



**INIDEP**

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN  
Y DESARROLLO PESQUERO

# INFORME DE ASESORAMIENTO Y TRANSFERENCIA

Número	Páginas	Fecha de aprobación
134	10	02 NOV 2018
Dirección		
DIRECCIÓN DE PESQUERIAS DE INVERTEBRADOS, PECES PELAGICOS Y AMBIENTE MARINO		
Programa / Gabinete		
Pesquerias de Cefalópodos		
Actividad		
CEFA 3. Control y procesamiento de los datos recolectados por observadores a bordo de la flota comercial.		

**CARTILLA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTADIOS  
DE MADUREZ SEXUAL DEL CALAMAR ARGENTINO (*Illex argentinus*)**

Se presenta una cartilla para la identificación de los estadios de madurez sexual del calamar argentino (*Illex argentinus*), que sirve como herramienta visual para, de forma sencilla y práctica, evacuar las posibles dudas que llegaran a surgir durante el muestreo biológico por parte de los Observadores.

Citar Indicando la fuente. El contenido no debe ser reproducido total o parcialmente sin la expresa conformidad del INIDEP

<b>SOLICITADO POR</b>	Institución	Cargo
	Dirección	

**PREPARADO POR**

Firma: 

Nombre: BUONO, MIGUEL  
LEOPOLDO

**APROBADO POR**

Jefe de Programa / Gabinete

Dr. MARCELO PAJARO  
A/C DIRECCIÓN  
Pesquerias de Invertebrados,  
Peces Pelágicos y Ambiente Marino  
Director de área

Director Nacional de Investigación

Dr. OTTO C. WÖHLER  
DIRECTOR  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION  
Y DESARROLLO PESQUERO  
INIDEP

II

COPIA ELECTRÓNICA

# Cartilla para la identificación de los estadios de madurez sexual del calamar argentino (*Illex argentinus*)

Miguel L. Buono  
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

## Resumen

Se presenta una cartilla para la identificación de los estadios de madurez sexual del calamar argentino (*Illex argentinus*), que sirve como herramienta visual para, de forma sencilla y práctica, evacuar las posibles dudas que llegaran a surgir durante el muestreo biológico por parte de los Observadores.

## Introducción

Los estadios de madurez sexual del calamar argentino (*Illex argentinus*) se determinan conforme la escala realizada por Brunetti (1990). La asignación correcta de estos estadios en los muestreos bioestadísticos es de importancia fundamental para la identificación de los stocks en las capturas y el conocimiento del avance de su ciclo vital. La escala consiste de siete estadios para los machos y ocho para las hembras, y requiere de cierta práctica para ser aplicada correctamente. Los Observadores que realizan muestreos de calamar a bordo de la flota comercial potera y arrastrera reciben un entrenamiento personalizado, previo a la partida de cada marea, por parte del Programa Pesquerías de Cefalópodos siguiendo los lineamientos establecidos por Buono (2007), donde se hace especial hincapié en el aspecto más difícil del muestreo que es la asignación de los estadios de madurez sexual.

En este informe se presenta una cartilla propuesta como material de apoyo para los Observadores que realizan la tarea técnica del muestreo biológico de *I. argentinus*, a bordo de buques porteros y arrastreros, solicitada por el Programa Pesquerías de Cefalópodos. Se espera que este material se utilice como una herramienta visual que, de forma sencilla y práctica, aporte el material informativo necesario para la identificación de los estadios de madurez sexual y favorezca en la evacuación de las dudas que pudieran surgir durante el trabajo de muestreo.

## Materiales y métodos

La cartilla fue elaborada pensando en las necesidades de los Observadores, los errores que se cometen habitualmente en la determinación de los estadios de madurez y las condiciones en las cuales será utilizada, brindando portabilidad y manipulación. La misma está compuesta en doble faz (lados A y B).

Para el manejo de las imágenes y confección de la cartilla se recurrió a las herramientas del software Adobe PhotoShop, en el cual varias imágenes fueron retocadas según lo requerido, y otras fueron creadas, en los casos en que no se dispuso de una foto adecuada para la representación de un estadio gonadal. Además, se realizaron dibujos para complementar los esquemas de Brunetti (1990) a fin de facilitar su correcta interpretación.

## Resultados

En ambos lados (A y B) de la cartilla se estableció la misma estructura, con la diferencia que del lado A se representa la escala de madurez sexual en machos y del lado B, la de hembras. La escala de estadios de madurez sexual presenta dos modos de apreciación; de la mitad hacia arriba se brindan los esquemas y características de cada estadio de desarrollo sexual y, de la mitad para abajo, la secuencia de imágenes representativas, alineadas verticalmente a los esquemas correspondientes (Anexo; Figuras 1 y 2).

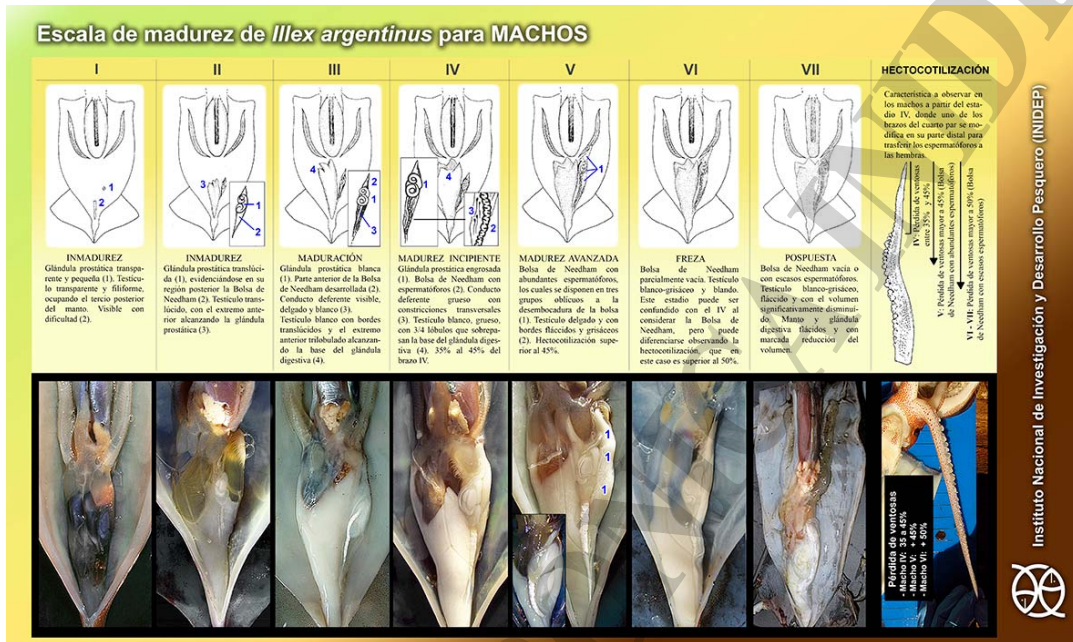


Figura 1. Cartilla para Observadores. Lado A. Machos: Esquema de la escala de madurez sexual de *Illex argentinus* (tomado de Brunetti, 1990) y fotografía de cada estadio.

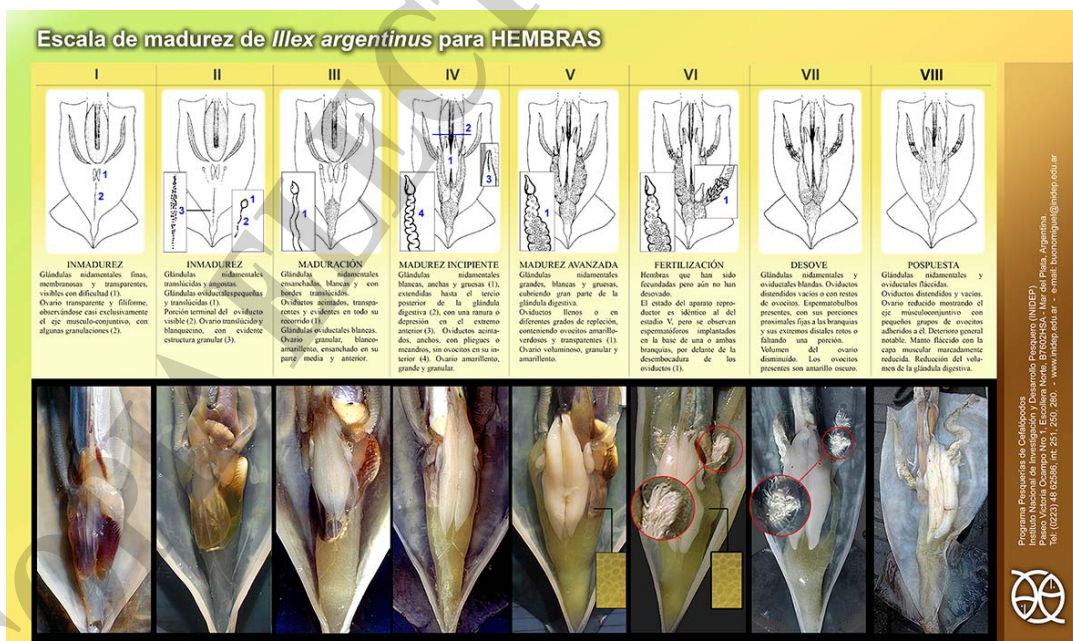


Figura 2. Cartilla para Observadores. Lado B. Hembras: Esquema de la escala de madurez sexual de *Illex argentinus* y fotografía de cada estadio.

Se requirió agregar detalles específicos mediante dibujos a los esquemas de Brunetti (1990) en los estadios II, III y IV para machos (Figuras 3 y 4), y del II al VI para hembras (Figura 5), los cuales fueron realizados según las características de cada estadio de madurez sexual y las necesidades didácticas para su comprensión. Se especifican para cada estadio los dibujos agregados en recuadros, en cada esquema:

Estadios Machos (Figuras 3 y 4):

II: Glándula prostática y bolsa de Needham.

III: Glándula prostática, bolsa de Needham y conducto deferente.

IV: Recuadro 1: Glándula prostática, bolsa de Needham y conducto deferente.

Recuadro 2: Porción ampliada para la apreciación de las constricciones del conducto deferente y la presencia de espermatozoides en la bolsa de Needham.

Estadios Hembras (Figura 5):

II: Ovario (estructura granular evidente) y glándulas oviductales, porción terminal del oviducto.

III: Oviducto acintado y evidente en todo su recorrido.

IV: Oviducto con pliegues o meandros y porción ampliada de la glándula nidamental para señalar la ranura o depresión formada en el extremo anterior de las mismas.

V: Oviducto con presencia de ovocitos.

VI: Oviducto con presencia de ovocitos y espermatozoides implantados en la base de una branquia.

Además, para las hembras (lado B), se reforzó mediante imágenes en formato de recuadro, la presencia de ovocitos en los oviductos en los estadios V y VI, y se destacó (círculo rojo) la implantación de espermatozoides en la base de la/s branquia/s para los estadios VI y VII, evidenciando su diferente apreciación (Figura 6).

Para el caso de los machos, como se muestra en la Figura 7, se adjuntó a la imagen del estadio V, un recuadro complementario con otra imagen del mismo estadio, para reforzar el concepto de la presencia de paquetes de espermatozoides en la bolsa de Needham (Figura 4). También, para ejemplificar la información sobre las proporciones de hectocotilización en el cuarto par de brazos de los machos, se agregó un recuadro a la derecha del lado A de la cartilla, con una representación esquemática y una fotografía que ayuda a realizar la determinación correcta de los estadios maduros, y principalmente contribuye a evitar la confusión entre un ejemplar en estadio IV (madurez incipiente) y uno en estadio VI (freza) (Figura 7).

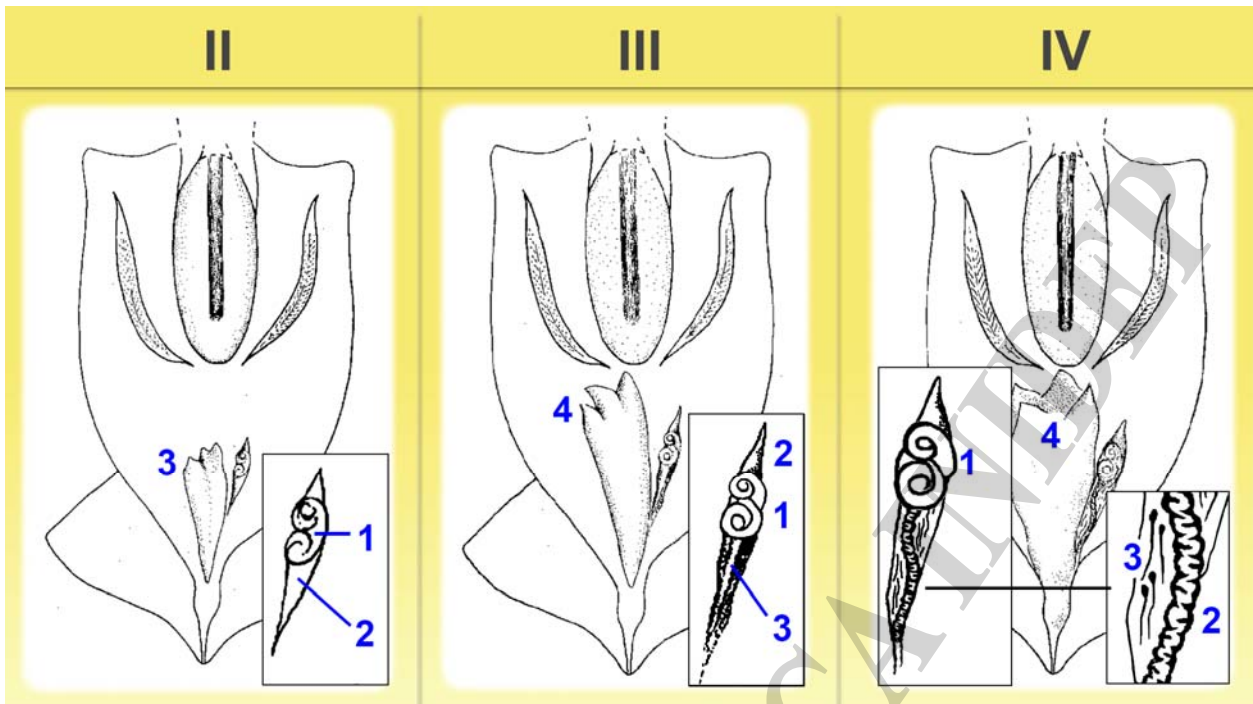


Figura 3. *Illex argentinus*. Machos. Estadios II - IV. Glándula prostática, bolsa de Needham, conducto deferente, presencia de espermatozoides.



Figura 4. *Illex argentinus*. Macho. Estadio V. Presencia de paquetes de espermatozoides en la bolsa de Needham.

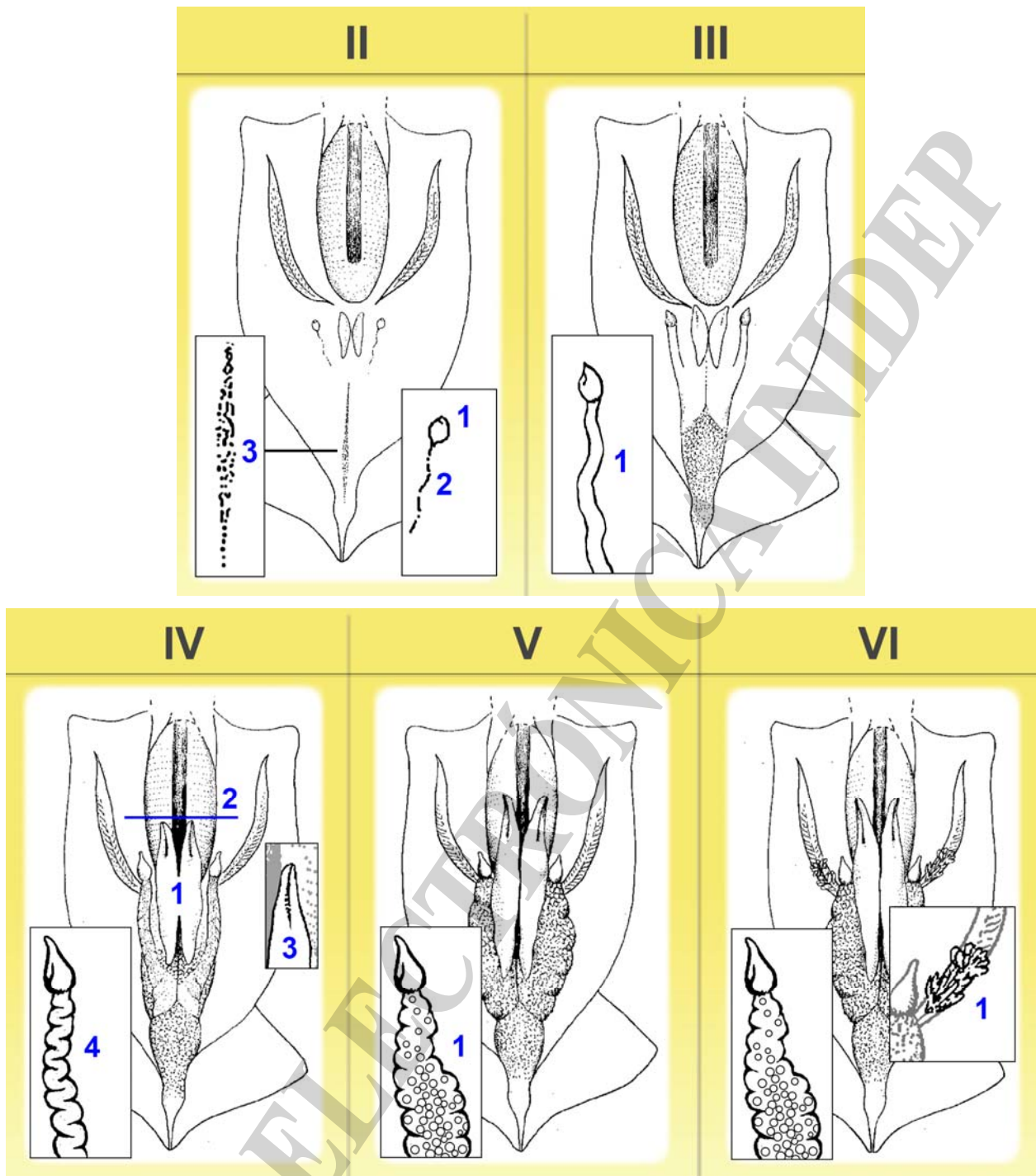


Figura 5. *Illex argentinus*. Hembras. Estadios II – VI. Ovario, glándulas oviductales, oviducto, glándulas nidamentales, ovocitos, espermátóforos implantados.

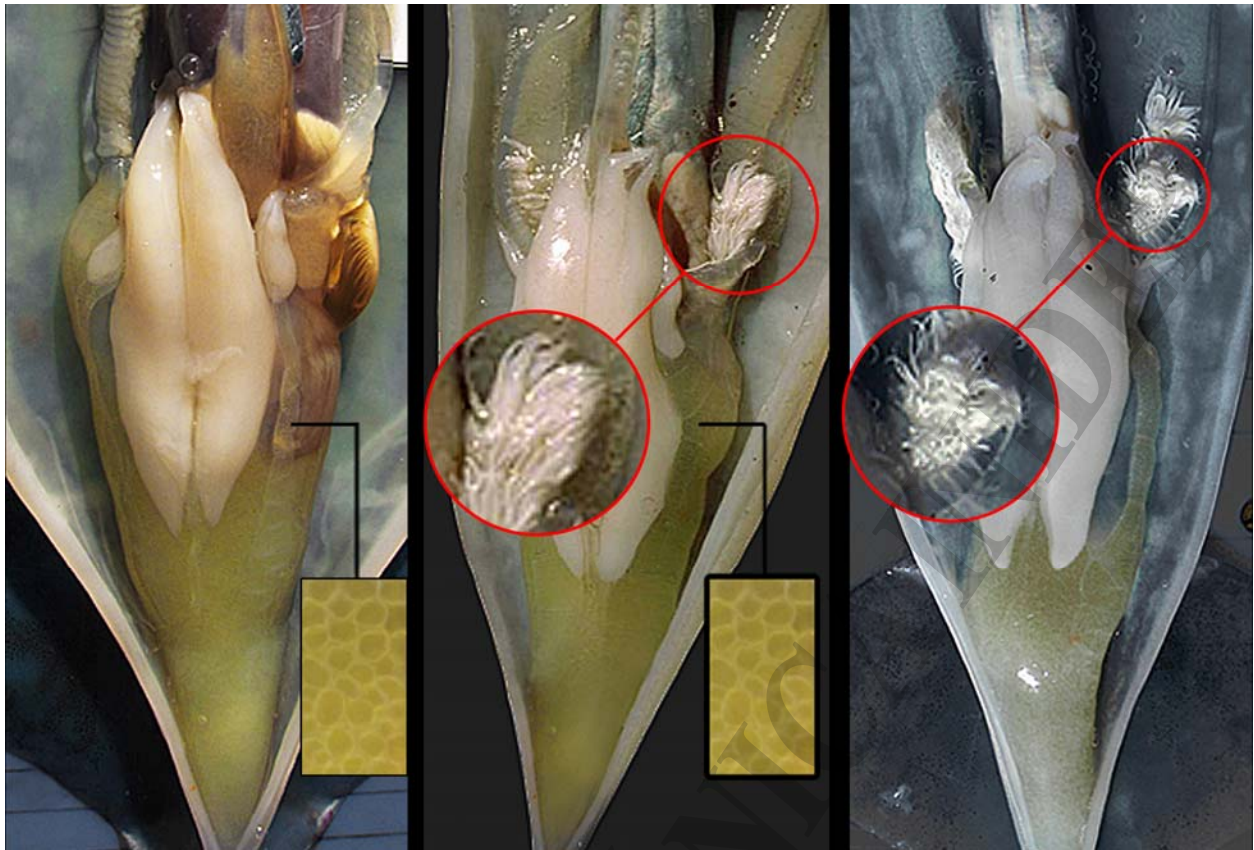


Figura 6. *Illex argentinus*. Hembras. Imagen representativa de los estadios V, VI y VII, mostrando en detalle la presencia de ovocitos en los oviductos y de espermátóforos implantados en la base de las branquias.

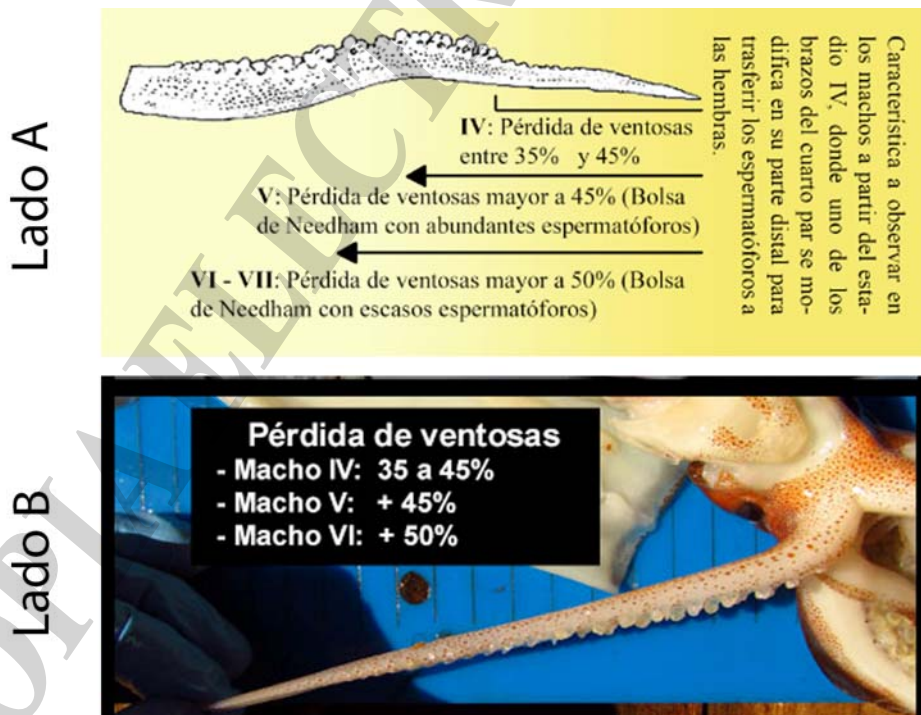


Figura 7. *Illex argentinus*. Machos. Hectocotilización. Esquema de la proporción de pérdida de ventosas en uno de los brazos del cuarto par, para los estadios: IV, V y VI. Fotografía de un brazo hectocotilizado en un 50% aproximadamente.

## BIBLIOGRAFÍA

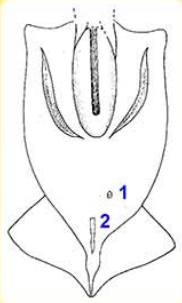
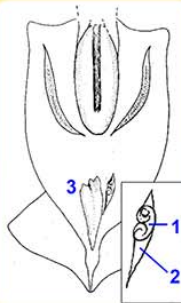
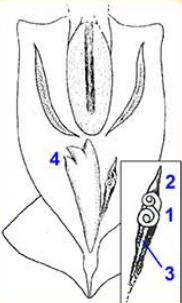
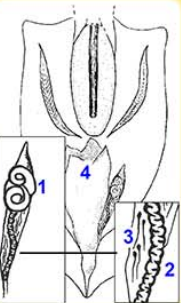
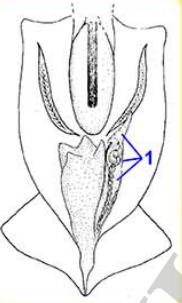

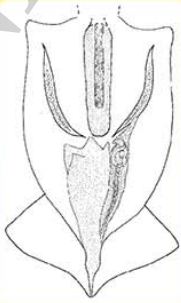
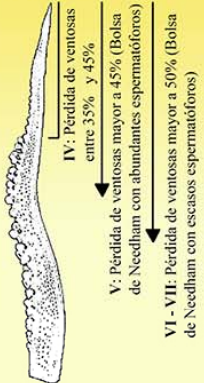

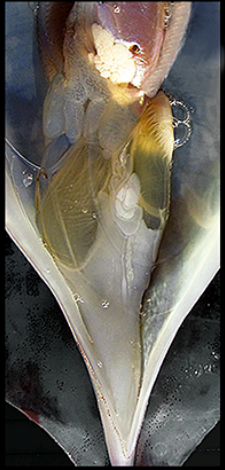

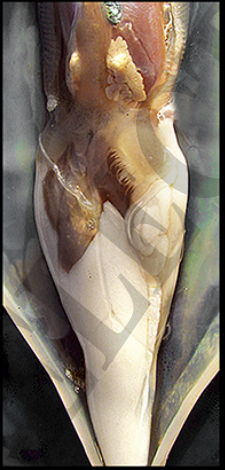




Brunetti, N.E. 1990. Escala para la identificación de los estadios de madurez sexual del calamar *Illex argentinus* (Castellanos, 1960). Frente Marítimo, 7(A): 45-51.

Buono, M.L. 2007. Muestreo biológico de cefalópodos comerciales. Guía para Observadores pesqueros. INIDEP Inf. Ases. Transf. N° 40/2007, 8 pp.

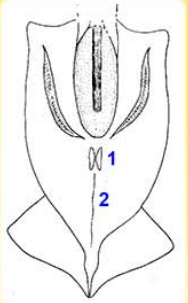
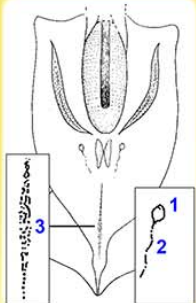
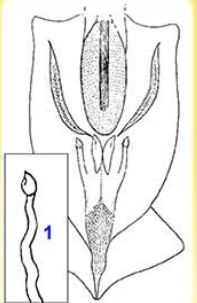
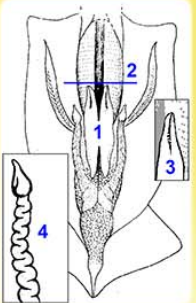
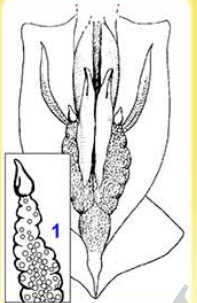
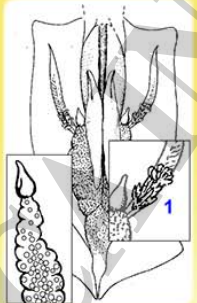
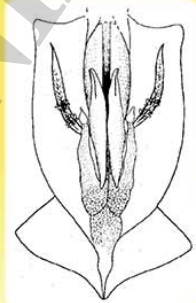
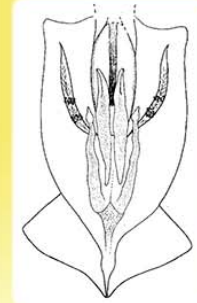
COPIA ELECTRÓNICA INIDEP

**Anexo.** Cartilla para Observadores. Lados A y B. Esquema de la escala de madurez sexual de *Illex argentinus* (tomado de Brunetti, 1990) y fotografía de cada estadio.

## Escala de madurez de *Illex argentinus* para MACHOS

I	II	III	IV	V	VI	VII	HECTOCOTILIZACIÓN
 <p><b>INMADUREZ</b> Glándula prostática transparente y pequeña (1). Testículo transparente y filiforme, ocupando el tercio posterior del manto. Visible con dificultad (2).</p>	 <p><b>INMADUREZ</b> Glándula prostática translúcida (1), evidenciándose en su región posterior la Bolsa de Needham (2). Testículo translúcido, con el extremo anterior alcanzando la glándula prostática (3).</p>	 <p><b>MADURACIÓN</b> Glándula prostática blanca (1). Parte anterior de la Bolsa de Needham desarrollada (2). Conducto deferente visible, delgado y blanco (3). Testículo blanco con bordes translúcidos y el extremo anterior trilobulado alcanzando la base del glándula digestiva (4).</p>	 <p><b>MADUREZ INCIPIENTE</b> Glándula prostática engrosada (1). Bolsa de Needham con espermatozoides (2). Conducto deferente grueso con constricciones transversales (3). Testículo blanco, grueso, con 3/4 lóbulos que sobrepasan la base del glándula digestiva (4). 35% al 45% del brazo IV.</p>	 <p><b>MADUREZ AVANZADA</b> Bolsa de Needham con abundantes espermatozoides, los cuales se disponen en tres grupos oblicuos a la desembocadura de la bolsa (1). Testículo delgado y con bordes flácidos y grisáceos (2). Hectocotilización superior al 45%.</p>	 <p><b>FREZA</b> Bolsa de Needham parcialmente vacía. Testículo blanco-grisáceo y blando. Este estadio puede ser confundido con el IV al considerar la Bolsa de Needham, pero puede diferenciarse observando la hectocotilización, que en este caso es superior al 50%.</p>	 <p><b>POSPUESTA</b> Bolsa de Needham vacía o con escasos espermatozoides. Testículo blanco-grisáceo, flácido y con el volumen significativamente disminuido. Manto y glándula digestiva flácidos y con marcada reducción del volumen.</p>	<p><b>HECTOCOTILIZACIÓN</b></p> <p>Característica a observar en los machos a partir del estadio IV, donde uno de los brazos del cuarto par se modifica en su parte distal para transferir los espermatozoides a las hembras.</p>  <p>IV: Pérdida de ventosas entre 35% y 45% (Bolsa de Needham con abundantes espermatozoides) V: Pérdida de ventosas mayor a 45% (Bolsa de Needham con escasos espermatozoides) VI - VII: Pérdida de ventosas mayor a 50% (Bolsa de Needham con escasos espermatozoides)</p>
							 <p>Pérdida de ventosas - Macho IV: 35 a 45% - Macho V: + 45% - Macho VI: + 50%</p>

# Escala de madurez de *Illex argentinus* para HEMBRAS

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
							
<b>INMADUREZ</b> Glándulas nidamentales finas, membranosas y transparentes, visibles con dificultad (1). Ovario transparente y filiforme, observándose casi exclusivamente el eje musculó-conjuntivo, con algunas granulaciones (2).	<b>INMADUREZ</b> Glándulas nidamentales translúcidas y angostas. Glándulas oviductales pequeñas y translúcidas (1). Porción terminal del oviducto visible (2). Ovario translúcido y blanquecino, con evidente estructura granular (3).	<b>MADURACIÓN</b> Glándulas nidamentales ensanchadas, blancas y con bordes translúcidos. Oviductos acintados, transparentes y evidentes en todo su recorrido (1). Glándulas oviductales blancas. Ovario granular, blanco-amarillento, ensanchado en su parte media y anterior.	<b>MADUREZ INCIPIENTE</b> Glándulas nidamentales blancas, anchas y gruesas (1), extendidas hasta el tercio posterior de la glándula digestiva (2), con una ranura o depresión en el extremo anterior (3). Oviductos acintados, anchos, con pliegues o meandros, sin ovocitos en su interior (4). Ovario amarillento, grande y granular.	<b>MADUREZ AVANZADA</b> Glándulas nidamentales grandes, blancas y gruesas, cubriendo gran parte de la glándula digestiva. Oviductos llenos o en diferentes grados de repleción, conteniendo ovocitos amarillo-verdosos y transparentes (1). Ovario voluminoso, granular y amarillento.	<b>FERTILIZACIÓN</b> Hembras que han sido fecundadas pero aún no han desovado. El estado del aparato reproductor es idéntico al del estadio V, pero se observan espermatozoides implantados en la base de una o ambas branquias, por delante de la desembocadura de los oviductos (1).	<b>DESOLVE</b> Glándulas nidamentales y oviductales blandas. Oviductos distendidos vacíos o con restos de ovocitos. Espermatozoides presentes, con sus porciones proximales fijas a las branquias y sus extremos distales rotos o faltando una porción. Volumen del ovario disminuido. Los ovocitos presentes son amarillo oscuro.	<b>POSPUESTA</b> Glándulas nidamentales y oviductales flácidas. Oviductos distendidos y vacíos. Ovario reducido mostrando el eje musculó-conjuntivo con pequeños grupos de ovocitos adheridos a él. Deterioro general notable. Manto flácido con la capa muscular marcadamente reducida. Reducción del volumen de la glándula digestiva.



Programa Pesquerías de Cefalópodos  
 Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)  
 Paseo Victoria Ocampo Nro 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, Argentina.  
 Tel: (0223) 48 62586, int: 251, 250, 280. - www.inidep.edu.ar - e-mail: buonomiguel@inidep.edu.ar

