículo aumentado en grosor y largo puede presentarse como un cordón denso. Su sección puede no ser uniforme, presentando algunas zonas más distendidas y claras (acumulo de espermatozoides) alcanzando al 30% de la longitud del cuerpo. Su coloración puede ser rosado-sucia, gris-clara o blanca.

MADURACIÓN AVANZADA (IV): Testículo engrosado, algo lobuloso. Su sección no se mantiene uniforme. Puede presentarse blanco-crema, con irrigación evidente. Su peso puede alcanzar a 2% del peso total del cuerpo.

FLUYENTE (V): El testículo puede presentar flaccidez y un menor grosor en la zona anterior, cuando la posterior permanece aun turgente y con esperma. Puede verse rosado o también con rubores o hematomas. Con una leve presión abdominal o simple manipulación sale líquido denso y lechoso del orificio genital (semen).

REGRESIÓN (VI): El testículo se presenta flácido, de color rosado. Se ven hematomas en diversos puntos de la estructura.

REPOSO (VII): El testículo es un cordón grueso, quizás rugoso, de color gris-violáceo y de sección uniforme. No se ve diferencia de densidad a trasluz. Puede ir acompañado de abundante tejido graso.

TARARIRA

(Orden: *Characiformes*, Familia: *Erythrinidae*, Género: *Hoplias*, Especie: *malabaricus*. Bloch, 1794).

HEMBRAS:

VIRGINAL (I): Ovario como filamento claro o translúcido, muy pequeño y de grosor uniforme ($\approx 1\text{mm}$); puede recorrer tomado a la pared dorsal, próxima a la columna vertebral y a lo largo de la cavidad del cuerpo. Ocupa menos de $1/3$ del celoma y alcanza a un 25% del largo total del cuerpo. En un individuo más desarrollado el ovario se presenta como un cordón de color cárneo-naranja o salmón. Su aspecto es granuloso. $\text{IGS} \leq 0.5$. LS de primera madurez 21.9 cm.

MADURACIÓN TEMPRANA (II): Ovario como una lámina delgada de sección triangular, que corre independiente, a lo largo de toda la cavidad del cuerpo y dorso-lateralmente a la vejiga natatoria. De color rosado-oscuro a amarillento. Pared gruesa de textura lisa, con irrigación moderada. Vena y arteria gonadal ventrales engrosadas. Se ven pocos huevos muy pequeños (de diámetro $\leq 1\text{mm}$) insertos en una matriz amorfa. Pueden verse esbozos de septos ováricos como finas láminas de color salmón, ámbar o anaranjadas. El aspecto granular, hialino, translúcido se pierde a medida que existe mayor concentración de huevos. IGS entre 0.4 y 3.

MADURACIÓN INTERMEDIA (III): El ovario perdió su transparencia a expensas de una mayor densidad. Con coloración salmón-sucia o gris. Su sección es sub-triangular o tubular. Ha ganado cierto volumen (presenta longitud, ancho y espesor aumentados). Pared ovárica como membrana adelgazada distendida. Con aspecto general granular e irrigación algo más evidente. Puede ocupar de $1/2$ a $3/4$ partes de la cavidad del cuerpo. Se ven en septos bien desarrollados huevos de color amarillo ($\leq 1.5\text{mm}$) y otros más pequeños blanco-crema ($\leq 0.9\text{mm}$), que pueden llenar la mayor parte del ovario, dejando pocos espacios entre sí. Vasos gonadales engrosados. IGS entre 1.5 y 3.

MADURACIÓN AVANZADA (IV): Gónada de sección circular en todo su largo. Presenta membrana distendida y turgente, con irrigación incrementada y vasos sanguíneos ventrales evidentes. Ocupa más de $3/4$ partes o toda la cavidad del cuerpo, alcanzando a más del 30% del peso total del cuerpo. Con huevos grandes, amarillo-naranja los mayores (hasta 2mm). También pueden verse otros más pequeños opacos o translúcidos, de color crema-sucio ($\leq 1.5\text{mm}$). Todos en septos muy desarrollados y definidos. IGS entre 3 y 16.

FLUYENTE (V): Ovario de sección cilíndrica. Huevos grandes de color amarillo-naranja y todos de un diámetro uniforme ($\approx 2\text{mm}$ o mayores por cierta hidratación) salen por simple manipulación y sin apretar el abdomen. Puede ser que haya evacuado una primera camada de ovocitos, pudiendo restar otro desove inmediato. Por lo cual las paredes del ovario pueden aparecer flácidas, pero conteniendo aun gran cantidad de huevos. Aun mantiene el 15% del peso total del cuerpo. El ovario puede presentarse sanguinolento, con algunas zonas hemorrágicas. IGS entre 3 y 5.

REGRESIÓN (VI): Ovario flácido, de sección sub-triangular, con paredes distendidas, de color rojizo-anaranjado, marrón oscuro o rosado-violáceo; con aspecto total o parcialmente sanguinolento por sangre extravasada. Mantiene peso y cierto volumen aun elevado. O bien, ya el peso gonadal es bajo, con abundante tejido sanguíneo extravasado. Vasos ventrales gruesos y con buena irrigación. Se ven sólo huevos grandes y amarillos o anaranjados; puede que también algunos (en regresión) marrones ($\leq 1.5\text{mm}$). Se los ve libres, algo aislados entre espacios vacíos de una matriz amorfa y oscura (el tejido conjuntivo del estroma ovárico) debido a las hemorragias. Septos desorganizados. No se ven huevos en maduración intermedia (más pequeños). IGS entre 0.3 y 1.5.

REPOSO (VII): Ovario traslúcido, de color rosado, salmón o crema. Su tamaño reducido, puede alcanzar hasta $1/3$ del celoma. Pared de textura lisa y uniforme, no presenta irrigación. Vasos gonadales no engrosados. En general, pueden presentar un aspecto semejante a los inmaduros, aunque el diámetro de sección transversal siempre es superior a aquellos. Puede presentar septos organizados y bien definidos, debido al desarrollo experimentado en el ciclo madurativo anterior. O poco visibles, como una masa amorfa, donde no se ve este ordenamiento por estar aun en formación, pero densos. No se observan huevos por transparencia, ni a trasluz. Puede ir acompañado de abundante tejido graso. IGS entre 0.3 y 3.

MACHOS:

VIRGINAL (I): Testículo como un filamento uniforme hialino claro, tomado dorso-lateralmente a la pared de la cavidad del cuerpo en todo su largo. LS de primera madurez 23.3 cm.

MADURACIÓN TEMPRANA (II): En jóvenes (adultos que ya tuvieron un primer período de madurez) el testículo es un filamento denso, de diámetro uniforme y de color blanco hialino. Puede presentarse como una cinta de sección triangular, tomada por un borde que puede ser rebatida (como bisagra). En los individuos algo más desarrollados se presenta como un cordón denso, gris y turgente, que puede engrosarse a la altura de la constricción que divide la vejiga natatoria. Sin irrigación evidente, sólo se ve vena y arteria gonadal engrosadas. Puede presentar cambios en su densidad (se ve a trasluz) a lo largo del órgano.

MADURACIÓN INTERMEDIA (III): El testículo se ve como un cordón denso, algo aumentado en grosor y largo, de color crema-violáceo. De sección sub-triangular. No se ve gran irrigación. Opaco a trasluz. Puede presentar cambios en su densidad. Su sección puede no ser uniforme, presentando algunas zonas más distendidas y claras (por acumulo de espermatozoides).

MADURACIÓN AVANZADA (IV): Testículo como cordón denso de sección circular, pero que no se mantiene uniforme. Con zonas engrosadas claras y más abultadas, algo lobulosas. Pueden presentarse blanco-crema, con irrigación algo evidente. Su peso puede alcanzar a 2% del peso total del cuerpo.

FLUYENTE (V): El testículo puede presentar flaccidez. Puede darse un menor grosor en ciertas zonas, aun cuando otras permanecen turgentes y con esperma. Puede verse con rubores o hematomas. Con una leve presión sale líquido denso y lechoso del orificio genital (semen).

REGRESIÓN (VI): El aspecto general del testículo se presenta flácido, de color rosado. Pueden verse zonas más rosadas, como hematomas, en diversos puntos de la estructura. Vasos ventrales gruesos. A trasluz se notan diferencias de densidad a lo largo del órgano.

REPOSO (VII): El testículo es una cinta o cordón grueso sin irrigación, quizás de aspecto rugoso, de color gris-violáceo y de sección uniforme. No se ven diferencias de densidad a trasluz. Puede ir acompañado de abundante tejido graso.

BIBLIOGRAFÍA

- Amato de Vazzoler, A. E. Biología da reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática. EDUEM – Maringá. 1996.
- Andreu, B., Dos Santos Pinto, J. Características histológicas y biométricas del ovario de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) en la maduración, puesta y recuperación. Origen de los ovocitos. *Investigación Pesquera*. 6, 3 – 27. 1957.
- Araújo-Lima, C. A. R. M. & Bettancourt, M. M. A reprodução e o início DA VIDA DE *Hoplias* (*Erythrinidae: Characiformes*) na Amazonia Central. *Acta Amazonica*, 31 (4): 693-697. 2001.
- Baxter, I. G. Fecundities of Winter-Spring and Summer-Autum Herring spawners. *Extraits du Journal du Conseil International pour l'exploitation de la mer*. Vol. XXV. N° 1, 1959.
- Bialetyzky, A., Nakatani, K., Sanches, P. V. & Baumgartner, G. Spatial and temporal distribution of larvae and juveniles of *Hoplias* aff. *malabaricus* (*Characiformes, Erythrinidae*) in upper Paraná river floodplain, Brazil. *Brazil J. Biol.*, 62(2): 211-222. 2002
- Billard, R. La Gamétogenèse, le cycle sexual et le contrôle de la reproduction chez les poissons téléostéens; p. 117 – 136, nº 273. 1979.
- Bowers, A. B., Holliday, F. G. T. Histological changes in the gonad associated with the reproductive cycle of the herring (*Clupea harengus* L.). *Mar. Res.* 5, 1 – 16. 1961.
- Calvo, J., Morriconi, R. y Lagreca, M. Estudios ictiológicos (desarrollo gonadal). En trabajos técnicos, 2da. Etapa. Convenio estudio Riqueza Ictícola. Ed. Dir. Recursos Pesqueros. La Plata (mimeo). 1966.
- Caramaschi, E. P. & Godinho, H. M. Reprodução de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) *Teleostei, Erythrinidae*) na represa do rio Pardo (Botucatu-SP). *Histologia e escala de maturacao do ovário*. *Rev. Brasil Biol.*, 42(3): 635-640. 1982.
- Davis, Y. L.O. Reproductive Biology of the freshwater catfish, *Tandanus tandanus* Mitchell, in the Gwyndir river, Australia. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 28, 159 – 169. 1977.
- Hodder, V. M. Fecundity of Grand Bank Haddock. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 20 (6), 1465 – 1487. 1963.
- Hodder, V. M. The fecundity of Herring in some parts of the New Foulard area. ICNAF. *Research Bulletin*, nº 9. 1972.
- Hubbs, C., Stevenson, M., Peden, A. E. Fecundity and egg size in two central Texas darter population. *The Southwestern Naturalist*. 13 (3): p. 301 – 324, Dec. 10. 1968.
- Hunter, J. R., Goldberg, S. R. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy *Engraulis mordax*. *Fishery Bulletin*. Vol.77 – nº 3. 1980.
- Lam, T. J. Environmental influences on gonadal activity in fish. En *Fish Physiology* (Hoar, W.S., Randall, D. J. and Donaldson, E. M., Eds.) vol. 98. Academic Press. P. 65 – 116. 1983.
- Lowe, R. M., Mc Connell, R. H. *Fish Communities in tropical freshwaters: Their Distribution, Ecology and Evolution*. Longmans. Green New York. 1975.
- Macer, C. T. The reproductive biology of the horse mackerel *Trachurus trachurus* (L.) in the North Sea and English Channel. *J. Fish. Biol.* 6, 415 – 438. 1974
- Mac Gregor, J. S. Fecundity of the Pacific Hake, *Merluccius productus* (Ayres). *Calif. Fish. and Game*, 52 (2): 111 – 116.

1966.

Machado-Allison, A. Ecología de los peces de las áreas inundables de los llanos de Venezuela. *Interciencia*, 15: 411-423.

1990.

Marques, D. K., Gurgel, H., Lucena, I. Epoca de reprodução de *Hoplias malabaricus*, Bloch, 1794 (*Osteichthyes*, *Erythrinidae*) da barragem do rio Gramame, Alhandra, Paraíba, Brasil. *Rev. Bras. Zootecias Juiz de Fora* V. 3 nº 1, p.61 – 67. Junio. 2001

Matcovic, M., Pisanó, A. Algunos aspectos de la biología reproductiva de *Hoplias malabaricus malabaricus* (Pices, *Erythrinidae*) – Tesis doctoral. LABINE – CONICET – FCEyN – UBA. 1989.

Nomura, H. Fecundidade, Maturação sexual e Índice Gonadosomático de Lambaris do genero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (*Osteichthyes*, *Characidae*), relacionados com fatores ambientais. *Rev. Brasil. Biol.*, 35 (4): 775 – 798. 1975.

Nuñez, J., Duponchelle, F., Towards a universal scale to assess sexual maturation and related life history traits in oviparous teleost fishes. *Fish Physiol Biochemical*. DOI 10.1007/s 19695-008-9241-2. Springer Science+Business Media B. V. May, 2008.

Oliveira, R. D. & Nogueira, F. M. de B. Characterization of the fishes and of subsistence fishing in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Rev. Brasil. Biol*, 60 (3): 435-445. 2000,

Paiva, M. P. Fisiocología da Traira, *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) no nordeste brasileiro. Crescimento, Resistencia á salinidade, Alimentação e Reprodução. Tese de Doutorado. 140pp. Inst. de Biociências da USP. 1972

Picotti, G.C., Telichevsky, S. Estudio comparativo de la fecundidad del Sábalo (*Prochilodus platensis* Holmberg 1889), del río Paraná en las áreas de Bella Vista y Rosario. Convenio INIDEP – A y E – SECYT. Bs. As. (no publicado).

Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el Paraná – SAGPyA. Serie Pesca y Acuicultura – Estudios e Investigaciones Aplicadas. Nº 1. 2007.

Relatorio anual de Projeto “Ictiofauna e Biología Pesqueira” (março de 1985 a fevereiro de 1986). Reservatorio de Itaipu – Fund. Univ. Estadual de Maringá. 1987.

Saglio, Ph. Interactions sociales chez les poissons: Les Pheromones; p.173 – 184 – *Bulletin Français de Pisciculture*. Nº 273. 1979.

Telichevsky, S. Ciclo sexual y mecanismo de maduración del ovario de la boga *Leporinus obtusidens* (Val.). *Rev. Ecología*. Nº 6, 9 – 14. Diciembre. 1981.

Telichevsky, S., Fortuny, A., Picotti, G. C. Ciclo sexual del Sábalo (*Prochilodus platensis* Holmberg 1889) del río Paraná en el área de Bella Vista. INIDEP. Convenio A y E / SECYT. Informe nº 89 – Cod. 710. Bs. As., Agosto. 1985.

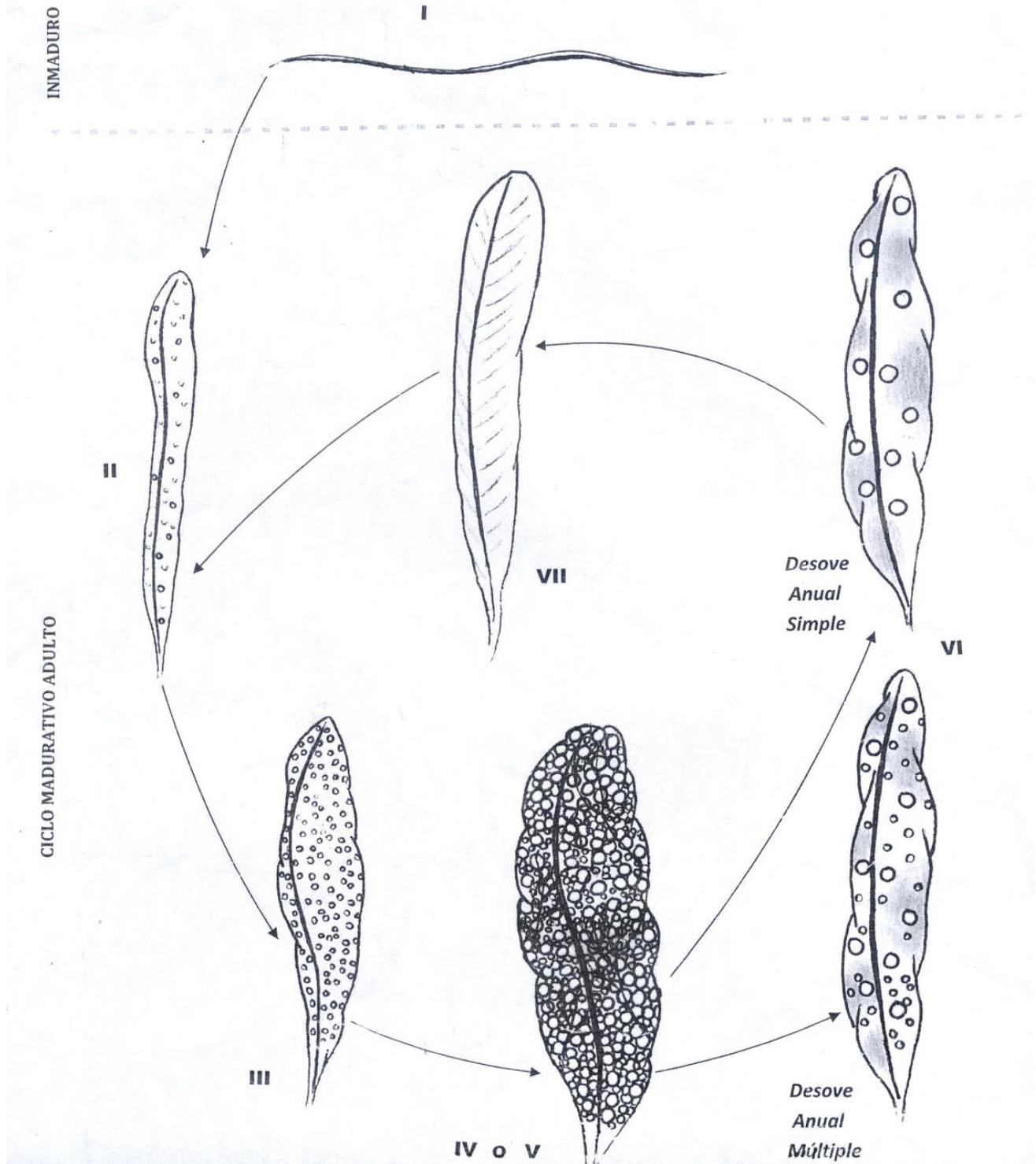
Welcome, R. L., comp. Inland Fisheries, Ecology and Management. F. A. O. 2001.

Wootton, R. J., Mills, L. A. Annual cycle in female minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) from an upland Welsh lake. *J. Fish. Biol.* 14, 607 – 618. 1979.

ILUSTRACIONES

CICLO OVÁRICO ANUAL EN PECES DE DESOVE TOTAL SIMPLE O MÚLTIPLE / PARCIALIZADO

Gustavo César Picotti



CICLO TESTICULAR ANUAL EN PECES DE DESOVE TOTAL SIMPLE O MÚLTIPLE / PARCIALIZADO

Gustavo César Picotti

INMADURO

CICLO MADURATIVO ADULTO

