

CONICET



CENPAT

Consejo Nacional De Investigaciones Científicas Y Técnicas
Centro Nacional Patagónico

Repositorio Institucional CENPAT-CONICET

CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICO- POBLACIONAL DE JUVENILES DE MUSTELUS SCHMITTI SPRINGER 1939, EN BAHÍA ENGAÑO

Van Der Molen, Silvina

1997

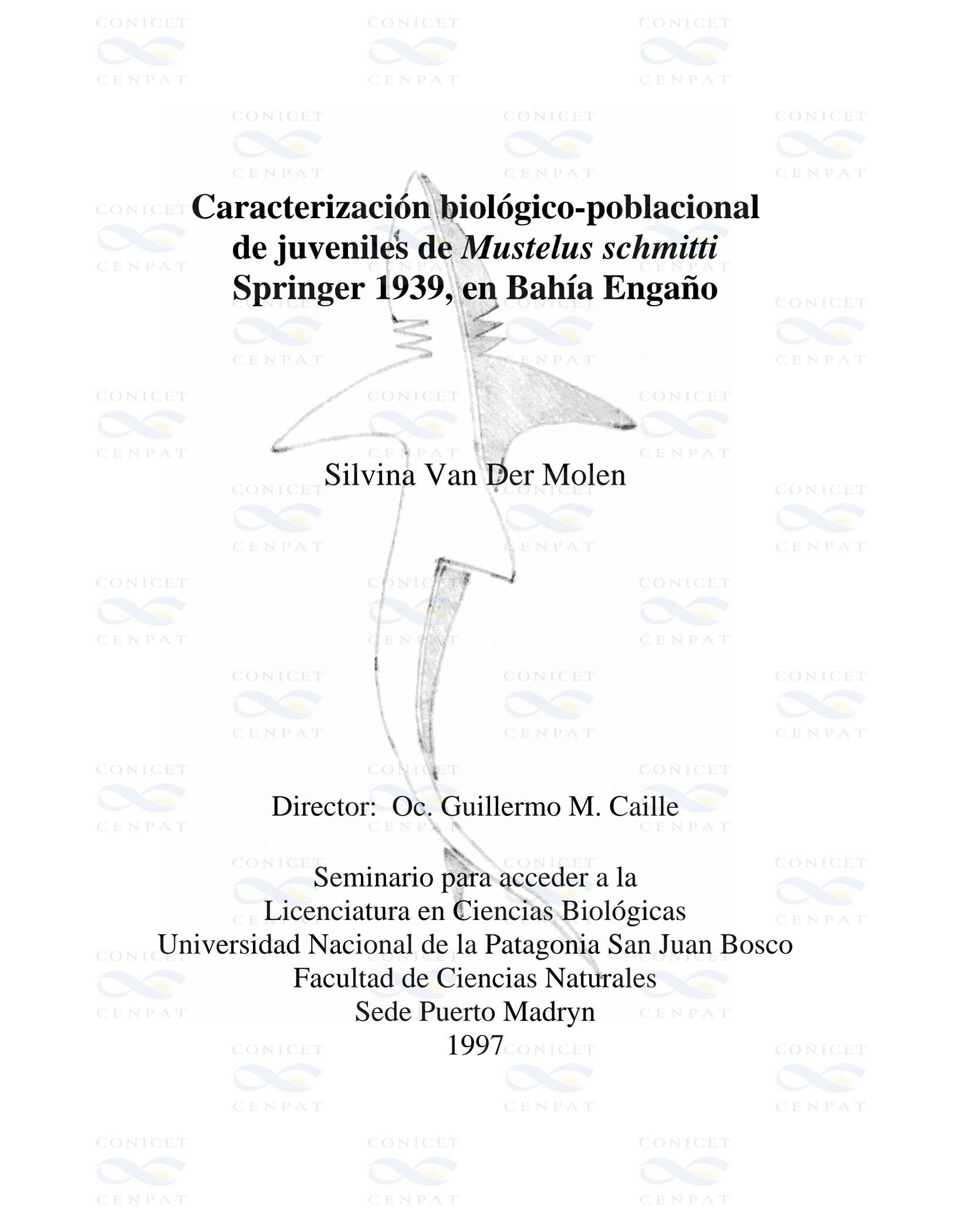
Seminario para acceder a la Licenciatura en Ciencias Biológicas

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Sede Puerto Madryn



[Atribución-NoComercial-SinDerivar](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



**Caracterización biológico-poblacional
de juveniles de *Mustelus schmitti*
Springer 1939, en Bahía Engaño**

Silvina Van Der Molen

Director: Oc. Guillermo M. Caille

**Seminario para acceder a la
Licenciatura en Ciencias Biológicas
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
Facultad de Ciencias Naturales
Sede Puerto Madryn
1997**

INTRODUCCIÓN

Entre 1940 y principios de los '50 el cazón espinoso *Squalus acanthias* y el cazón vitamínico *Galeorhinus galeus* fueron explotados intensivamente en las costas de Patagonia para obtener aceites y vitaminas naturales (Di Giacomo & Perrier, 1991). Los desembarcos de tiburones, de unas 200 toneladas en 1942 llegaron a casi 2000 toneladas en 1945 (Sicardi, 1950), desde entonces no se han desarrollado pesquerías importantes dirigidas sobre tiburones y cazones en estas costas (Chiaramonte, 1995; Chiaramonte & Corcuera, 1995) y el conocimiento del estado de sus poblaciones es incierto. Sin embargo en puertos argentinos los desembarcos de tiburones y cazones, principalmente gatuzo *Mustelus schmitti* y pez ángel *Squatina argentina*, crecieron de 8 mil toneladas anuales entre 1979 y 1984 a 17 mil toneladas anuales entre 1985 y 1995 (SAGyP, 1994; Martínez del Pezzo, 1996) (Fig.1). Esta situación es, en general, compartida por los desembarcos de tiburones y cazones a nivel mundial (FAO, 1992).

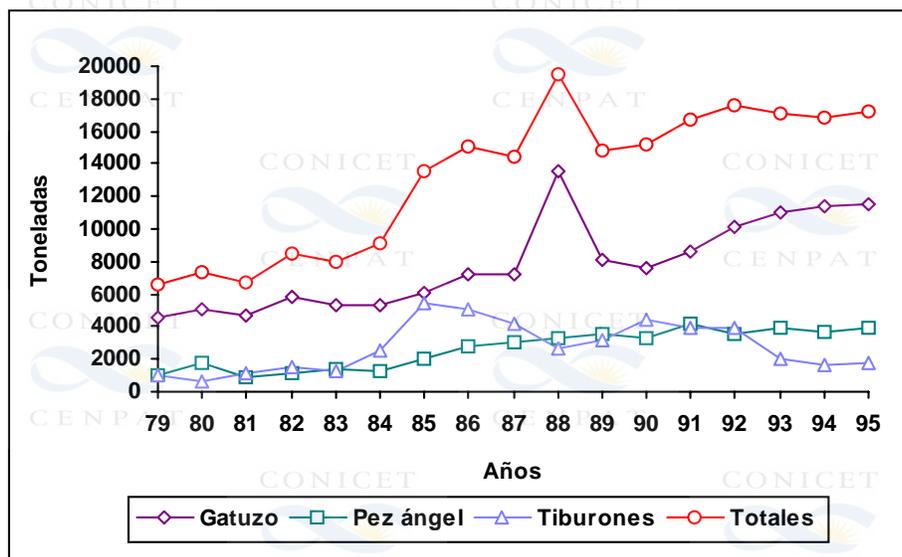


Figura 1: Desembarcos anuales de tiburones en Puertos Argentinos.

La familia Triakidae (Carchariniformes, Chondrichthyes) en Argentina, comprende dos géneros: *Galeorhinus* y *Mustelus*. El género *Mustelus* está representado, en nuestras aguas, por tres especies: *M. schmitti*, *M. fasciatus* y *M. canis*, siendo la más abundante *M. schmitti*, ampliamente distribuida en la plataforma del Atlántico occidental, desde Río de Janeiro hasta los 48°30' S (Menni 1986; Menni *et al.*, 1986).

La Bahía Engaño (43° 20' S - 64° 55' W) se sitúa en el límite, entre el distrito Bonaerense de la Provincia Zoogeográfica Argentina, sub-región de aguas templadas, y el distrito Patagónico de la Provincia Zoogeográfica Magallánica, sub-región de aguas frías (Boschi, 1979; Menni & Gosztonyi, 1982). Es considerada por varios autores como un área transgresiva, con dominancia alternada de diferentes tipos de agua (Boltovskoy, 1981; Severov, 1991). El accidente costero más importante es la desembocadura del río Chubut. La bahía recibe del mismo, un significativo aporte de nutrientes, detritos y fitoplancton (Santinelli & Estevez, 1993).

En esta zona operan algunas unidades (de 3 a 12) de la flota de pesca costera con base en el Puerto de Rawson (Fig. 2). Estos barcos están catalogados como pesqueros de rada o ría, con esloras de 15 a 18 m y pescan con redes de arrastre de fondo, con portones. La abertura de malla de la red es de 60 mm, medida en el cuerpo.



Figura 2: Embarcación típica de la flota que opera en Bahía Engaño

En Bahía Engaño el mayor porcentaje de las capturas está representado por el camarón *Artemesia longinaris*, registrándose también capturas de langostino *Pleoticus muelleri* (Caille y Maldonado, 1991). La temporada de pesca del camarón, en este área, se extiende entre Noviembre y Abril aproximadamente (Fig. 3) y abarca la zona comprendida desde la costa hasta la isobata de 20 m.

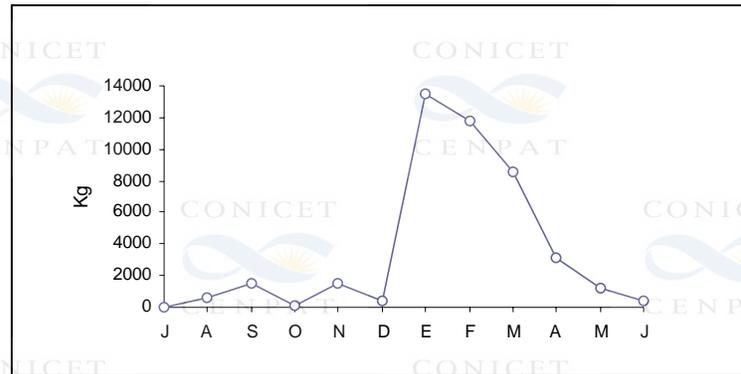


Figura 3: Desembarcos mensuales promedio de camarón en Puerto Rawson, durante 1992-1993-1994 (Fuente: DGIMyPC, Provincia de Chubut 1996).

La red de arrastre de fondo de tipo camaronera es considerada como un arte poco selectivo. En el caso de esta pesquería, aproximadamente el 80 % de las especies capturadas corresponden a descarte (especies de valor comercial que no alcanzan la talla comercial) y especies sin valor comercial, esta fauna acompañante es arrojada al mar en el caladero (Caille *et al.*, 1997) y ocasionalmente en el puerto.

Mustelus schmitti (Fig. 4) es una de las ocho especies de elasmobranquios arrojados al mar en esta pesquería, junto con otras especies como: el cazón vitamínico *G.galeus*, el cazón espinoso *S.acanthias*, el pez gallo *Callorhynchus callorhynchus*, el pez ángel *Squatina argentina*, el chucho *Myliobatis goodei*, el torpedo *Discopyge tschudii* y las rayas *Sympterygia acuta* y *S. bonapartei* (Van Der Molen *et al.*, 1996; Caille *et al.*, 1997).



Figura 4: *Mustelus schmitti*

Mustelus schmitti es una especie vivípara (ovovivípara), no placentaria (los embriones no presentan ninguna relación placentaria con la madre), con formación de compartimentos intrauterinos. El ciclo reproductivo de esta especie se considera anual y sincronizado, se asume que todos los individuos de la población presentan el mismo estadio de desarrollo gonadal al mismo tiempo. El período de gestación es de aproximadamente 11 meses, teniendo ovulación inmediata (Mota Souto, 1985; Menni *et al.*, 1986). La época de parición está comprendida entre fines de primavera y principios de verano (Mota Souto, 1985; Menni *et al.*, 1986; Cousseau, 1986). El número de embriones por útero es de 1 a 7, siendo las camadas de 1 a 13 individuos (Menni *et al.*, 1986).

El rango de tallas para esta especie está comprendido entre los 260 y 895 mm para las hembras, y los 285 y 790 mm para los machos; siendo la talla de primera madurez de 620 y 600 mm para hembras y machos respectivamente (Menni, 1986). En cuanto a los embriones, las tallas varían de 90 a 285 mm en las hembras y de 90 a 278 mm en los machos (Menni, 1986; Menni *et al.*, 1986). La talla al nacer varía entre 250 y 280 mm aproximadamente (Mota Souto, 1985; Cousseau, 1986).

En los adultos la dieta está representada principalmente por crustáceos natantia, poliquetos y peces, en este orden de importancia (Oliver *et al.*, 1968; Menni, 1986; Capitoli *et al.*, 1995). Los estudios que abordan la biología trófica del gatuzo están basados en individuos adultos que se encuentran en aguas

alejadas de la costa. No existe información concerniente a este tema, para individuos juveniles o crías, en lugares cercanos a la costa.

A pesar de la existencia de varias publicaciones sobre esta especie ninguna de ellas aborda el tratamiento de la fracción juvenil de las poblaciones y en este sentido la información es escasa.

El presente estudio está dirigido a aportar información sobre los aspectos biológico-poblacionales de las crías de *Mustelus schmitti* y su relación con las actividades pesqueras en Bahía Engaño.

Los objetivos del presente trabajo son:

- Caracterizar la fracción de la población en Bahía Engaño, en cuanto a estadíos, talla, peso y proporción de sexos.
- Poner a prueba las claves de reconocimiento actualmente en uso, en lo referente a su aplicación en ejemplares de pequeña talla (crías y juveniles).
- Dilucidar el rol que cumplen las crías de *Mustelus schmitti* en los sistemas tróficos costeros de Patagonia, en particular en Bahía Engaño.
- Establecer el período de permanencia de las crías de gatuzo en la Bahía y caracterizar las comunidades de peces a las que se encuentran asociadas.
- Aportar información referida a su abundancia y los efectos que podría tener la pesca, como factor de mortalidad, sobre esta fracción de la población.

ÁREA DE ESTUDIO

Bahía Engaño se ubica en las costas del centro de la Provincia del Chubut, limitada al norte por el Bajo los Huesos ($43^{\circ} 10' S$, $64^{\circ} 48' W$) y al sur por Punta Castro ($43^{\circ} 23' S$, $65^{\circ} 02' W$). Es una amplia playa de fondos blandos formados por arena, limo y pedregullo, con muy poca pendiente. Las mareas son de régimen semidiurno, con una ligera desigualdad diurna, las amplitudes medias son de 3,83 m para sicigias y 2,83 m para cuadraturas (Sastre *et al.*, 1990). Debido a la escasa pendiente y a la gran amplitud de las mareas, la bahía posee un amplio intermareal, con distancias mayores de 200 m entre los niveles de bajamar y pleamar. La temperatura media del agua, en superficie, fluctúa entre los $13,5^{\circ}C$ en verano y $9,5^{\circ}C$ en invierno. Los valores de salinidad, en superficie, varían entre 3,19 ‰ y 3,22 ‰ en verano e invierno respectivamente (Santinelli y Estevez, 1993).

Los ejemplares analizados en el presente estudio fueron capturados en el sur de Bahía Engaño, en el área comprendida entre Barranca Norte ($43^{\circ} 15' S$) al norte, la desembocadura del río Chubut ($43^{\circ} 21' S$) al sur, la línea de costa y la isobata de 15 m (Fig.5).

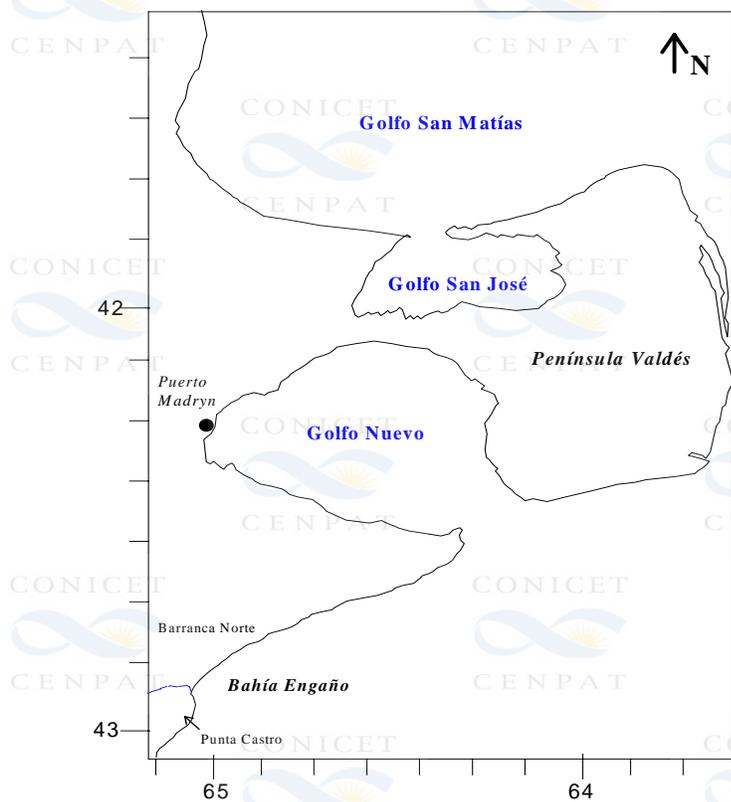
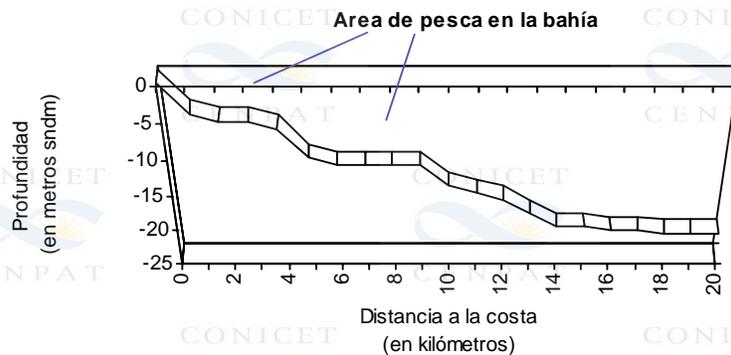


Figura 5: Mapa de la zona de estudio y perfil estimado para los fondos de la Bahía.
(Fuente: Carta SHN 218 y Carta IGM 4366)

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron ejemplares colectados durante las campañas de pesca de camarón, realizadas en los meses de Diciembre y Enero de la temporada 1995-1996, a bordo de las unidades de la flota costera de Puerto Rawson. Dichas campañas pertenecen al Tercer Bloque del Programa de Biólogos Observadores a Bordo, Área Pesca del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica (Proj. ARG/92/G31/GEF/PNUD - FPN / WCS - 1993).

Los ejemplares de gatuzo fueron congelados en el Puerto y luego transportados al laboratorio donde se mantuvieron en una cámara de frío a -20 °C hasta 48 horas antes de realizarse el análisis. En ese momento se pasaron a un refrigerador con temperatura de 5 °C, para su descongelamiento. Posteriormente se procedió a realizar los estudios biológicos, que se desarrollaron en las instalaciones del Laboratorio de Peces y Mariscos del Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn.

Cada ejemplar fue reconocido sobre la base de las claves de Menni *et al.* (1984) y Compagno (1984). Posteriormente los individuos fueron sexados, pesados con una balanza Ohaus de un plato, con precisión de 0,01g y se tomaron una serie de medidas concernientes a su caracterización morfométrica. Del total de los ejemplares se extrajeron al azar 28 estómagos, para un ulterior análisis de dieta.

Los datos fueron consignados en planillas confeccionadas para tal fin en hojas de cálculo del programa Microsoft Excel V.7.0, 1995. Los análisis estadísticos fueron realizados con el programa Statistica V.4.1 (Stat Soft, Inc.,1993).

I. MORFOMETRÍA

El uso de las claves requiere, en algunas instancias, el cálculo de determinados índices, los cuales se obtienen a partir de medidas morfométricas.

A continuación se detalla una lista de las medidas involucradas en el cálculo de los índices anteriormente citados (Fig. 6) y otras que complementan la caracterización morfométrica de esta porción de la población:

Largo total (LT): longitud medida desde el hocico hasta el extremo del lóbulo superior de la aleta caudal

Largo precaudal (PRC): longitud medida desde el hocico hasta el comienzo de la aleta caudal

Largo preanal (PAL): longitud medida desde el hocico hasta el orificio anal

Distancia interdorsal (IDS): distancia entre la primera y segunda aleta dorsal

Largo prepectoral (PP1): longitud medida entre el hocico y el comienzo de la aleta pectoral

Ancho del cuerpo (HDW): ancho máximo del cuerpo

Largo preoral (POR): longitud medida, ventralmente, desde el extremo del hocico hasta la boca

Largo preorbital (POB): longitud medida desde el hocico hasta el margen anterior del ojo

Diámetro transversal de las narinas (DTN)

Longitud de la tercer abertura branquial (GS3)

Distancia entre narinas (INW): distancia entre los bordes internos de las narinas

Largo del ojo (EYL): longitud máxima del ojo

Ancho de la boca (MOW): distancia entre comisuras

Largo de los cláspers, en machos (CLI): longitud interna de los cláspers o mixopterigios

Cada medida fue tomada con un calibre de precisión 0,1mm.

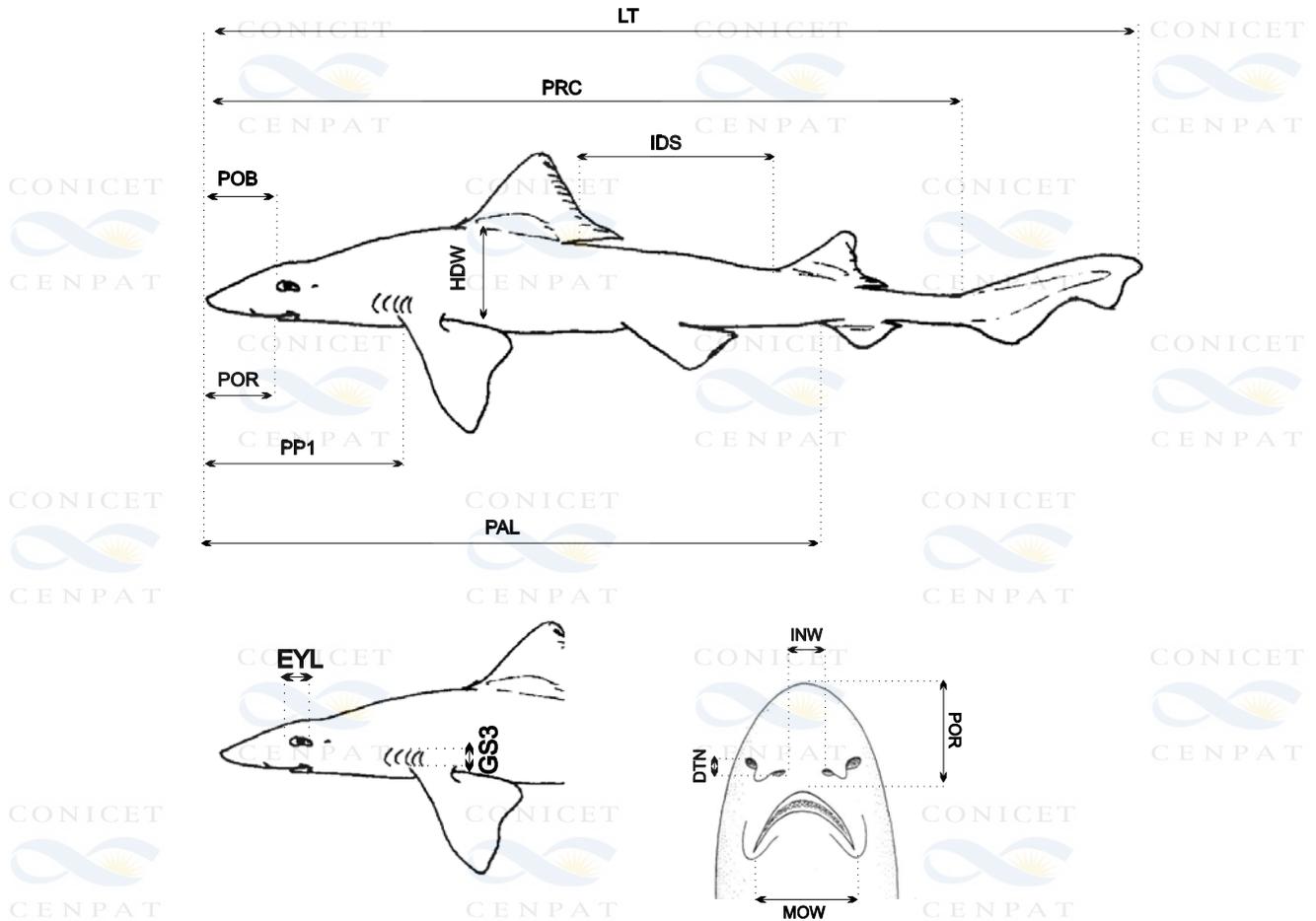


Figura 6: Esquema donde se muestran las medidas involucradas en la caracterización morfométrica de *M.schmitti* (modificado de Compagno, 1984).

El uso de claves, además de las mediciones, requiere verificar la presencia de ciertos caracteres tales como: presencia de foseta "pit" precaudal, tipo de dentición y forma de la aleta caudal.

La normalidad de las series largo total y peso total se probó mediante la prueba de Kolmogorov - Smirnov ($\alpha = 0,05$).

Se obtuvieron las ecuaciones de la relación largo - peso para ambos sexos y total, ajustando los datos a una curva de tipo $Y = a X^b$, utilizando el método de mínimos cuadrados y mediante una transformación logarítmica. La

significancia del coeficiente de regresión (r) se comprobó mediante una prueba de ANOVA ($\alpha = 0,05$) (Parker, 1981).

Se confeccionaron los histogramas de frecuencia de tallas para el total de la muestra y por sexos. Se procedió de la misma manera con los pesos. El número de clases y la amplitud de los intervalos se calcularon según Steel & Torrie (1980).

La significancia del dimorfismo sexual, en los parámetros talla y peso, fue puesto a prueba mediante un Test t de Student ($\alpha = 0,05$).

SEXO Y MADUREZ SEXUAL

La muestra fue sexada mediante la observación de los caracteres sexuales externos (presencia o ausencia de cláspers o mixopterigios). Una estimación del inicio del desarrollo gonadal hacia la madurez sexual de los individuos fue obtenida a partir de la presencia de tejido gonadal durante la disección y teniendo en cuenta además, el grado de calcificación de los cláspers, en el caso de los machos (Menni *et al.*, 1986). Se calculó la proporción entre sexos y mediante una prueba de X^2 ($\alpha = 0,05$) se comprobó su ajuste con la proporción fisheriana (1:1).

ANÁLISIS DE DIETA

Para comprender los hábitos alimentarios del gatuco y su rol trófico, se efectuó un análisis de su dieta. A tal fin se extrajeron, al azar, los estómagos del 40% de los ejemplares muestreados, los cuales se pesaron (peso húmedo, precisión 0,01g), reconociéndose en forma preliminar los principales ítems presa. Estos fueron luego temporariamente conservados en alcohol al 75%. Posteriormente se cuantificaron los ítems, clasificándolos taxonómicamente hasta el grado más preciso posible, bajo lupa binocular. Para la determinación de las presas se utilizaron claves de identificación: en el caso de los peces, se recurrió al Atlas de Huesos Craneales y de la Cintura Escapular de Peces

Costeros Patagónicos (Gosztonyi & Kuba, 1996) y para los crustáceos, al Catálogo Ilustrado de Crustáceos Estomatópodos y Decápodos Marinos de Argentina (Boschi *et al.*, 1992). Además se consultó con especialistas en cada grupo trófico reconocido.

Para visualizar la importancia de cada ítem (*i*) en la dieta del gatuzo se calculó el Índice de frecuencia (F_i), que es la relación entre el porcentaje de estómagos que contienen una presa de determinada especie (o grupo) y el total de estómagos analizados según :

$$F_i = (n_i / n_t) \times 100$$

donde n_i es el número de estómagos con el ítem *i* y n_t el número de estómagos totales.

La importancia relativa de los principales ítems presa reconocidos se estimó mediante el cálculo del Índice de Importancia Relativa (IRI) (Pinkas *et al.*, 1971) modificado, en este caso, debido al alto grado de digestión que en general presentaron las presas :

$$IRI_i = F_i \times N$$

en el cual F_i es el Índice de Frecuencia y N es el número total de individuos de cada ítem.

Para tener una idea del porcentaje de estómagos llenos, se adoptó el inverso del Índice de Vacuidad según :

$$1 / V = 1 / (n_v / n_t) \times 100$$

donde n_v es el número de estómagos vacíos y n_t el número de estómagos totales.

Se interpretó la información obtenida para caracterizar tróficamente esta fracción de la población: hábito, nivel y cadenas tróficas en las que interviene (Odum y Heald, 1975; De Sylva, 1975).

ESTACIONALIDAD Y ASOCIACIONES

Se utilizó información obtenida durante el Programa de Biólogos Observadores a Bordo (período 1993-1996) a fin de considerar la permanencia del gatuzo en la Bahía.

Con el objetivo de visualizar posibles asociaciones entre la presencia del gatuzo y los demás peces capturados en los lances, se realizó un análisis multivariado de asociación, utilizando la información correspondiente a la temporada 1995-1996. Como medida de similitud se adoptó el índice de Jaccard (Hazel, 1970). Las matrices de similitud resultantes sirvieron de base para la construcción de fenogramas por el método WPGMA⁽¹⁾, seleccionándose la opción de ligamiento promedio (Sneath & Sokal, 1973). El coeficiente cofenético de correlación (Sokal & Rohlf, 1962) se usó como medida de la distorsión.

ESTIMACIÓN DE ABUNDANCIA

La información concerniente a las características de las artes de pesca utilizadas, aparejos y captura, se relevó durante las campañas, con el fin de estimar abundancias, esfuerzos y rendimientos. En la Tabla I se detallan dichas características.

(1) WPGMA: Weighted Pair Group using Arithmetic Average.

Tabla I : Características de los barcos y artes de pesca utilizados por éstos, durante la campañas (# valores medios (D.std), a partir de mediciones efectuadas a bordo; * medida con ecosonda durante los arrastres).

	Stella Maris	Juncal
Tipo de embarcación	Costero de rada o ría	Costero de rada o ría
Tripulación	5	4
Eslora	18,60 m	15,40 m
Unidad motriz	150 hp	96 HP
Tipo de red	Red de arrastre camaronesa	Red de arrastre camaronesa
Tipo de portones	polivalentes	polivalentes
Luz de malla en el cuerpo	60 mm	60 mm
Luz de malla en el copo	40 mm	25 mm
Largo total de la red	22,50 m	13,50 m
Distancia entre pastecas	4,24 m	3,95 m
Largo de bridas	9 m	9 m
Triángulo	0,70 m	0,60 m
Largo patentes	9 m	18 m
Patas de gallo	0,70 m	0,40 m
Cable filado	25 bz	25 bz
Velocidad de arrastre estimada	2,5 nudos	2,5 nudos
Abertura horizontal de la red #	4,85 (0,17) m	3,50 (0,52) m
Distancia entre portones#	9 (0,32) m	9,66 (1,62) m
Profundidad de trabajo *	5 a 11 m	5 a 11 m

A fin de estimar la abundancia del gatujo en la Bahía se utilizó el método del área barrida (Alverson y Pereyra, 1969). Según este método la abundancia de una especie puede estimarse por medio de la combinación entre la biomasa de la especie capturada en un lance y el área barrida por éste. El área barrida por la red se calcula multiplicando la abertura horizontal de la boca por la distancia recorrida por la embarcación en cada lance. La abertura horizontal de la red se calcula en base a relaciones trigonométricas a partir de mediciones realizadas a bordo.

Las capturas de cada lance (en kg y n° de individuos) se estandarizan por unidad de área (en hectáreas) en términos de cosecha instantánea o standing crop (STC).

Considerando que no todos los peces son retenidos por las redes se asume, en general, una eficiencia de captura menor que 100% ($ce < 100\%$). Debido a la inexistencia de estudios en estos aspectos para M.schmitti, se asumió una eficiencia del 75%, es decir, se capturarían $\frac{3}{4}$ de los individuos presentes frente al cono de pesca. Otros estudios soportan esta asunción (ver Boschi, 1989 y Frenchette, 1981). Entonces, la abundancia (B_i) se estimó de la siguiente manera:

$$B_i = STC_i / ce = C_i / (ce \cdot AB_i)$$

donde STC_i es la cosecha instantánea del lance i , ce es el coeficiente de eficiencia del arte, C_i la cosecha del lance i (en Kg o indiv.) y AB_i la estimación del área barrida por el arte en el lance i (en hectáreas).

Estas estimas pueden utilizarse, conociendo el tamaño del área de estudio, para un cálculo aproximado del stock instantáneo (STS).

RESULTADOS

MORFOMETRÍA

En la Tabla II se presentan los valores de media, mediana, desvío standard, mínimo y máximo obtenidos para las distintas mediciones efectuadas, así como también para el peso total húmedo de los ejemplares.

Tabla II: Características morfométricas, los pesos están expresados en gramos y los largos en milímetros (* sólo en machos).

	N	Media	Mediana	Min.	Máx.	D.std.
LT	65	247.66	250.00	167.00	301.00	26.00
PRC	65	199.72	201.00	138.00	265.00	22.89
PAL	65	155.21	159.00	19.90	193.00	25.55
IDS	65	48.94	49.30	32.10	62.60	5.75
PP1	65	48.56	48.80	36.10	60.50	4.77
HDW	65	23.33	23.60	16.20	30.60	3.14
POR	65	18.76	19.00	11.70	29.50	2.32
POB	65	18.48	18.70	9.30	23.70	2.60
DTN	65	6.61	6.70	4.20	12.30	1.13
GS3	65	5.16	5.00	3.70	7.10	0.83
INW	65	5.67	5.70	3.90	7.45	0.81
EYL	65	9.04	9.00	6.45	11.30	0.95
MOW	65	13.72	13.90	8.10	17.70	1.87
CLI*	39	14.32	14.10	9.90	19.70	2.20
PESO	65	43.39	44.24	10.29	78.34	14.88

En el Anexo 1 se presentan la totalidad de los datos obtenidos en el análisis morfométrico.

El rango de tallas (LT) estuvo comprendido entre 167 y 297 mm para los machos y 196 y 301 mm para las hembras. El rango de pesos (PT) fue de 10,29 a 74,86 gramos y 18,23 a 78,43 gramos para machos y hembras respectivamente. La talla máxima (LT) correspondió a una hembra de 301 mm (con un peso de 77,6 gr) y la talla mínima a un macho de 167 mm (con un peso de 10,59 gr).

Al no existir diferencias significativas entre sexos, en cuanto a las series Peso Total ($p = 0,72$) ni Largo Total ($p = 0,57$), se consideró el lote de datos conjuntamente.

La distribución de tallas (LT) se ajustó a una curva normal (Kolmogorov-Smirnov $D = 0,110414$) con una media de 247,66, un desvío standard de 26,00 y un intervalo modal comprendido entre los 240 y 260 mm. Lo mismo sucedió con la distribución de pesos (PT) (Kolmogorov-Smirnov $D = 0,07268$), cuya media es de 43,48, su desvío standard de 15,01 y el intervalo modal estuvo comprendido entre los 30 y 40 gr. En las Figuras 7 y 8 se pueden observar los histogramas de frecuencias de pesos y talla.

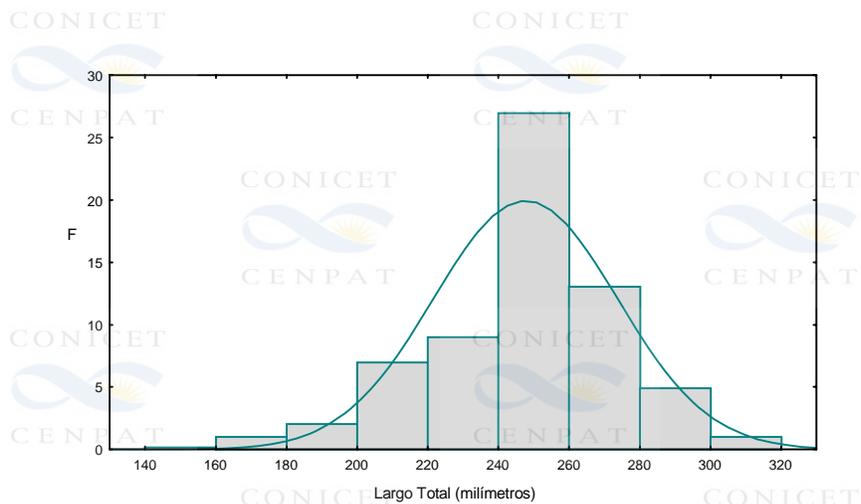


Figura 7 : Histograma de frecuencia de tallas para *M.schmitti* en Bahía Engaño.

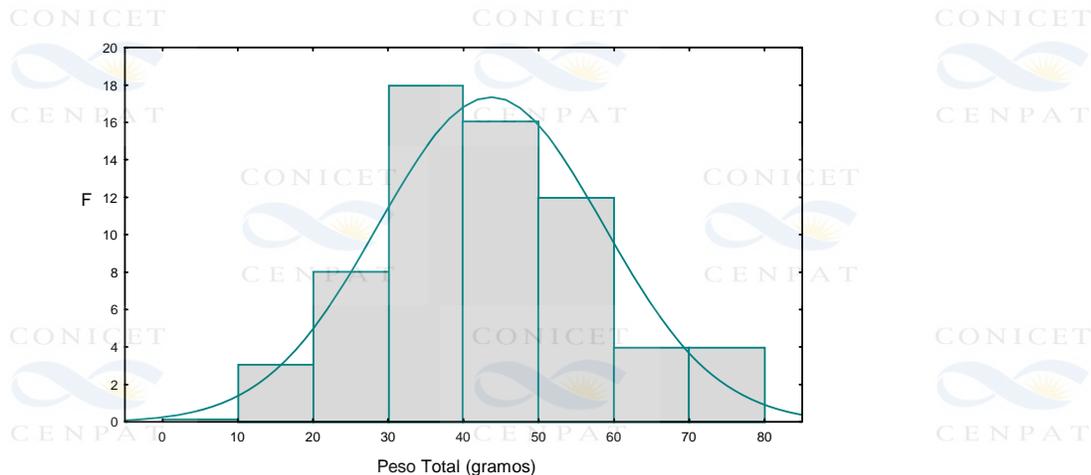


Figura 8 : Histograma de frecuencia de pesos para *M.schmitti* en Bahía Engaño.

La curva de crecimiento en peso en función del largo para todo el lote de datos resultó de : $PT = -5,62281 \times LT + 3.02758$ (Fig. 9), presentando un coeficiente de regresión (r) de 0,87660 ($p < 0,01$; $F = 211$).

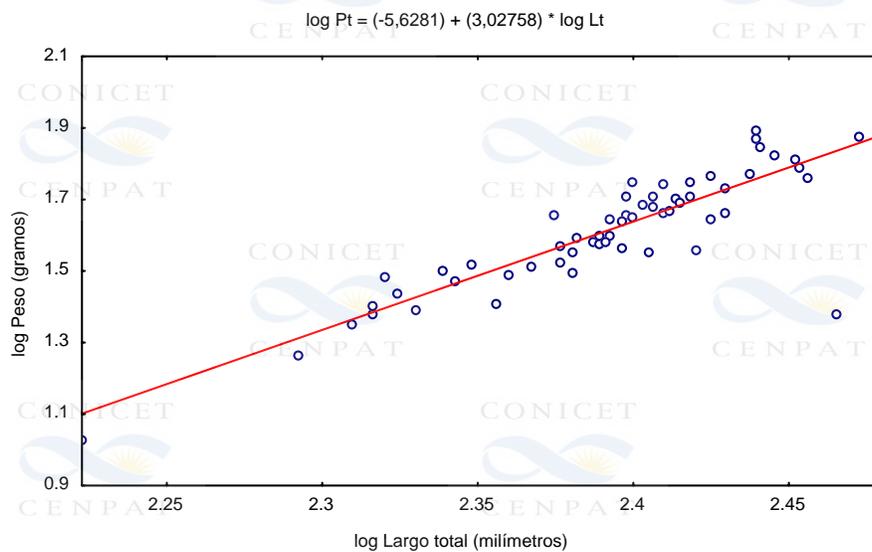


Figura 9 : Regresión largo-peso para *M.schmitti* en Bahía Engaño.

Los índices obtenidos en base a medidas morfométricas, fueron comparados con los propuestos por Menni *et al.* (1984). Como se aprecia en la Tabla III, dichos valores se corresponden con los propuestos por la clave.

Tabla III : Comparación entre los valores de los cuatro índices utilizados para la identificación de las especies de la familia Triakidae (PP1: distancia pre-pectoral; IDS: distancia interdorsal; POR: largo preoral; EYL: largo del ojo; GS3: longitud de la tercer abertura branquial; INW: distancia entre narinas; DTN: diámetro transversal de las narinas).

Índice	pp1/ids PP1/IDS	POR/EYL	EYL/GS3	INW/DTN
Valor observado				
Promedio	1,00	2,09	1,80	0,85
Rango	0,85-1,18	1,38-3,40	1,30-2,57	1,10-1,02
Valor esperado (según clave)	$\cong 1$	< 3,5	≥ 1	≤ 1

SEXO Y MADUREZ SEXUAL

Ningún individuo presentó esbozos de desarrollo gonadal, en el caso de los machos tampoco se evidenció calcificación de los cláspers.

Del total de los ejemplares muestreados 39 fueron machos, (representando el 60% del total) y 26 fueron hembras (40% restante).

El cálculo del estadístico X^2 confirma que la proporción sexual observada (1:0,6) no difiere significativamente ($p \leq 0,10$) de 1:1.

ANÁLISIS DE DIETA

En la Tabla IV se detalla la lista de los ítems presa encontrados en el análisis de los contenidos estomacales, así como también los valores del Índice de Frecuencia (Fi) e Índice de Importancia Relativa (IRI). No se encontraron estómagos vacíos, por lo cual el Inverso del Índice de Vacuidad fue de 100%.

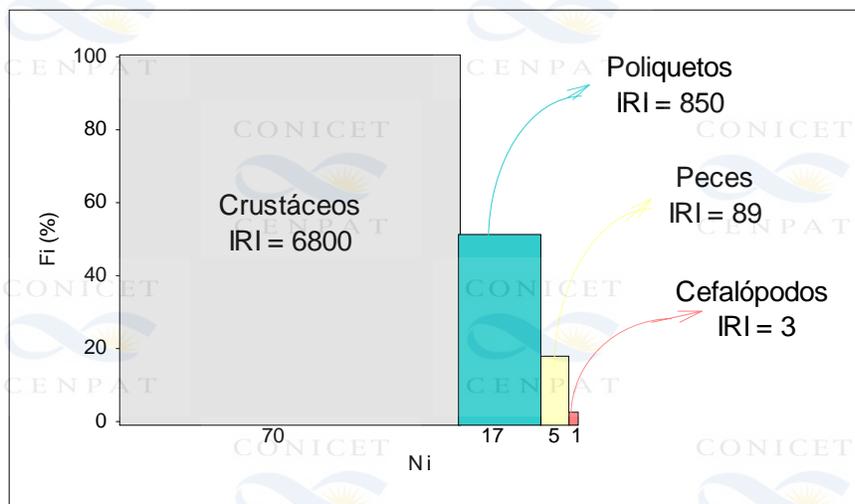


Figura 10: Importancia relativa de los ítems presa.

Los crustáceos constituyeron el principal ítem alimentario de esta fracción de la población (IRI: 6800), estando presentes en la totalidad de los estómagos analizados (Fi:100%). Los anélidos del grupo Polichaeta constituyeron el segundo grupo en importancia (IRI: 850) siendo muy difícil, en la mayoría de los casos, la identificación a nivel específico dado el alto grado de digestión. Con menor importancia estuvieron presentes los peces y sólo uno de los estómagos presentó moluscos (Fig. 10).

Tabla IV : Listado de las especies que conforman la dieta de *M.schmitti* y los valores del Índice de Importancia Relativa (IRIi) e Índice de Frecuencia (Fi) obtenidos.

Items presa	Fi	IRIi
Phylum Chordata		
Pisces	18 %	89
Clase Osteichthyes		
Orden Clupeiformes		
Familia Engraulidae		
Engraulis anchoita	3 %	3
Orden Perciformes		
Familia Nototheniidae	7 %	14
No identificados	7 %	14
Phylum Mollusca		
Clase Cephalopoda	3 %	3
Orden Octopoda		
Familia Octopodidae		
Octopus tehuelchus	3 %	3
Phylum Arthropoda		
Clase Crustacea	100 %	680
Orden Decapoda		
Familia Penaeidae		
Artemesia longinaris	93 %	390
Familia Albuneidae		
Blepharipoda doelloi	28 %	280
Familia Porcellanidae		
Pachycheles chubutensis	28 %	280
Familia Grapsidae		
Cyrtograpsus affinis	3 %	3
No identificados	3 %	3
Orden Amphipoda		
Suborden Gammaridea	3 %	6
Orden Isopoda		
Familia Idoteidae		
Edotia sp.	3 %	3
Orden Stomatopoda		
Familia Lysiosquillidae		
Heterosquilla platensis	7 %	14
Phylum Annelida		
Clase Polichaeta	50 %	850
Orden		
Familia Glyceridae		
Glycera americana	3 %	3
Familia Onuphidae	3 %	3
No identificados	43 %	736

De los crustáceos, el grupo de mayor importancia en la dieta, el mayor porcentaje estuvo representado por el camarón *Artemesia longinaris* (61,76 %). El resto estuvo integrado por diferentes tipos de cangrejos : *Cyrtograpsus affinis*,

Pachycheles chubutensis y *Blepharipoda doelloi*; estomatópodos: *Heterosquilla platensis*; anfípodos e isópodos, tal como se muestra en la Figura 11.

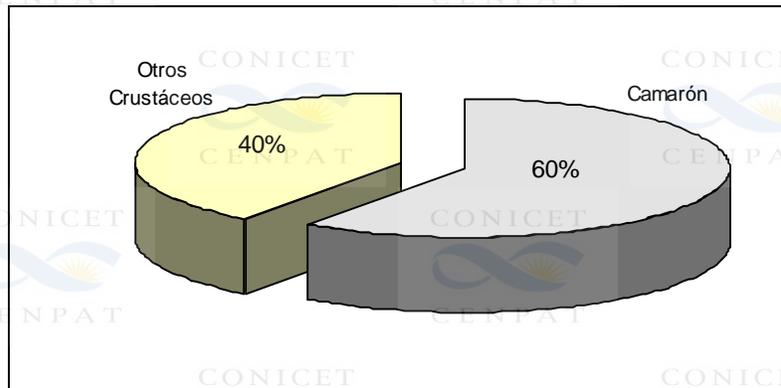


Figura 11: Porcentajes de *A.longinaris* y del resto de los crustáceos.

En un 46% de los contenidos analizados se encontraron pequeños restos de algas, las cuales fue imposible determinar. Se podría conjeturar que corresponden a los géneros *Callophyllis* e *Hymenena* (Piris, com.pers.), ya que éstos presentaron una alta frecuencia de ocurrencia en los lances.

ESTACIONALIDAD Y ASOCIACIONES

Se evidenció la presencia de crías de gatuzo en la Bahía desde fines de la primavera (Noviembre), durante el verano y hasta principios del otoño (Abril-Mayo). Como se muestra en la Figura 12, en el mes de Diciembre se verifica la mayor abundancia, que va decayendo hacia fines del mes de Mayo.

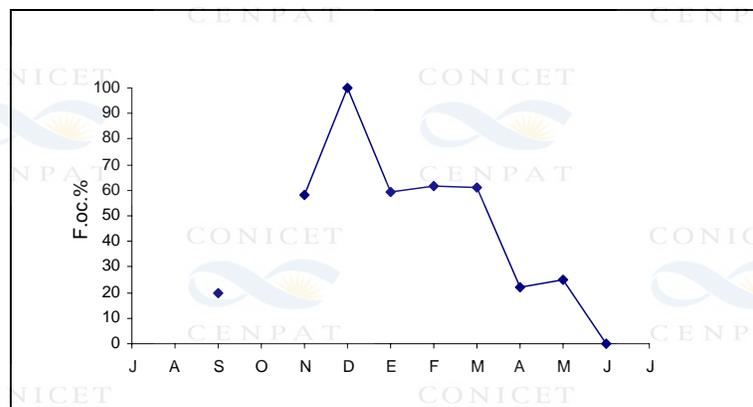


Figura 12: Frecuencia de ocurrencia promedio de *M.schmitti*, en los lances realizados durante las temporadas 1993/1994 -1994/1995 -1995/1996.

Para la aplicación del WPGMA se agruparon los peces presentes en los lances, en 15 taxones; lacha: *Ramnogaster arcuata*, pez gallo: *C.callorhynchus*, pejerreyes: *Odontesthes* (*O.smitti* y *O.platensis*), lenguados: Pleuronectiformes (*Paralichthys* sp. y *Oncopterus darwini*), rayas: *Sympterygia* (*S.acuta* y *S.bonapartei*), pez palo: *Percophis brasiliensis*, anchoíta: *Engraulis anchoita*, pescadilla: *Cynoscion striatus*, róbalo: *Eleginops maclovinus*, pampanito: *Stromateus brasiliensis*, gatuzo: *M.schmitti*, pez ángel: *S.argentina*, torpedo: *D.tschudii*, chucho: *M.goodei* y nototénias (posiblemente *Patagonotothem* sp.). Se consideraron 44 lances analizados entre Septiembre de 1995 y Abril de 1996 (MBD : 15 × 44; ver Anexo 2).

El análisis del fenograma (Fig. 13) permitió caracterizar al gatuzo como integrante del grupo de especies con frecuencias de ocurrencia intermedia: 25% < Foc.% < 50% (Fig. 14).

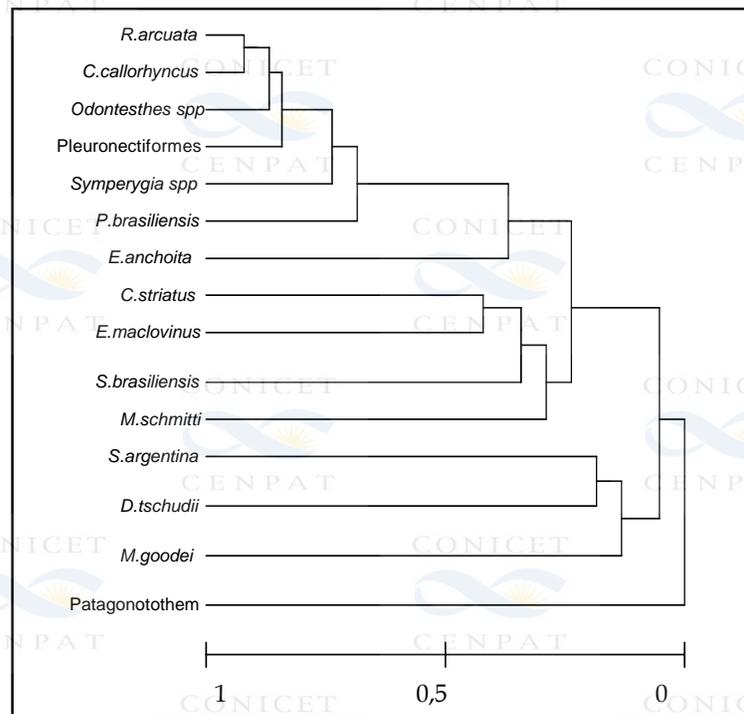


Figura 13 : Fenograma resultante del análisis de asociaciones.

Un análisis utilizando el coeficiente de distancia de Manhattan resultó congruente con este agrupamiento (ver anexo 2).

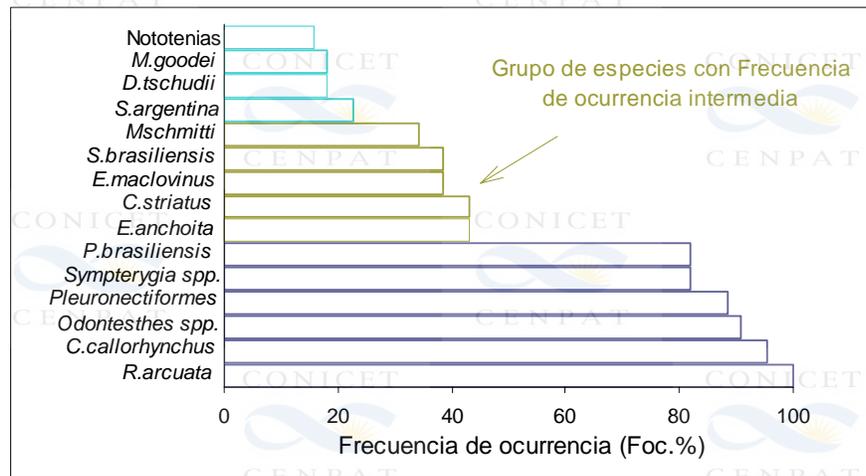


Figura 14 : Frecuencias de ocurrencia porcentual correspondientes a las especies estudiadas en el análisis multivariado.

ESTIMACIÓN DE ABUNDANCIA

En la Tabla V se indican los valores obtenidos en los cálculos de Área barrida y Abundancia relativa.

Tabla V: Resultados de los cálculos de Area barrida y estimación de abundancia relativa.

Mes	Lances (i)	Área Barrida (ABi) (hectáreas)	Captura (Ci) (gr)	Abundancia (Bi) (gr/ha)	(Indiv./ha)
Diciembre	lance 1	2,5	3589,72	1914,4	47
Diciembre	lance 2	3,5	1549,49	589,3	14
Enero	lance 3	8,0	433,00	72,0	1

Se obtuvo una gran variación entre los lances en la abundancia estimada, con un promedio de 858,56 (E.std.: 548,63) gr/ha.

Si se considera un área de 5400 ha para Bahía Engaño puede estimarse un stock (ST_S) de 4,6 toneladas para *M.schmitti*, durante la temporada estudiada.

DISCUSIÓN

En Bahía Engaño, las tallas de los ejemplares de *Mustelus schmitti* que son capturados incidentalmente en las redes de pesca destinadas al camarón, varían entre 167 y 301 mm. Este rango de tallas correspondería a crías nacidas recientemente, fenómeno evidenciado por la presencia de cicatrices umbilicales (Fig.15) en todos los individuos muestreados (criterio adoptado por Rountree (1996) aplicado a crías de *M.canis* en New Jersey, U.S.A.).



Figura 15: *M.schmitti*, vista ventral.

Un estudio sobre la historia natural de *Mustelus higmani*, una especie de pequeño tamaño que se encuentra en la costa oriental de Sudamérica desde Venezuela hasta Brasil, señala que el embrión de mayor tamaño observado, medía 240 mm y el ejemplar libre más pequeño 213 mm (Menni *et al.*,1986). En el caso de *M.schmitti* no existen datos acerca de las tallas de embriones en la zona estudiada específicamente, pero Mota Souto (1985) para el sur de Brasil y Menni (1986) para Argentina citan tallas embrionarias comprendidas entre 90 y 290 mm. Es importante entonces resaltar que, a diferencia de lo que sucede con *M.higmani*, el rango de tallas de ejemplares libres de *Mustelus schmitti*

observado en el presente trabajo, se solapa casi completamente con el rango de tallas citado para los embriones (Fig. 16). Este fenómeno observado en esta especie por primera vez en el presente estudio, advierte sobre la posible existencia de varios factores a investigar, que podrían estar afectando la distribución de los rangos de tallas de las distintas poblaciones.

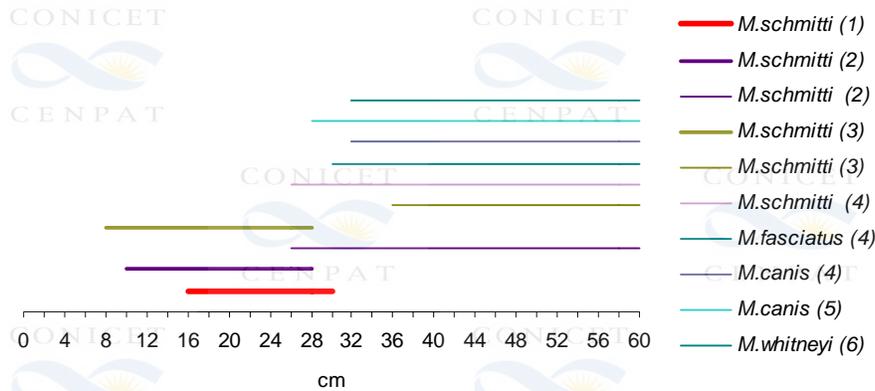


Figura 16: Rangos de tallas para algunas especies del género *Mustelus* : (1) presente trabajo en Bahía Engaño, Chubut; (2) Menni (1986) para el Mar Argentino; (3) Mota Souto (1985) para el sur de Brasil; (4) Compagno (1984) para el Atlántico Sudoccidental; (5) Rountree (1996) para Estados Unidos; (6) Samame (1989) para Perú.

Para la relación largo-peso, la regresión efectuada es consistente con un crecimiento alométrico. Lo relevante de este modelo radica en que permite la estimación de biomasa a partir de la talla, para crías de esta especie, logrando una mayor versatilidad y aplicabilidad en métodos de muestreo a gran escala. Cabe destacar que no existe información para este rango de tallas en la bibliografía.

Las claves para el reconocimiento de peces marinos, actualmente en uso, fueron confeccionadas en base a ejemplares adultos. Como se demostró en el análisis morfométrico, dichas claves también serían útiles al ser aplicadas en la identificación de individuos de escasa talla (crías). Esto significa que, al menos estos índices morfométricos, no estarían asociados o influenciados por la edad de los individuos.

En cazones y tiburones es un hecho bastante frecuente que haya segregación por sexos, es decir, machos y hembras se hallan espacialmente distanciados. El gatuzo parece obedecer esta regla sólo cuando llega a estado adulto, pues cuando predominan los juveniles la relación tiende a ser 1:1 (Cousseau, 1986). Las observaciones realizadas serían consistentes con lo citado anteriormente dado que, la proporción entre sexos de las crías de *M.schmitti* en Bahía Engaño, no se aparta significativamente de 1:1.

La época de parición en esta zona se desconoce. Sin embargo en otras áreas del Atlántico Sudoccidental ocurriría entre los meses de Noviembre y Diciembre (Menni, 1986; Mota Souto, 1985). Asumiendo una época similar a la reportada en dichos trabajos, se puede sugerir que las crías de Bahía Engaño nacerían hacia fines de primavera (Noviembre-Diciembre).

Dado que no se capturan individuos adultos o subadultos, podría asumirse que, al llegar a cierta talla, el gatuzo abandona la Bahía hacia aguas más profundas. Este fenómeno ocurriría a principios de otoño (Abril-Mayo). Las crías de gatuzo, entonces, permanecerían en la Bahía durante el período comprendido entre fines de primavera (Noviembre-Diciembre) y principios de otoño (Abril-Mayo). Para poner a prueba esta hipótesis se realizaron dos campañas complementarias hacia fines de Marzo de 1997, y en los cuatro lances analizados no se observó la presencia de *M.schmitti*.

El espectro trófico de las crías de *M.schmitti* en la Bahía estuvo integrado por once especies, siendo las principales el camarón *Artemesia longinaris* (IRI: 3900), otras seis especies de crustáceos (IRI: 1950) y poliquetos (IRI: 850). Estas crías complementan ocasionalmente su dieta con peces (IRI: 89) y moluscos cefalópodos (IRI: 3). El hecho de no haber encontrado ningún estómago vacío sugiere una alta disponibilidad de alimento durante la temporada de permanencia del gatuzo en la Bahía. La ingesta de pequeños restos de algas podría asumirse como ocasional.

Comparando los resultados obtenidos con otros estudios sobre alimentación de *M. schmitti* y de otras especies del mismo género, se destaca la dominancia

de crustáceos decápodos y en menor grado de importancia la ingesta de poliquetos, peces y moluscos cefalópodos. Como puede observarse en la Tabla VI, en la mayoría de los trabajos, el orden de importancia de los principales ítems presa es similar tanto en crías y juveniles como en adultos.

Tabla VI: Estudio comparativo de los principales ítems presa. (1) Presente estudio; (2) Capitoli, 1995; (3) Menni *et al.*, 1986; (4) Pozzobon, 1987; (5) Rountree, 1996; (6) Samame, 1988; (7) Haeseker, 1993.

Presas	B. Engaño Crías (1)	Brasil Adultos (2)	<i>M.schmitti</i> Argentina Adultos (3)	B.Blanca Adultos (4)	<i>M.canis</i> N.Jersey Juveniles (5)	<i>M.whitneyi</i> Perú Adultos (6)	<i>M.henlei</i> California Adultos (7)
Crustacea	I	I	I	I	I	I	I
Polichaeta	II	II	II	II	II	III	II
Pisces	III	III	III	III	III	II	III
Mollusca	IV	IV	IV	IV		IV	IV

De acuerdo a los datos obtenidos se podría considerar al gatuzo, al menos durante sus primeros estadios, como principalmente carcinófago, que basa su dieta en organismos asociados al bentos. Ocuparía un nivel trófico intermedio entre 2 y 3 (Fig.17) en las cadenas tróficas de la Bahía (Odum & Heald, 1975), participando en las cadenas iniciadas a partir de detritos (Da Sylva, 1975). Bahía Engaño recibe un significativo aporte de nutrientes, detritos y fitoplancton provenientes del Río Chubut (Santinelli & Estevez, 1993), importante factor para el desarrollo de dichas cadenas.

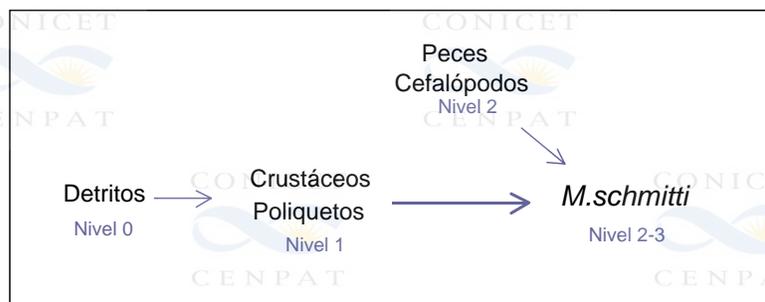


Figura 17: Niveles tróficos de los principales ítems presa.

La importancia de los estuarios y otros ambientes costeros moderadamente expuestos como área de crianza para juveniles de muchas especies de peces, está bien establecida en la literatura y un gran número de especies depende de estos sitios durante la fase juvenil de sus ciclos de vida (Bennett, 1989). Se entiende como ambientes moderadamente expuestos, zonas de rompiente de escasa profundidad, dichos ambientes proporcionan cierta protección debido a la turbidez de las aguas. Bahía Engaño correspondería al ambiente que se acaba de describir. Si tenemos en cuenta observaciones como las tallas de los individuos muestreados, su tiempo de permanencia en la Bahía y la abundante disponibilidad de alimento, representada por los importantes volúmenes de camarón, podría considerarse a esta zona como un área de cría de alta eficiencia para *M.schmitti*.

Menni & Gosztanyi (1982) consideran a *M.schmitti* una de las especies de cazones y tiburones más comunes en el distrito Bonaerense. Su distribución geográfica estaría comprendida desde Río de Janeiro (Brasil) hasta los 48° 30'S (Menni *et al.*,1986). El gatuzo es considerado como perteneciente a la fauna Bonaerense, que corresponde al distrito sur de la Provincia Zoogeográfica Argentina (Menni & Gosztanyi, 1982). Otra forma de ubicarlo geográficamente ha sido expuesta por Menni & López (1984), situándolo dentro de la Fauna Mixta de la Plataforma Interna (Inner shelf mixed fauna), que se extiende desde la costa hasta los 85 m de profundidad.

La fracción de la población de *M.schmitti* asociada a Bahía Engaño estaría ubicada hacia el extremo sur de la distribución geográfica atribuida a esta especie.

En Argentina actualmente no existen grandes pesquerías dirigidas sobre tiburones y cazones. Sin embargo y como es de esperar, un incremento en la actividad pesquera en general (SAGyP, 1994), trae aparejado un aumento en los volúmenes de capturas incidentales de especies no comerciales. Según Berrow (1994), el impacto de la mortalidad es difícil de estimar, a menos que existan datos sobre la abundancia y dinámica de las poblaciones. No hay estudios

sobre dinámica de poblaciones para esta especie y las estimas de abundancia son poco precisas. Los resultados obtenidos en cuanto a la estima de abundancia para las crías de *M.schmitti* en Bahía Engaño, deben tomarse como una aproximación preliminar.

Los peces cartilaginosos aplican una estrategia K (Valiella, 1986), es decir que entre otras características, poseen fecundidad baja, crecimiento lento y gran longevidad. Una consecuencia de esto es la poca capacidad de recuperación que poseen frente a la pesca y la presencia de un elevado riesgo de sobrepesca de reclutamiento (FAO, 1994; Berrow, 1994; Compagno, 1984).

En Bahía Engaño son frecuentes los lances en la zona intermareal y submareal somero (surf zone), esta zona estaría siendo utilizada por *M.schmitti* como área de cría. A causa de esta modalidad de pesca se capturan ejemplares de pequeña talla, como fauna acompañante del camarón. En consecuencia resulta preocupante el hecho de que se capturen individuos que no han alcanzado la edad de primera madurez.

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo discutido anteriormente, se llegó a las siguientes conclusiones:

❖ La fracción de la población de *Mustelus schmitti* estudiada estuvo compuesta en su totalidad por individuos de pequeña talla (< 301 mm). Estas tallas corresponden a los primeros estadios de vida (crías nacidas recientemente). Los rangos de talla y peso de las crías se solapan casi completamente con aquellos rangos propuestos por la bibliografía para embriones. Esto último lleva a pensar en la consideración de un mayor número de factores cuando se desea estimar el rango de tallas de una especie.

❖ Se verificó positivamente la validez de las claves de reconocimiento de especies, actualmente en vigencia, al ser aplicadas a individuos de escasa talla de *M.schmitti*.

Las crías de *M.schmitti* basan su dieta principalmente en crustáceos y poliquetos, el ítem presa principal resultó ser el camarón *A.longinaris*.

Dados los hábitos de vida de las mayoría de los crustáceos y de los poliquetos integrantes de la dieta de *M.schmitti*, podríamos caracterizar a esta especie como “bentófaga”.

El tipo de alimentación del gatuzo parece no variar a lo largo de su ciclo de vida: tanto crías como juveniles y adultos tendrían una dieta similar.

En la Bahía, el gatuzo ocupa un nivel trófico entre 2 y 3, participando en las cadenas que se desarrollan a partir de detritos.

❖ La época de parición tendría lugar entre Noviembre y Diciembre y las crías permanecerían en la Bahía hasta principios del otoño, en esta fecha los individuos abandonarían la Bahía hacia aguas más profundas.

Bahía Engaño se presenta como un área de cría de alta eficiencia para *M.schmitti*, ofreciendo protección y alimento.

❖ La pesquería del camarón que se lleva a cabo en Bahía Engaño provoca mortalidad en la fracción de la población de *M.schmitti* que utiliza esta zona como área de cría.

Tomando en cuenta las características biológicas de esta especie (baja fecundidad, crecimiento lento y gran longevidad) y que la Bahía es un área de cría eficiente, es importante destacar que dicha mortalidad podría generar ciertos riesgos. En consecuencia, el ejercicio de una pesquería poco selectiva en un área de cría de esta especie es preocupante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alverson, D & W. Pereyra. 1969. Demersal fish exploitation in the Northeastern Pacific Ocean, an evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecast. J. Fish. Res. Board of Canada, 26 (8) : 1985-2001.

Bennett, B. A. 1989. The fish community of a moderately exposed beach on the Southwestern Cape Coast of South Africa and an assessment of this habitat as a Nursery for Juvenile fish. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 28 : 293-305.

Berrow, S. D. 1994. Incidental capture of Elasmobranchs in the bottom-set gill-net fishery off the South Coast of Ireland. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 74 : 837-847.

Boltovskoy, D. 1981. Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. INIDEP, publicación especial, 936 pp.

Boschi, E. E. 1979. Geographic distribution of Argentinian marine decapod crustaceans. Bull. Biol. Soc. Wash.(3) : 134-143.

Boschi, E. E. 1989. Biología pesquera del langostino del litoral Patagónico de Argentina. Contrib. INIDEP (Argentina) N° 646: 1-71.

Boschi, E. E, C. E. Fischbach & M. I. Iorio. 1992. Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar. Vol. 10, Sec. A : 7-94.

Caille, G & A. Maldonado. 1991. Conformación de las comunidades de peces de la Bahía Engaño y Bajo Mazarredo, Patagonia Argentina. Actas de las Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar '91: 129-133.

Caille, G., Gonzalez, R., Gosztonyi, A. & N. Ciocco. 1997. Especies capturadas por las flotas de pesca costera en Patagonia. Programa de Biólogos Observadores a Bordo, 1993-1996. Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. Fundación Patagonia Natural (Puerto Madryn, Argentina) 27: 1-14.

Capitoli, R. R., M. L. Ruffino & C. M. Vooren. 1995. Alimentação do tubarão *Mustelus schmitti* Springer, na plataforma costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica, Rio Grande, 17 : 109-122.

Chiaramonte, G. E. 1995. Explotación comercial y biología de los tiburones en la Argentina, con la excepción del cazón *Galeorhinus galeus*. Inf. Nacional Tiburones, Parte 2: 1-12.

Chiaramonte, G. E. & J. Corcuera. 1995. Explotación comercial y biología de *Galeorhinus galeus* Linn.1758 en la república Argentina. Inf. Nacional Tiburones, Parte 1: 1-16.

Compagno L. J. V. 1984. FAO Species Catalogue. Vol. 4 : Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1 - 2, FAO Fish Synop. (125), 4 : 1-665.

Cousseau, M. B. 1986. Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. VI. El gatuzo (*Mustelus schmitti*). Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar. Vol. 1 (1) : 60-65.

De Sylva, D. P. 1975. Nektonic food webs in estuaries. Estuarine Research (E. Cronin Edic.), Vol.1: 420-447.

Di Giacomo, E & M. R. Perrier. 1991. Evaluación de la biomasa y explotación comercial del pez gallo (*Callorhynchus callorhynchus*) en el Golfo San Matías, Argentina. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar. Vol 9, Secc. A : 7-13.

FAO. 1992. Exámen de la situación de los recursos pesqueros mundiales. Parte1: Recursos marinos. FAO, Circular de Pesca N° 710, Revisión 8.

FAO. 1994. Exámen de la situación mundial de las especies altamente migratorias y las poblaciones tranzonales. FAO Documento Técnico de Pesca N° 337. Roma, FAO, 75 pp.

Frenchette, J. 1981. Estimation des stocks de crevettes *Pandalus borealis* dans le nod-ouest du golfe St. Laurent et ses implications sur le gestions. DRST Doc. Rec. 81/6, 34 pp.

Gosztanyi, A. E & L. Kuba. 1996. Atlas de huesos craneales y de la cintura escapular de peces costeros patagónicos. Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. Fundación Patagonia Natural (Puerto Madryn, Argentina) 4: 1-29.

Haeseker, S. L. & J.J. Cech, Jr. 1993. Food habits of the brown smoothhound shark (*Mustelus henlei*) from two sites in Tomales bay. Calif. Fish and Game 79 (3): 89-95.

Hazel, J. E. 1970. Binary coefficients and clustering in biostratigraphy. Bull. Geol. Soc. Amer. 81: 3237-3252.

Martinez del Pezzo, E. 1996. Recursos pesqueros argentinos. Informe del centro de Capitanes de Ultramar. República Argentina. 38 pp.

Menni, R. C & A. Gosztanyi. 1982. Benthic and semidemersal fish associations in the Argentinian Sea. Studies on Neotropical Fauna and Environment 17 : 1-29.

Menni, R. C & H. L. López. 1984. Distributional patterns of Argentine marine fishes. Physis (Buenos Aires), Sec. A, 42 (103) : 71-85.

Menni, R. C., R. A. Ringuelet & R. H. Aramburu. 1984. Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Hemisferio Sur, 359 pp.

Menni, R. C., M. B. Cousseau & A. Gosztanyi. 1986. Sobre la biología de los tiburones costeros de la provincia de Buenos Aires. Anales de la Soc. Cient. Argentina, Tomo CCXIII : 3-26.

Menni, R. C. 1986. Shark Biology in Argentina: a Review. Indo Pacific Fish Biology. Proceedings of the Second International Conference on Indo-Pacific Fishes. T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi and K. Matsuura : 425-436, Ichthyological Society of Japan, Tokio.

Mota Souto, C.F. 1985. Estudo comparativo da gestação nos cações *Mustelus schmitti* e *Mustelus canis*. Tese do Maestrado. Universidade do Rio Grande do Sul. Brasil.

Odum, W. & E. Heald. 1975. The detritus based foods webs on a estuarine Mengrove community. Estuarine Res. Vol 1: 265-287.

Oliver, R. S., Bastida, R. & M. R. Torti. 1968. Ecosistema de las aguas litorales. Serv. Hidrog. Naval, (1025): 4-45.

Parker, R. E. 1981. Estadística para biólogos. Edic. Omega S.A. Barcelona, España. 136 pp.

Pinkas, L., M. Oliphant & Z. Inverson. 1971. Foods habits of albacore bluefin tuna and bonito in California waters. Dep. Fish. and Game Fish. Bull. , 152: 1-105.

- Pozzobon, M. V. 1987. Estudios preliminares sobre las interrelaciones tróficas de 20 especies del área Costera Bonaerense. Seminario de Investigación. Universidad de Mar del Plata.
- Rountree, A. R & K. W. Able. 1996. Seasonal abundance, growth, and foraging habits of juvenile smooth dogfish, *Mustelus canis*, in a New Jersey estuary. *Fishery Bulletin* 94:522-534.
- SAGyP. 1994. Anexo estadístico. En: Guía Pesquera Argentina. Segunda Edición. Masidian Con. S. A. Buenos Aires, Argentina: 115-154.
- Samame, M., J. C. Castillo & M. S. Espino. 1989. El tollo un recurso demersal. Algunos aspectos de la biología y pesquería de *Mustelus whitneyi* Ch. CPPS. *Rev. Pacífico Sur* (Número especial).
- Santinelli, N. & J. L. Estevez. 1993. Características químicas y fitoplanctónicas del estuario del Río Chubut (Patagonia, Argentina). *Naturalia Patagónica, Ciencias Biológicas*, 1: 22-34.
- Sastre, V., Santinelli, N. & G. Caille. 1990. Diatomeas y dinoflagelados del Estuario del Río Chubut, Patagonia, Argentina. II Estructura de las Comunidades. *Rev. Fac. De Ocean. y Cs. Alimentarias* 2: 181-192.
- Severov, D. N. 1991. Masas de agua del Atlántico Sudoccidental, sus características y distribución. *Frente Marítimo* N° 9 (5), Sección A: 93-102.
- Sicardi, E. M. 1950. El problema del tiburón en la economía pesquera e industrial. *Actas del Primer Congreso Nacional de Pesquerías Marítimas e Industrias derivadas*. Mar del Plata. Argentina. Tomo II: 121-146.
- Sneath, P. H. A. & R. R. Sokal. 1973. *Numerical taxonomy: The principles and practice of numerical classification*. Freeman and Co., San Francisco. 573 pp.
- Sokal, R. R. & F. J. Rohlf. 1962. The comparison of dendrograms by objective methods. *Taxon*, 11: 33-40.
- Steel, R. G. D. & J. H. Torrie. 1980. *Bioestadística: principios y procedimientos*. Edic. McGraw Hill. Mexico. 622 pp.
- Valliela, I. 1984. *Marine ecological processes*. Springer-verlag, NY, 347 pp.
- Van Der Molen, S., Caille, G. & R. Gonzalez. 1996. Captura de cazones y tiburones en los caladeros costeros de Patagonia. *Actas Jor. Patagónicas de Medio Ambiente*. Esquel, Chubut, Argentina.

EJ	SEX	LT	PRC	PAL	POR	POB	EYL	HDW	PP1	IDS	GS3	INW	DTN	MOW	CLO	CLI	CLB	PT	P.EST	Mad.
1	m	259	213	173	29,5	18,5	8,5	24,8	52,7	49	5,45	6,1	6	13,5	8,3	15,1	2,2	50,3	1,06	0
2	m	286	231	186	19,4	23	8,75	30,6	60,5	56,6	6	5,5	6,9	12	9,7	12,2	1,6	57,87	4,34	0
3	m	275	222	181	21,3	21,6	7,5	27,1	51,7	60,5	6,6	7,45	7,5	16,4	8,4	12,5	1,9	74	9,48	0
4	m	251	203	164	18,55	20,3	9,5	22,6	48,4	49	6	5,8	5,8	13,85	8,6	15,4	2	56		0
5	h	266	207	165	18	20	7,6	28,5	49,3	53	5,1	6,5	6,4	9,6				44,24		0
6	m	284	229	184	19,65	21	9,2	26,4	52,9	52,75	4,95	7,3	7,5	15,3	8,65	18,5	2,2	61,85		0
7	m	250	197	164	18,35	20,6	6,45	25,4	49,9	46,3	5	5,85	7,15	14,2	8,4	15,1	2,75	45,45		0
8	h	238	194	158	18,2	19,4	8,5	21,4	46,5	50,5	4,7	6	6,8	12				37,18	2,83	0
9	m	207	164	133	17,7	17,9	8,1	21,8	36,9	41,47	4,3	4,7	6,1	11,4	6,1	9,9	2,6	23,93	4,43	0
10	h	196	154	121	16,4	14,3	8,6	17,5	41,2	37,1	4	4,1	4,5	9,9				18,23		0
11	m	196	160	130	16	15,9	7,3	16,2	46	48	4,9	5	5,1	10,6	5,7	12,1	1,7	18,93		0
12	m	204	168	132	17,1	14,3	7,6	18,4	41,8	44,8	4	4,5	5,9	11,5	5,9	12,2	2	22,53	3,93	0
13	h	244	193	155	19,5	18,6	9	21,6	44,3	50,7	5,5	5,1	4,9	14,3				38,03	2,53	0
14	m	250	201	158	20,2	22,1	8,6	24,7	49	51,3	5,8	6,6	6,9	14,1	8,7	15,3	2,5	44,93	5,63	0
15	m	240	192	155	19,6	20,4	9,3	24,6	46,4	49,3	4,5	6,3	6,4	14	8	14,4	2,7	35,63	6,43	0
16	h	245	193	153	19,7	20,4	9,6	22,7	47,6	45,5	5	6,1	6,5	8,1				37,43		0
17	m	255	202	160	20,4	20,3	9,4	25,4	50,5	48,5	5,6	6,4	6,8	15	8,3	17,1	2	48,03	4,03	0
18	h	214	168	134	15,2	11,7	8,4	19,5	38	42,8	5	4,8	4,2	11,7				24,63		0
19	m	249	203	164	19,7	20,3	8,8	23,2	50,6	47,9	5	5,5	5,9	14,4	7,5	15,1	2,2	45,43	4,23	0
20	m	263	202	161	19,3	17,9	8,9	19,2	51	49	4,5	5,2	5,1	13	6,6	13,7	2,1	36,23		0
21	m	269	215	171	19	18,9	9,1	20,1	51,1	56	4,9	5,4	5,9	14,5	8	15,3	1,8	45,73		0
22	m	247	205	156	18,8	17,7	7,8	22,6	47,1	51,1	3,8	5,5	5,4	12,5	6,6	12,7	2,1	39,73		0
23	m	255	205	164	20,9	23	8,6	22,4	51,2	49,5	3,9	5,7	6,9	15,1	8,4	16,1	2,5	51,03		0
24	m	253	203	164	20,3	18,6	8,4	24,4	46,5	49,6	4,8	5,6	7,5	14,4	9,9	16,6	2,6	48,13		0
25	m	167	138	107	14	15	8,3	17,6	36,1	32,1	3,7	3,9	4,5	10,7	5,4	11,6	1,5	10,59		0
26	h	237	192	158,6	18,8	20	9,8	23,9	50,6	46,6	5,8	6,2	7,1	13,4				45,48		0
27	m	218	174	143	17,2	18,4	9,8	22,9	45	42,9	5,6	5,1	5	12,4	7,3	12	1,8	31,59		0
28	m	276	219	123	22,4	23,7	10	25,2	52,3	52	5,5	6,6	7,1	14,9	8,8	18,2	2,5	69,95		0
29	h	207	164	129	16,7	17,4	8,9	20,3	43,4	37,9	4,4	5,5	6	12,2				25,29		0
30	h	292	265	92	16,1	9,3	8,9	20,4	40,8	42	3,8	4,3	6,1	12,5				24		0
31	h	262	209	171	20	17,4	11,3	25,9	48,8	55,3	4,4	6,8	6,5	15,6				50,74		0
32	m	241	198	158	17,5	15,1	8,6	25	45,8	53	4	5,4	6,6	14,7	7,5	13,5	1,8	39,1		0
33	h	274	221	177	21,4	19,3	10	26,6	53,2	55,8	5,3	6,8	7	16				59,33	6,2	0
34	h	223	179	145	17,9	18,9	9,6	23	43,7	41,7	4,7	5,6	6,6	13,6				33		0
35	h	266	213	178	20,6	18,7	8,8	24,1	53,5	52,1	4,5	6,6	6,7	13,4				58,61		0

Aexo 1

EJ	SEX	LT	PRC	PAL	POR	POB	EYL	HDW	PP1	IDS	GS3	INW	DTN	MOW	CLO	CLI	CLB	PT	P.EST	Mad.
36	h	209	166	135	17	15,4	9,2	23,6	43,7	37	4,8	5,5	6,5	13				30,4		0
37	m	220	178	141	17,6	15,7	8,9	23,8	45,6	42,6	5,4	4,7	6,4	13	7,1	12,2	2,1	29,78	3,98	0
38	m	211	168	136	15,6	15,7	8,2	19,6	45	40,5	4,5	4,4	6,2	11,7	6,7	12,4	2	27,15	3,63	0
39	m	259	208	167	19,9	21	9,2	25,4	51,9	49,4	6,4	5,8	6,7	14,9	9,8	16,7	2,2	51,33		0
40	m	257	250	162	19,8	18,7	10,7	28	53,2	49,9	5,7	6,7	7,2	15,9	8	14,9	1,8	55,28	5,28	0
41	h	245	193	157	18	18,4	8,9	24,5	47	46,5	4,3	5	7,3	16,2				39,51		0
42	m	237	191	154	20,3	17,4	7,3	23,7	47,2	48,1	5	5,9	7,3	15,8	7,5	12,6	2,2	44,43		0
43	m	247	196	160	19,5	19,4	10,1	24,9	51	49,2	5,1	5,4	7,7	13,9	8,6	14,1	2,1	44,13		0
44	m	257	204	167	19,3	17,9	8	25,2	46,4	50,1	4,9	6	7,3	14,7	7,9	13,9	2,3	45,83		0
45	m	229	183	146	18	16,2	7,8	22,9	44,4	43,2	4,3	5,1	7,5	13,6	6,1	11,9	2	30,73		0
46	h	250	198	159	19	17,4	8,4	28,5	51,6	48,2	5,4	5,8	12,3	13,9				51,18		0
47	h	247	196	160	18,1	19,2	9,1	23,2	52	46,6	5,3	5,9	5,7	13,4				45,18	4,69	0
48	m	233	186	151	11,7	18,6	8,5	21	47	44,8	5	4,6	5,7	13,9	7,9	14	1,8	32,54		0
49	h	238	194	159	16,6	16,2	10	20	46,6	48,4	4,6	5,6	6,8	15				33,33		0
50	h	262	211	179	19,1	18,6	10,9	21,3	49,9	53	5,4	5,5	6,9	14				55,94		0
51	m	249	199	160	17,9	19,1	9,9	20,1	46	53,2	5,7	5,7	6,1	14,2	8,2	17	1,9	43,33		0
52	h	251	210	164	20	18,5	10,6	25,8	50,8	48	4,9	5,1	6,1	14,7				44,74		0
53	m	240	192	158	15,5	17,2	9,4	19	48	50,1	4,8	5,2	6,8	12	7,2	12,6	1,8	31,08		0
54	h	246	195	159	16,8	16,1	8,8	19,9	46,8	49,7	4,4	5,1	6,2	13,6				37,95	3	0
55	m	254	205	162	18,9	18,8	10,8	122,6	48,3	50,4	4,9	6,2	7,5	12,6	7,4	15,3	2,2	35,88		0
56	m	227	183	146	16,6	15	9,3	19,2	46,2	44,8	6,2	3,9	6,8	10,7	7,9	11,9	1,7	25,65	3,2	0
57	m	249	199	159	18,9	20,4	10,1	20,3	49,9	49	5	6,3	7,5	13,4	7,2	13,5	2,2	36,83		0
58	h	275	223	181	19	20,9	8,6	24,6	56,7	55,2	6,6	5,7	7,3	16				78,43	4,58	0
59	h	258	201	172	19,4	21,1	9,2	24,2	49,2	49,8	7,1	5,8	6,4	15,7				46,73		0
60	h	283	228	186	19,5	17,3	9,1	26,1	53,4	56,1	6,5	5,2	6,1	16,4				64,73	6,43	0
61	m	279	224	184	20,3	18,8	10,1	25,2	57	56,7	6,9	5,9	7,9	15,6	9,6	17,1	2,3	66,58	5,87	0
62	m	260	211	169	20,6	19,3	10,1	25,4	52	52,1	5,7	5,9	7,5	14,3	7,4	14,2	2,3	48,88	5,85	0
63	m	297	237	193	21	20	10,2	30,5	57	60,8	6,3	7,2	8,5	17,1	10	19,7	2,5	74,86	7,79	0
64	h	269	216	175	20,6	20,4	9,5	29,2	50,7	53,2	7	7,2	7,6	13,9				53,47		0
65	h	301	241	199	19,3	22,8	9,3	22,6	58	62,6	6,3	6,6	6,8	17,7				77,6	9,13	0

Anexo 2

Tree Diagram for 15 Cases
City-block (Manhattan) distances

