

## EVALUACIÓN DE LA SUPERVIVENCIA DE ELASMOBRANQUIOS CAPTURADOS POR ARRASTREROS DE FONDO

por

Gustavo E. Chiamonte, Leandro L. Tamini y Jorge E. Perez Comesana.

División Ictiología y Estación Hidrobiológica de Puerto Quequen. Museo Argentina de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Avda. Angel Gallardo 470, C1405DJR, Ciudad de Buenos Aires. Correo electrónico del primer autor: gchiam@mail.retina.ar

### SUMMARY

Evaluation of survival of elasmobranchs caught by bottom trawlers. Survival of elasmobranchs to the bottom trawl fishery at Puerto Quequen was evaluated. Each individual caught was assigned one of the three categories (condition) that compose the Stamina Index: 1) Alive, flapping wings and moving body; 2) Immobile but alive, normal movement of spiracles and gills, reacting to irritation; 3) Dead, paralyzed, stiffened body. A total of 1,768 individuals belonging to 10 families and 19 species were identified. The percentage of specimens released dead on deck (Condition 3) amounted to 19,2%. Of the 11 species that most contributed to the sample *Atlantoraja castelnaui*, *Mustelus schmitti*, *Psammobatis bergi*, *Sympterygia acuta* and *Zapteryx brevirostris*, highly vulnerable, showed over 50% of the individuals in condition 2 or 3. In recovery experiments skate *Atlantoraja cyclophora* had the lowest responsive rate; electric ray *Discopyge tschudii* and angel shark *Squatina guggenheim* exhibit the highest.

### RESUMEN

Se evaluó la supervivencia de elasmobranchios a la pesca comercial de arrastre de fondo en el área de Puerto Quequen. A cada ejemplar capturado se le asignó una de las tres categorías (condición) que conforman el índice de Resistencia: 1) Vivo, con movimiento de aletas y cuerpo; 2) Inmóvil pero vivo, apertura regular de los espiráculos y las aberturas branquiales, con reacción a la irritación; 3) Muerto, paralizado, cuerpo rígido. Se identificó un total de 1.768 ejemplares pertenecientes a 10 familias y 19 especies. El porcentaje de individuos liberado muerto en cubierta (Condición 3) fue del 19,2%. De las 11 especies mejor representadas en la muestra *Atlantoraja castelnaui*, *Mustelus schmitti*, *Psammobatis bergi*, *Sympterygia acuta* y *Zapteryx brevirostris*, altamente vulnerables, mostraron más del 50% de los individuos en Condición 2 ó 3. En los experimentos de recuperación la raya *Atlantoraja cyclophora* tuvo la tasa de respuesta más baja; la raya eléctrica *Discopyge tschudii* y el pez ángel *Squatina guggenheim* exhibieron la más alta.

Keywords: Survival, elasmobranchs, bottom trawl fishery.

Palabras clave: supervivencia, elasmobranchios, pesca de arrastre de fondo.

## INTRODUCCIÓN

En muchas pesquerías, incluidas las de arrastre de fondo, un gran número de especies que no son objetivo de las mismas son capturadas junto con las especies blanco (Hall, 1996). A pesar de las reglamentaciones, las capturas no deseadas son habitualmente descartadas, perdiéndose así parte del recurso y generando consecuencias que todavía no han sido convenientemente evaluadas sobre las poblaciones, las cadenas tróficas y los ecosistemas.

La supervivencia de las especies objeto de descarte es una de las consecuencias de esta práctica que se debe evaluar para poder tomar medidas de mitigación que permitan un uso racional de los recursos pesqueros. Se sabe que en las mobranquios la supervivencia a la pesca de arrastre (o la mortalidad asociada) es especie-específica (Fennessy, 1994) y en los últimos años se ha tratado de evaluar para varias especies en algunas pesquerías (entre otros, Fennessy, 1994; Laptikhovsky, 2004; Revill *et al.*, 2005; Enever *et al.*, 2009).

Sobre la base del particular descarte de batoides por parte de la flota costera que opera desde Puerto Quequen (Tamini *et al.*, 2006), y la incidencia de este tipo de flota en el total de los desembarques de condriktios en Argentina, el presente trabajo pretende evaluar el estado de condición (índice de Resistencia) de los condriktios capturados una vez que llegan a bordo de los barcos comerciales de la flota costera.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se llevaron a cabo a bordo de las B/P "Punta Mogotes" y B/P "Volador" con asiento en Puerto Quequen, Necochea, Provincia de Buenos Aires. Cada viaje de pesca duró entre 48 y 108 horas, y la cantidad de lances por viaje varió entre 12 y 24. Cada lance tuvo un promedio de duración de 2 horas, a una velocidad de arrastre de 2-3 nudos y en profundidades que variaron entre 35 y 55 metros. Los datos fueron colectados estacionalmente por observadores científicos a bordo en 6 viajes de pesca (47 lances) efectuados entre noviembre de 2004 y febrero de 2006. Debido a las dificultades logísticas del trabajo a bordo de barcos comerciales (las observadores no podían elegir en qué barco embarcar, ni cuáles lances registrar) no se intentó realizar un muestreo al azar. Se decidió trabajar con todos los lances disponibles, de los cuales se registraron los datos correspondientes a fecha, latitud, longitud, velocidad de arrastre y profundidad.

El trabajo a bordo comprendió dos fases con actividades distintas: a) observación y b) experimentación. Para cada lance, la fase de observación consistió en la identificación a nivel específico de los mobranquios capturados, el registro del tiempo transcurrido entre la apertura del capo de la red sobre la cubierta del barco y el inicio del proceso de selección de la captura por la tripulación (espedmenes comerciales y de descarte). Durante el proceso de identificación se registró el número de individuos de cada especie. Simultáneamente se le asignó a cada ejemplar una de las tres categorías (condición) que conforman el índice de resistencia (modificado de Laptikhovsky, 2004). Estas categorías fueron: 1) Vivo, con movimiento de aletas y cuerpo; 2) Inmóvil, pero vivo, apertura regular de las espiráculos y las aberturas branquiales y reaccionando si eran molestados; 3) Muerto, paralizado, cuerpo rígido.

Para la fase experimental se tomaron al azar ejemplares vivos (condiciones 1 y 2 de la fase de observación) provenientes de la captura y se los colocó en dos bateas con suministro constante de agua de mar. Los ejemplares fueron observados y evaluados en su Tasa de Recuperación cada 10 minutos durante la primera media hora y a intervalos de 30 minutos hasta un total de 2 a 5 horas. Al final de este período, se evaluó la condición final de cada ejemplar, se determinó el sexo y se midió la longitud total o el ancho de disco.

RESULTADOS

Fase de observad6n

Un total de 1768 ejemplares fue identificado durante el estudio, correspondientes a 10 familias y 19 especies. Las especies mas abundantes, que conformaron el 80% de la muestra, fueron tres: *Sympterygia bonapartii*, *Rioraja agassizii* y *Squatina guggenheim* (Tabla 1).

Tabla 1: Estatus, numero, y porcentaje en numero de las especies en la captura en 47 lances de pesca comercial de arrastre de fondo en el area de Puerto Quequen. C: comercial; D: descarte.

Table 1: Status, number and percentge by number of the species catches by 47 tows of commercial bottom trawlers at Puerto Quequen. C: commercial; D: discard.

	TAXON	ESTATUS	NUMERO	% NUMERO
BATOIDEOS				
	Arhynchobatidae			
ACAS	<i>Atlantoraja castelnaui</i>	C	61	3,45
ACYC	<i>Atlantoraja cyclophora</i>	C	114	6,45
PBER	<i>Psammobatis bergi</i>	D	14	0,79
PEXT	<i>Psammobatis extenta</i>	D	4	0,23
RAGA	<i>Rioraja</i>	C	366	20,70
auassizii	SACU	C	55	3,11
	<i>Sympterygia acuta</i>			
SBON	<i>Sympterygia bonapartii</i>	C	772	43,67
	Myliobatidae			
MGOO	<i>Myliobatis goodei</i>	D	4	0,20
	Rajidae			
ZCHI	<i>Zearaja chilensis</i>	C	10	0,60
	Rhinobatidae			
ZBRE	<i>Zapteryx brevirostris</i>	D	9	0,50
	Torpedinidae			
DTSC	<i>Discopyge tschudii</i>	D	19	1,10
	<i>Discopyge castelloi</i>	D	2	0,10
TIBURONES				
	Lamnidae			
CTAU	<i>Carcharias taurus</i>	C	1	0,05
	Hexanchidae			
NCEP	<i>Notorynchus cepedianus</i>	C	1	0,05
	Squalidae			
SACA	<i>Squalus acanthias</i>	D	1	0,05
	Squatinae			
SOCC	<i>Squatina occulta</i>	C	1	0,05
SGUG	<i>Squatina guggenheim</i>	C	277	15,70
	Triakidae			
GGAL	<i>Galeorhinus galeus</i>	C	5	0,30
MSCH	<i>Mustelus schmitti</i>	C	52	2,95

La frecuencia por especie del índice de Resistencia muestra que, para el total de individuos muestreados, el 19,2% fue liberado muerto en cubierta (Condición 3; Tabla 2). Asimismo, de las 11 especies que más contribuyeron en la muestra, cinco (*Atlantoraja castelnaui*, *Mustelus schmitti*, *Psammobatis bergi*, *Sympterygia acuta* y *Zapteryx brevirostris*, Tabla 2) son altamente vulnerables a este tipo de arte de pesca, dado que más del 50% de los individuos que eran liberados en cubierta no se encontraba en buenas condiciones. (Tabla 2)

Tabla 2. Índice de Resistencia de las especies registradas en 47 lances de pesca comercial de arrastre de fondo en el área de Puerto Quequen. Ver abreviaturas en Tabla 1. Dos ejemplares de *Discopyge castelloi* no fueron considerados en el análisis.

Table 2. Stamina index of the species catches in 47 tows of commercial bottom trawl fishery at Puerto Quequen. See Table 1 for abbreviations. Two individuals of *Discopyge castelloi* were not considered into the analysis.

Condición	ACAS	ACYC	CTAU	ZCHI	DTSC	GGAL	MG 00	MSCH	NCEP
1	30	64	1	7	19	1	1	24	0
2	18	30	0	1	0	1	1	20	1
3	13	20	0	2	0	3	2	8	0
N	61	114	1	10	19	5	4	52	1

Condición	PBER	PEXT	RAGA	SACA	SACU	SBN	SGUG	SOGC	ZBRE
1	4	1	241	1	18	456	228	1	0
2	5	0	67	0	22	135	22	0	7
3	5	3	58	0	15	181	27	0	2
N	14	4	366	1	55	772	277	1	9

Condición	Total	%
1	1097	62,1
2	330	18,7
3	339	19,2
N	1766	100

### Fase experimental

Esta fase comprendió un total de 95 ejemplares correspondientes a 12 especies. Ocho de estas mostraron un porcentaje de supervivencia mayor al 50% (Tabla 3). La raya *Atlantoraja cyclophora* mostró la tasa más baja de supervivencia, mientras que la raya eléctrica *Discopyge tshudii* y el pez ángel *Squatina guggenheim* exhibieron la más alta (Tabla 3).

Tabla 3. Numero de ejemplares, rango de tallas, tiempo dentro de las bateas y Tasa de Recuperación de 12 especies de peces elasmobranquios observados.

Table 3. Number of individuals, size range, time spent into the bin and recovery rate of the 12 species of elasmobranchs observed.

	n	Largo total (mm)	Tiempo en batea (min)	Tasa de Recuperación (%)
<i>Atlantoraja castelnaui</i>	8	520 -735	15 -210	88
<i>Atlantoraja cyclophora</i>	7	350-610	30 -210	29
<i>Discopyge tschudii</i>	7	285-460	15-30	100
<i>Galeorhinus galeus</i>	2	800-820	60 -210	50
<i>Mustelus schmitti</i>	2	420-540	15 -30	0
<i>Psammobatis bergi</i>	4	450 -475	15 -30	75
<i>Psammobatis extenta</i>	1	300	30	0
<i>Rioraja agassizii</i>	20	400- 660	15 -180	60
<i>Squatina guggenheim</i>	5	250- 660	15 -30	100
<i>Sympterygia acuta</i>	5	520-630	15-270	60
<i>Sympterygia bonapartii</i>	26	400- 760	15-120	88
<i>Zapteryx brevirostris</i>	8	495- 630	15 -30	100
Total	95			

## DISCUSION

Se han evaluado en este trabajo dos parámetros distintos que son fuente de información para el diagnóstico de esta problemática:

- la Condición en la cual el pescado Bega abordó;
- la Tasa de Recuperación de cada especie

Los resultados confirman lo afirmado por Fennessy (1994), acerca de que la mortalidad de elasmobranquios inducida por el arrastre (y por lo tanto la supervivencia) es especie dependiente. El índice de resistencia y la tasa de recuperación de los elasmobranquios del área estudiada muestra la especificidad de ambos parámetros. En tanto el pez ángel y la raya eléctrica presentaron un alto porcentaje de ejemplares vivos y en buena condición cuando llegaban a bordo, así como una rápida recuperación dentro de las bateas, las especies de rayas comerciales exhibieron un índice de resistencia y una tasa de recuperación de regular a buena (con la excepción de *A. cyclophora*). Finalmente, el gatuzo mostró un pobre desempeño en el índice de resistencia y si bien la muestra fue pequeña para el experimento de recuperación, no sobrevivió ningún ejemplar (Tablas 2 y 3).

Se identificaron otras dos variables que pueden influir en la supervivencia y que deberían ser convenientemente evaluadas a futuro: a) el tiempo de arrastre y b) el tiempo de la maniobra de calado del arte de pesca, durante el cual los animales quedan sobre cubierta antes de ser devueltos al agua.

## AGRADECIMIENTOS

A M. Sidders y M. Urcola por el apoyo en el trabajo a bordo. A los patrones y tripulaciones de los B/P "Punta Mogotes" y B/P "Volador". A Prefectura Naval Argentina (Prefectura Quequen) y a la Unidad de Enseñanza Universitaria de Quequen (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires).

Este estudio fue financiado con fondos otorgados al primer autor por The Rufford Small Grants for Nature Conservation (<http://www.ruffordsmallgrants.org/rsg/Projects/GustavoE.Chiaramonte>).

## BIBLIOGRAFIA

- ENEVER, R., CATCHPOLE, T.L., ELLIS, J.R. & GRANT, A. 2009. The survival of skates (Rajidae) caught by demersal trawlers fishing in UK waters. *Fish. Res.*, 97: 72-76.
- FENNESSY, S.I. 1994. Incidental capture of elasmobranchs by commercial prawn trawlers on linefish on the Tugela Bank, Natal, South Africa. *S.Afr. J. Ma. Sci.*, 14: 287-296.
- HALL, M.A. 1996. On bycatches. Review in *Fish Biology and Fisheries*, 6: 319-352.
- LAPTIKHOVSKY, V.V. 2004. Survival rates for rays discarded by the bottom trawl squid fishery off the Falkland Islands. *Fish. Bull.*, 102: 757-759.
- REVILL, A.S., DULVY, N.K. & HOLST, R. 2005. The survival of discarded lesser-spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) in the Western English Channel beam trawl fishery. *Fish. Res.*, 71: 121-124.
- TAMINI, L.L., CHIARAMONTE, G.E., PEREZ, J.E. & CAPPOZZO, H.L. 2006. Batoid bycatch in the bottom trawl fishery at Puerto Quequen, Argentina. *Fish. Res.*, 77: 327-332.