

IBIOMAR



CONICET

Biología de Organismos Marinos Invertebrados
Facultad de Ciencias, Universidad de la República
Clase especial

***Biología de los cefalópodos en el Océano
Atlántico Sur***

Dr. Nicolás Ortiz
Septiembre de 2020

Puerto Madryn,
Patagonia-Argentina

Centro Científico Tecnológico CONICET-CENPAT / IBIOMAR- CONICET



***Puerto
Madryn,
Patagonia
Argentina***

Puerto Madryn



Phylum Mollusca



Clase Cephalopoda

(Actualmente 2 subclases)



Se separaron hace
470 millones de años (?)

Subclase Nautiloidea



Subclase Coloidea



**Únicos representantes
de cefalópodos con
conchilla externa**



Nautilus sp.



Las formas actuales surgieron
entre los períodos Triásico
Superior y Jurásico Inferior
(hace 195 millones de años) de
la Era Cenozoica

**Comprende a los calamares, sepias,
argonautas, pulpos y calamares
vampiro.**

CEFALÓPODOS

Semélparos
(excepción: Nautilus)

Altas tasas de crecimiento
Ciclo de vida corto

Desarrollo directo
"paralarvas"

**POSEEN UN SOLO
EVENTO
REPRODUCTIVO
(SEMELPARIDAD).
FINALIZADO EL
PROCESO, LOS
EJEMPLARES MUEREN**

**NO EXISTE FASE LARVARIA EN
SU CICLO DE VIDA (NO HAY
METAMORFOSIS).
AL NACER, ALGUNAS ESPECIES
PRESENTAN UN MODO DE VIDA
QUE ES ECOLÓGICAMENTE
DISTINTO AL DE LOS ADULTOS.
ESTE ESTADIO SE DENOMINA
"paralarva"**



Estadios tempranos del desarrollo



Octopus tehuelchus Fecundidad
Hasta 220



Octopus tehuelchus



Thysanoteuthis rhombus



Robsonella fontaniana

Fecundidad
2200 aprox



Enteroctopus megalocyathus

Fecundidad
1400-6500



Doryteuthis gahi

PULPOS: Las masas de huevos dispuestas en racimo o en grupos de 2 o 3 y adheridas a un sustrato. Los huevos no poseen otra protección externa mas que el corion

CALAMARES: Las masas de huevos poseen una cubierta protectora. Pueden estar adheridos a un sustrato o estar a la deriva en la columna de agua

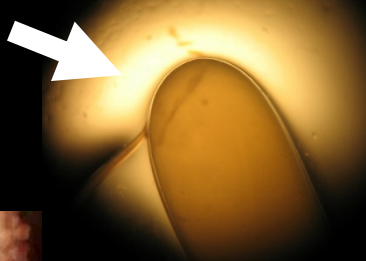
El desarrollo embrionario (simplificado)

Estadios de desarrollo embrionario (Naef, 1928)

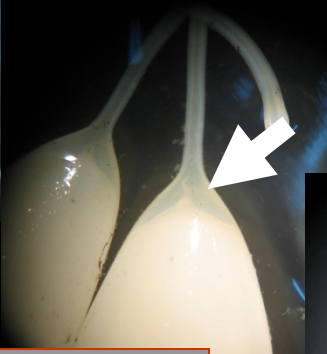


Hembra incubante

I-IV



VII-VIII (1° inversión)



XI-XIII



Tiempo de embriogénesis
E. megalocyathus: 170 días (a 12°C)
O. tehuelchus: 186 días (a 13°C)
R. fontaniana: + de 91 días a (a 11,5°C)

La temperatura es un factor decisivo durante el desarrollo embrionario



paralarva

XIV-XV



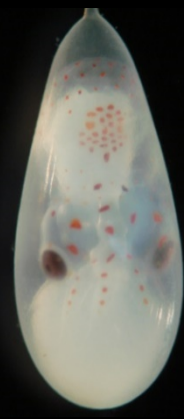
XX



XIX



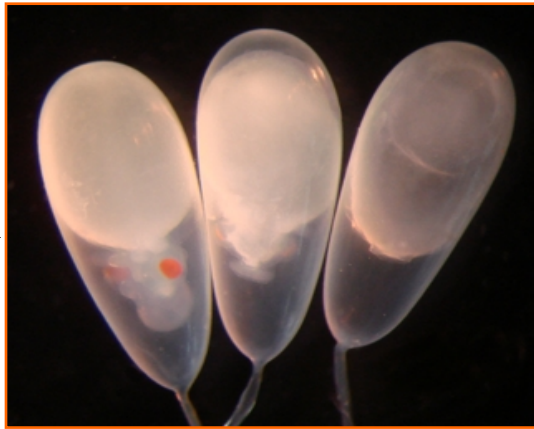
XVIII



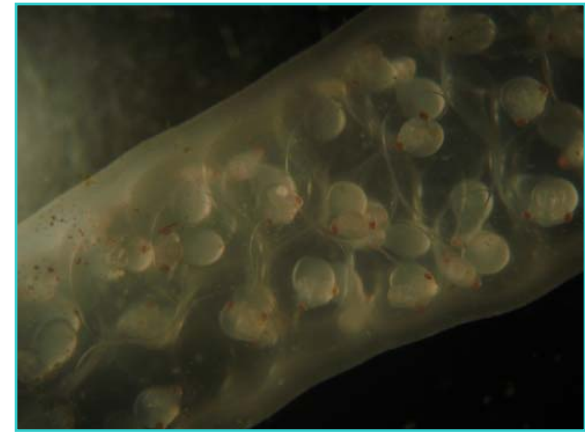
XVI-XVII

2° inversión

Estadios tempranos del desarrollo



R. fontaniana



D. gahi (ex *Loligo gahi*)

En los cefalópodos el desarrollo es directo.
No hay metamorfosis ni estadios larvales

Los PULPOS recién nacidos pueden exhibir dos modos de vida
(dependiendo de la especie)

Ej.

Octopus tehueltchus

Bentónicos

“Juveniles”



Modificación de
las proporciones
corporales

Ej.
R. fontaniana
E. megalocyathus

Planctónicos

“Ejemplares que
al eclosionar presentan un
modo de vida ecológicamente
distinto al de los adultos”

“Paralarva”



E. megalocyathus



D. gahi

Las paralaravas y juveniles de los cefalópodos exhiben comportamientos distintos. Esto impone retos y restricciones para su alimentación bajo condiciones de cultivo, condiciona su distribución y por lo tanto impacta en el manejo poblacional de las especies bajo presión extractiva

Alimentación: *Enteroctopus megalocyathus*



Alimento vivo (*ad-libitum*), sin competencia

Proyecto: Cultivo experimental de pulpo colorado patagónico

Ecología trófica

Enteroctopus megalocyathus

Consumido por

Predador Oportunista

47 ESPECIES PRESA

Crustáceos: 45 %



Salmón de mar



Mero



Turco

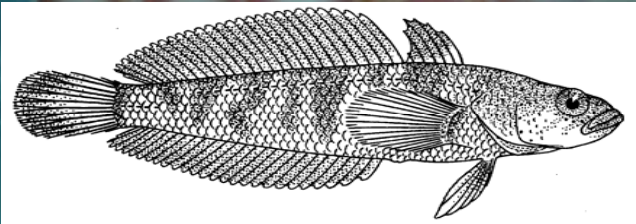


Kaya picuda Tiburón gatopardo y espinoso



Peces: 30 %

Poliquetos: 14 %



Moluscos: 11 % (6 % es de pulpos)



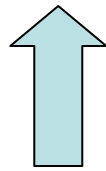
Cormorán imperial



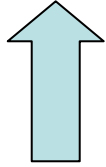
Pingüino



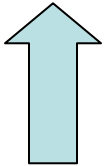
Cormorán de cuello negro



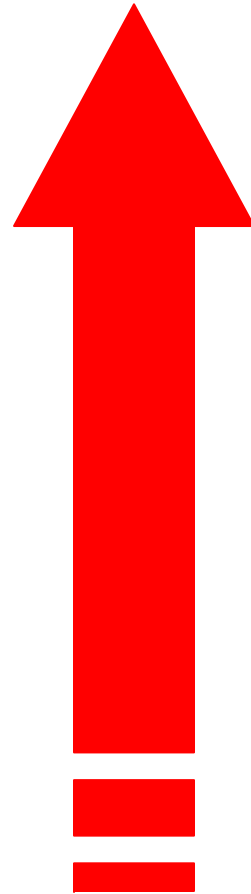
Tasa de ingestión



Velocidad de digestión



Tasa de conversión

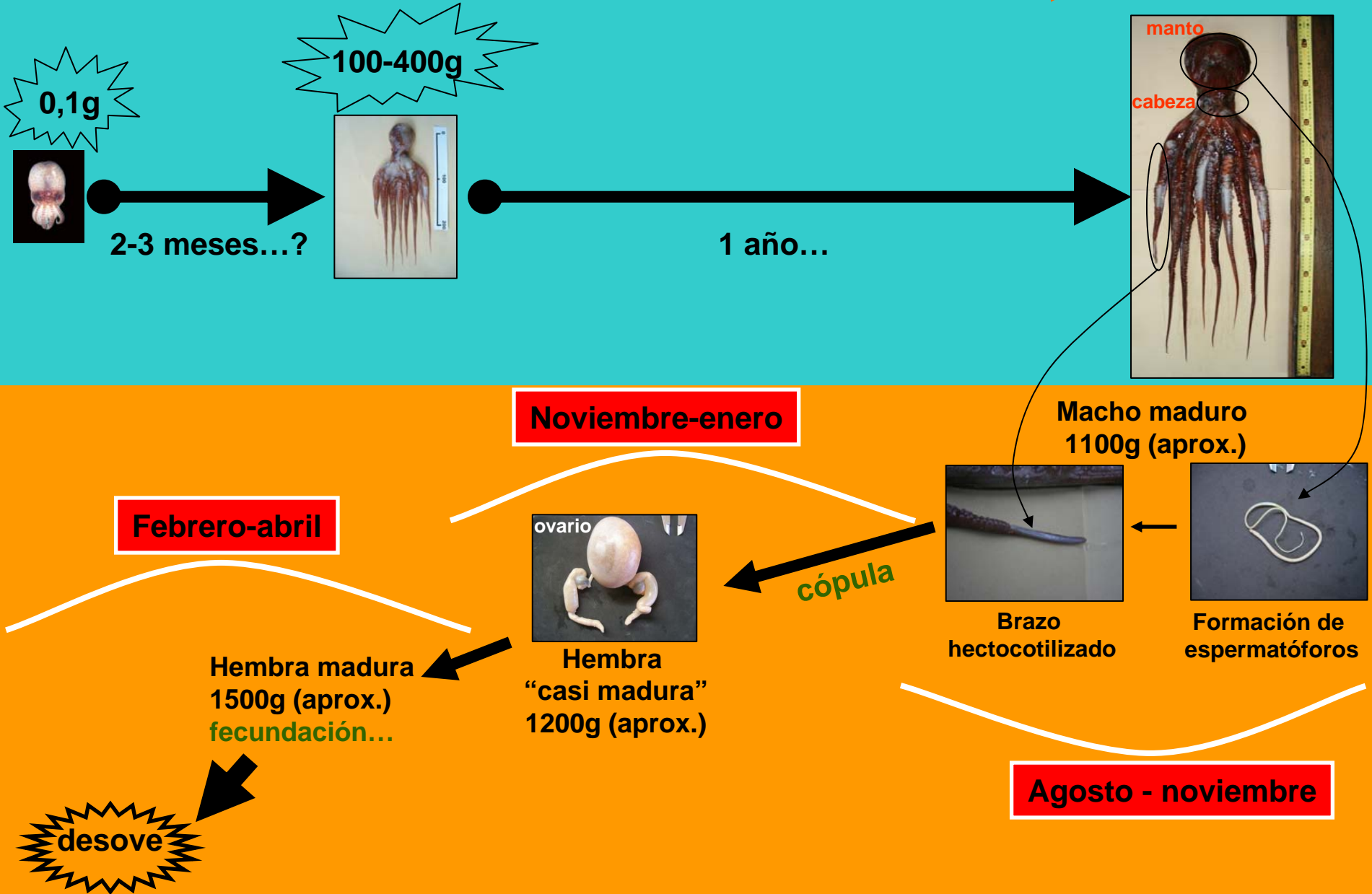


ALTAS TASAS DE CRECIMIENTO

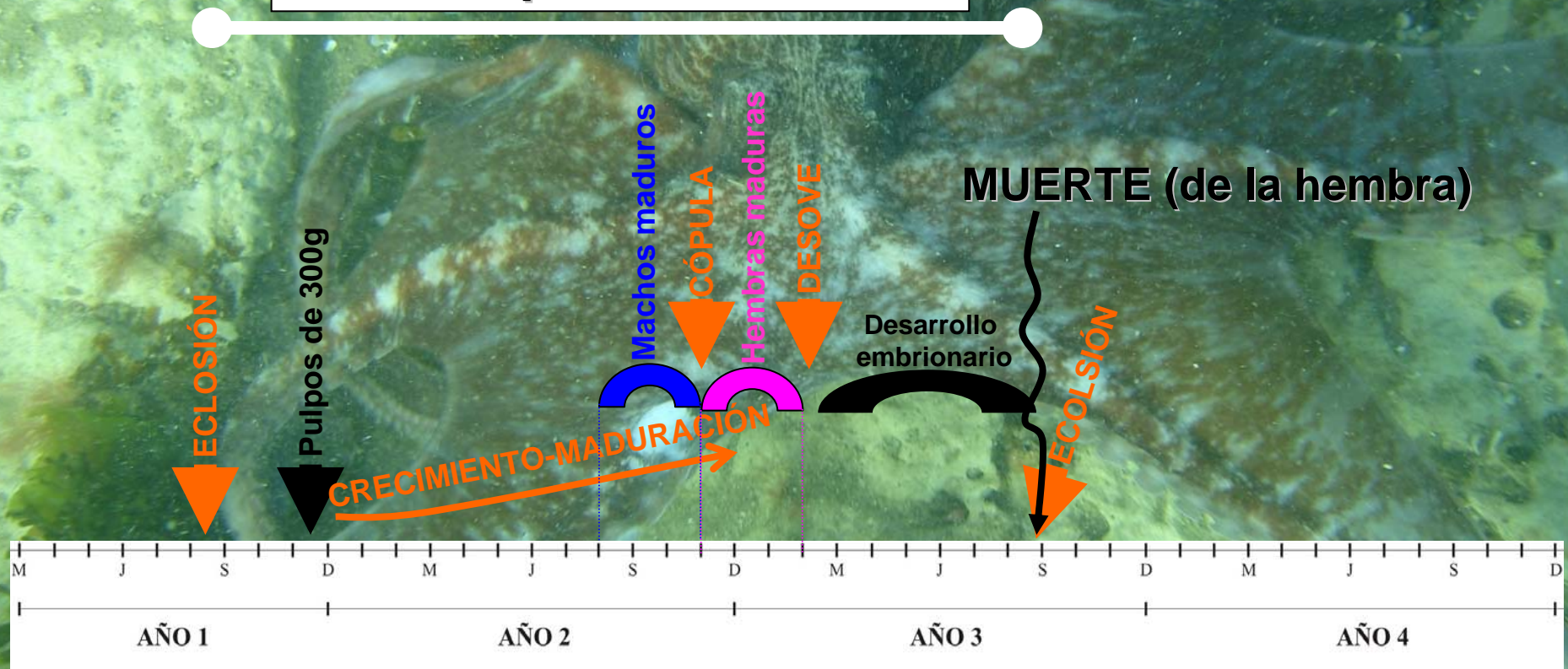
La temperatura es un factor clave y debe ser considerado

EJEMPLO: CRECIMIENTO Y REPRODUCCIÓN DEL PULPO COLORADO

Crecimiento y maduración sexual



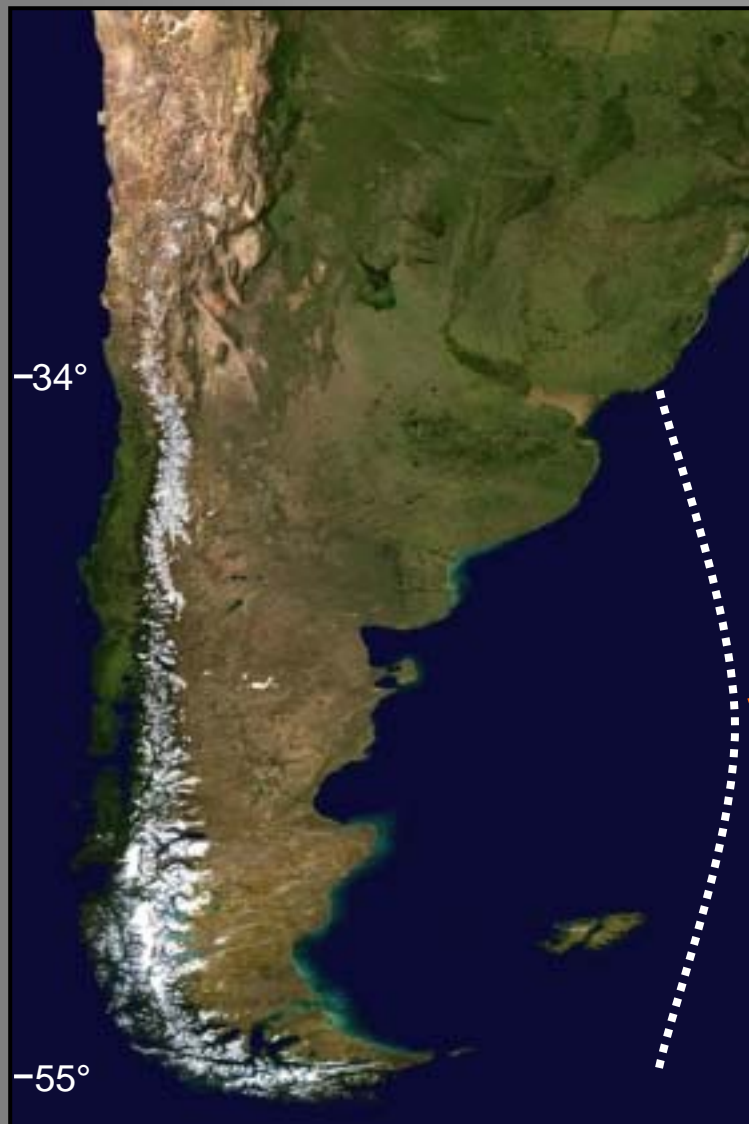
2 años aproximadamente



Migración reproductiva?

Diversidad de Cefalópodos

A nivel mundial, se describieron alrededor **800 sp** de cefalópodos, **200 sp** corresponden a pulpos
Para el Mar Argentino y la región oceánica adyacente se registraron **100 especies** de cefalópodos



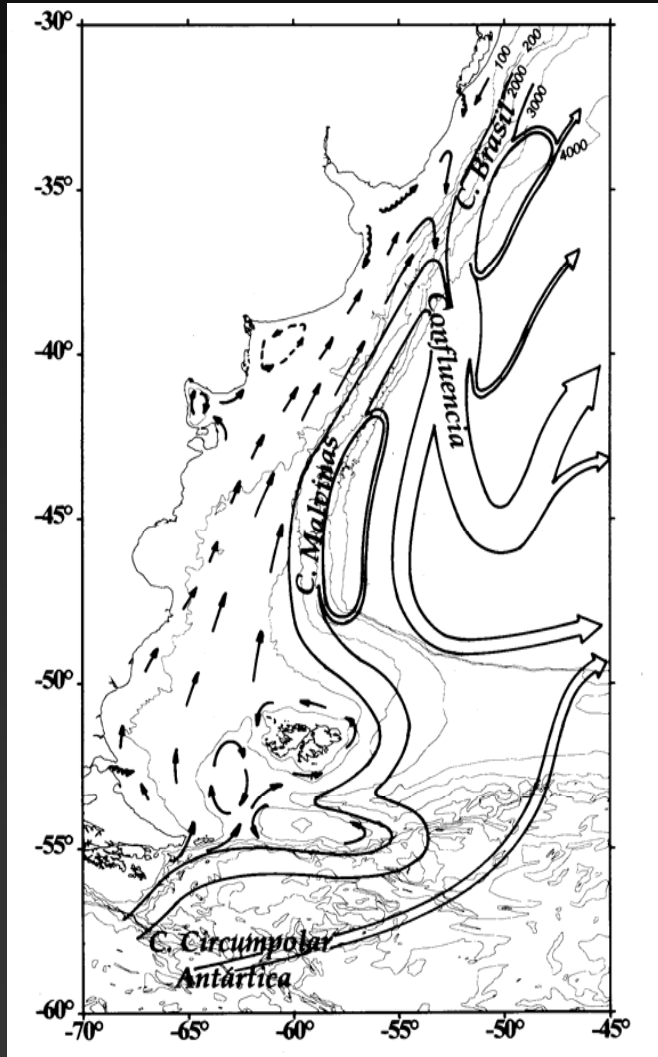
De
interés
pesquero

Pueden ser hallados en los arrecifes
de los golfos norpatagónicos

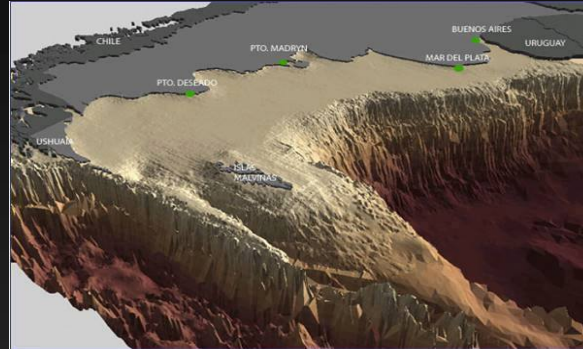
Illex argentinus
+
8 especies de calamares

Enteroctopus megalocyathus
“pulpo colorado”
Octopus tehuelchus
“pulpito”
Eledone massyae
“pulpo blanco, moscardín,
pulpo desflecado”
Robsonella fontaniana
“pulpito”

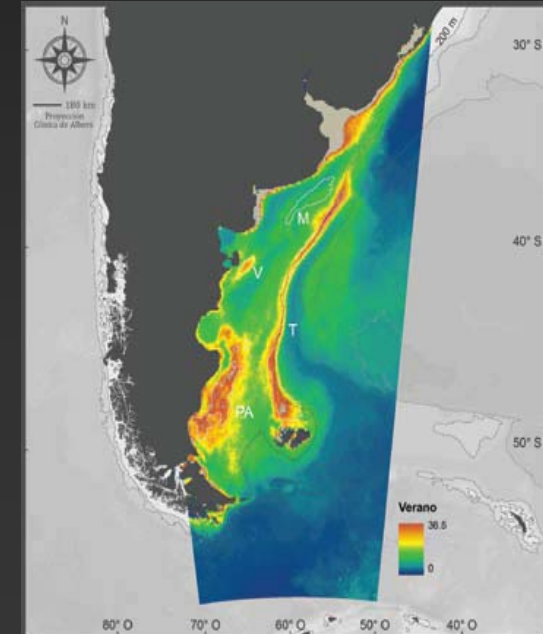
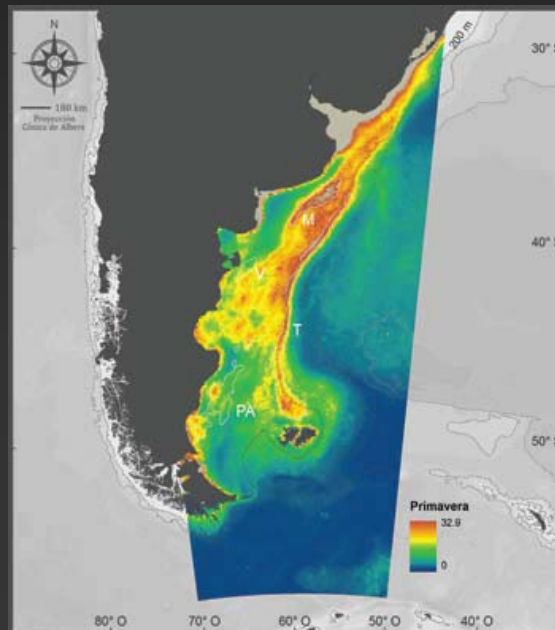
Corrientes, topografía y productividad primaria de la plataforma continental Argentina y Atlántico Sur



Corrientes



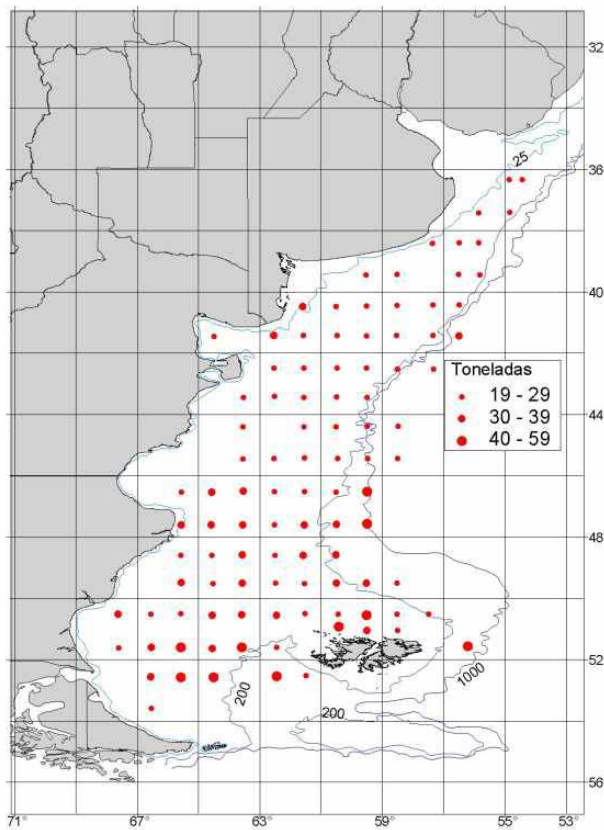
Topografía



Clorofila

Las corrientes junto con la topografía marina, la productividad primaria y el modo de vida de las especies se asocian a una diversidad diferencial de cefalópodos a lo largo de la costa del Atlántico Sur

Illex argentinus (Castellanos 1960) – Pota argentina



Año 1999 (record): 1.150.000 toneladas!!

Capturas actuales: alrededor de 600.000 t anuales (Area 41 FAO).

Temporada de pesca acotada desde enero hasta julio aproximadamente.

El manejo se hace en tiempo real y la composición de la captura y la captura total determinan el momento de cierre de la pesca.

La flota opera fundamentalmente sobre el talud, pero también se captura sobre la plataforma y en la región costera por poteros, arrastreros y por captura incidental

Illex argentinus (Castellanos 1960) – Pota argentina



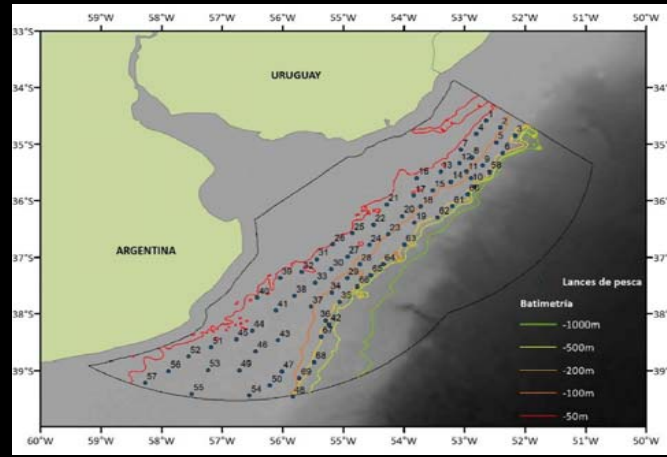
Una de las especie mas abundantes del Mar Argentino

Se hallan hembras y los machos maduros durante todo el año, y picos reproductivos en otoño, invierno, primavera y verano.

Los desoves se producirían en zonas de alta productividad (frentes de marea y zona de confluencia de las corrientes de Malvinas y Brasil. Sin embargo no se hallaron masas de huevo de la especie en el mar.

Las paralarvas se hallan en zonas de alta productividad costeras (incluidos los golfos patagónicos).

La zona común de pesca Argentino-Uruguay esta manejada por la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo



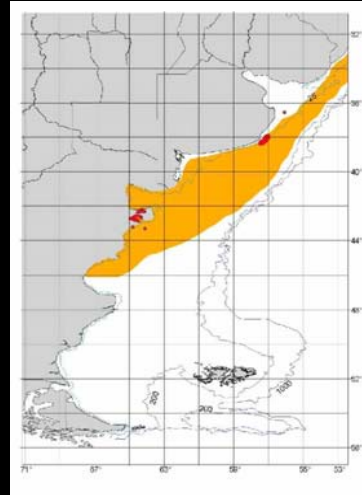
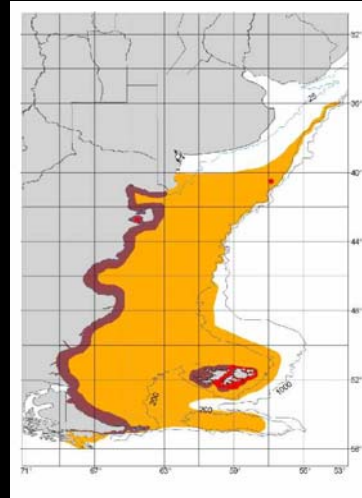
Adaptado de Brunetti *et al.* 1999

Doryteuthis gahi (d'Orbigny, 1835)

Calamar patagónico / Calamarete



Pesca dirigida (Isla Malvinas).
Desoves todo el año



Doryteuthis sanpaulensis (Brakoniecki, 1984)

Calamerete / Calamar de Sao Paulo

Capturada como especie
acompañante. Desoves
costeros en otoño y verano



UNA PRIMERA VISIÓN DE CONJUNTO

Fabrizio Scarabino^{1,2}, Sebastián Horta³, Luis Rubio^{4,5}, Yamandú Martín⁶, Gastón Martínez⁶, Leonardo Ortega⁶, Ana Martínez⁷, Alvar Carranza^{2,3}, Angel Segura^{2,3}, Wilson S. Serra^{1,2} y Nicolás Ortiz⁴

¹División Nacional de Recursos Acuáticos, Montevideo, Uruguay (DINARA); ²Investigaciones Pesqueras (INIPES) del Ministerio de Interiores y Seguridad Nacional, Montevideo, Uruguay (MINSI); ³Centro Interdisciplinario Regional Este, Universidad de la República (CIRER), Montevideo, Uruguay; ⁴Centro Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CONICET, Punta del Este, Argentina

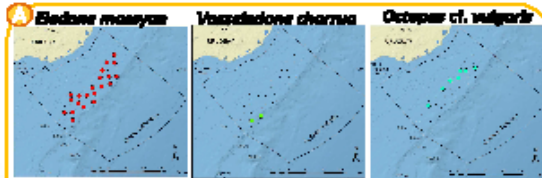
Introducción

El conocimiento básico de las especies de pulpos de aguas uruguayas es particularmente escaso en relación al existente en áreas vecinas y al interés socioeconómico actual o potencial que poseen (Leta, 1992; R6, 1998a y 1998b; Scarabino 2003; Guerrero-Kemnitz, 2006; Halmovic et al. 2009).

Materiales y Métodos

Se realizó una evaluación inicial de 1) los antecedentes publicados, 2) el material existente en la colección del MINHN obtenido mayormente por la DINARA a través de colectas ocasionales entre 1990 y 2010 y 3) el material obtenido personalmente durante 12 campañas de prospección pesquera de la DINARA (1999-2019) entre los 10 y 250 m de profundidad.

Resultados y Discusión

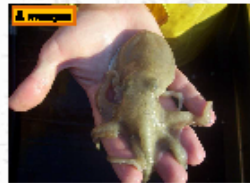
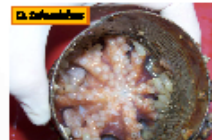


(A) Distribución de líneas de investigación pesquera (Campañas 9/1-10/10 de 2009) y presencia de especies de pulpos (en color)



Ubicación de algunas líneas de pesca de *O. cf. vulgaris* (B), y virado del arte de pesca (C).

| Especie | Autor y año de descripción | Presencia en Chile/Brasil | Presencia en Argentina | Presencia en Uruguay (entre 10-250 m) | Presencia en Uruguay (entre 250-500 m) | Presencia en Uruguay (entre 500-1000 m) | Total superior (entre 1000-1500 m) | Total inferior (entre 2000 m) |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|--|---|------------------------------------|-------------------------------|
| <i>Octopus teuthioides</i> | Ortiz, 1994 | X | | X | | | | |
| <i>Octopus cf. vulgaris</i> | Cartes, 1978 | | | X | | | | |
| <i>Vampyroteuthis infernalis</i> | Peláez, 2006 | X | | | | X | X | |
| <i>Vampyroteuthis infernalis</i> | (Leta, 1998) | X | | | | X | X | |
| <i>Teuthidopsis argentea</i> | Leta, 2004 | X | | | | X | | |
| <i>Teuthidopsis argentea</i> | Halmovic, 2009 | X | | | | X | | |
| <i>Teuthidopsis argentea</i> | (Peláez, 2006) | X | | | | | | X |
| <i>Teuthidopsis argentea</i> | (Leta, 1998) | | X | | | ? | | |
| <i>Teuthidopsis argentea</i> | (Leta, 2004) | | X | | | ? | | |
| <i>Teuthidopsis argentea</i> | (Ortiz, 2003) | | X | | | ? | | |



- Las especies de pulpos de plataforma y talud superior se encuentran distribuidas de manera diferencial y son parte de la captura incidental de las pesquerías de arrastre, siendo comercializadas informalmente por la tripulación (como "valle").
- O. cf. vulgaris* fue objeto de una pesquería dirigida, con esfuerzo variable desde 2005 pero el conocimiento sobre las densidades de las otras especies en aguas uruguayas está basado en muestras obtenidas por redes de arrastre.
- La futura exploración del potencial pesquero de las especies de pulpos deberá basarse en metodologías adecuadas para evaluar rendimientos pesqueros y aspectos poblacionales, así como una identificación adecuada de las especies involucradas y delimitación de sus distribuciones conocidas.

Scarabino, F., Horta, S., Rubio, L., Martín, Y., Martínez, G., Ortega, L., Martínez, A., Carranza, A., Segura, A., Serra, W., Ortiz, N. (2023). Una primera visión de conjunto de los pulpos (Cephalopoda: Octopodidae) de aguas uruguayas. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 53(1), 1-15.

¿Cuántas especies de cefalópodos hay en aguas uruguayas?



Se registran 14 especies vivientes

-Teuthida (4 especies)
CALAMARES

-Octopoda (9 especies)
PULPOS

-Spirulida (1 especie)
Spirula spirula

Scarabino (2003)

Octopus tehuelchus d'Orbigny, 1834 – Pulpito tehuelche

El Pulpito tehuelche es la especie de pulpo más estudiada en Argentina



Eledone massyae Voss 1964 – Pulpo desflechado / Pulpo blanco



Especie poco frecuente en el norte de la patagonia. Se captura como fauna acompañante (Buenos Aires y Chubut)



Muestras biológicas de *Octopus tehuelchus* con trampas en la Patagonia



Enteroctopus megalocyathus (Gould, 1852) – Pulpo colorado patagónico

Extracción de pulpo colorado en el intermareal y en el submareal

Pesca intermareal

✓ Por mareas mediante ganchos

Pesca submareal

✓ Buceo autónomo o libre, mediante ganchos y/o arpones.



En Argentina, no hay medidas de manejo pesquero para esta especie. No existen registros oficiales de la capturas. Capturas estimadas de al menos 20 toneladas anuales.

SÍNTESIS



Cefalópodos: Importantes componentes de las cadenas tróficas. Poseen altas tasas de crecimiento

Los cefalópodos poseen desarrollo directo. Los pulpos al eclosionar, de acuerdo a la especie, pueden presentar juveniles o paralarvas (i.e. cefalópodos recién nacidos que poseen un comportamiento ecológicamente distinto al de sus progenitores adultos). Todos los calamares poseen paralarvas.

Excepto los Nautiloideos, los cefalópodos NO poseen regeneración gonadal luego del evento reproductivo (semelparidad)

Son recursos pesqueros de alta relevancia de escala artesanal (pulpos) o industrial (calamares) y están siendo estudiados como recursos acuícolas (i.e. cultivo)

**Dr. Nicolás Ortiz
nicortiz@cenpat-conicet.gob.ar**