

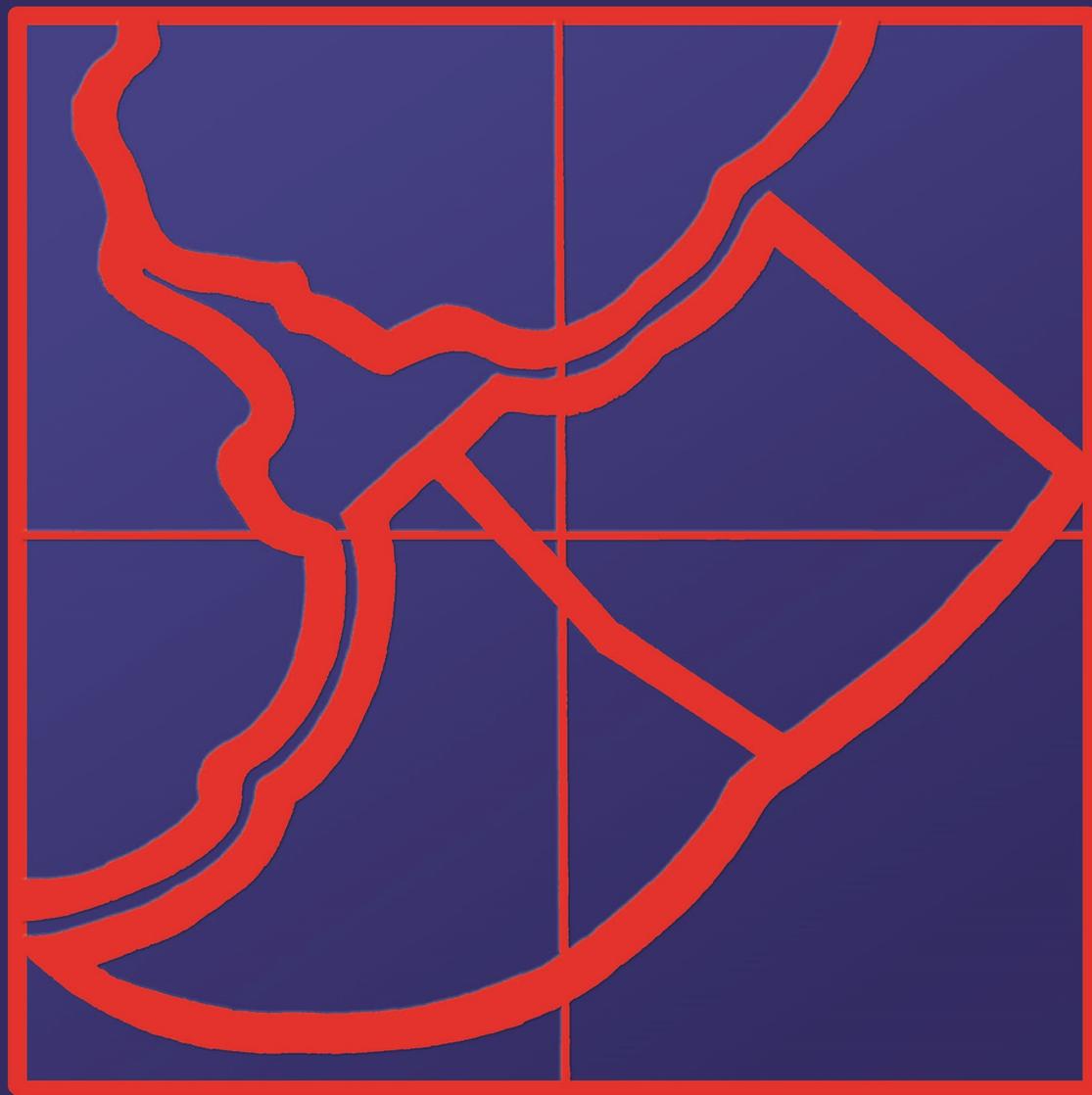
ISSN 1015-3233

FRENTE MARÍTIMO

Publicación de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo

VOLUMEN 23 - ABRIL 2013

FRENTE MARÍTIMO



VOLUMEN 23 ABRIL 2013

Evolución temporal del nivel trófico medio de los desembarques en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya años 1989-2010¹

MILESSI ANDRÉS C.^{1,2} & ANDRÉS J. JAUREGUIZAR^{1,2}

¹-Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), Argentina

²-Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP),
Paseo Victoria Ocampo No. 1, 7600 Mar del Plata, Argentina
acmm@inidep.edu.ar; Andrés C. Milessi.

RESUMEN: La tendencia temporal (1989-2010) de dos índices comunitarios que dan cuenta del estado de salud del ecosistema [nivel trófico medio (NTm) y el índice de balance de las pesquerías (FIB)], fueron analizados para los desembarques provenientes de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU). Se utilizó la información de un total de 97 especies, que comprenden más del 95% del total desembarcado en el período de estudio, de las estadísticas oficiales de desembarque (www.ctmfm.org). Algunas de ellas fueron agrupadas en el desembarque (e.g. tiburones, lenguados, rayas, caracoles). Tanto el NTm y el FIB presentaron tendencias decrecientes, similares a las encontradas en estudios previos (1989-2003). Se observó una tendencia decreciente en

la captura de especies de alto nivel trófico (>3,5), como abadejo, anchoa de banco, bonito y cazón. Por otro lado especies de bajo nivel trófico mostraron tendencias crecientes en el tiempo, como por ejemplo anchoita, lisas y bagres, lo anterior produce una disminución en el NTm de los desembarques y denota la presencia del proceso “pescar hacia abajo en las tramas tróficas marinas”. El FIB indicó una tendencia decreciente a partir de un máximo histórico en 1996 (0,63), alcanzando valores bajos durante los últimos años, incluso un valor negativo en 2007 (-0,04) lo cual puede asociarse a pesquerías no balanceadas, o bien, a la explotación de nuevos recursos pesqueros de bajo nivel trófico (e.g. vieiras, cangrejo rojo). Los resultados obtenidos sugieren realizar estudios que analicen las tendencias de estos índices con estimaciones independientes de abundancia para los recursos de la ZCPAU (i.e. biomásas de campañas del INIDEP y campañas conjuntas) a fin de confirmar el delicado estado del ecosistema.

¹ Contribución del INIDEP N° 1784

PALABRAS CLAVES: índices comunitarios, estructura trófica, desembarques, manejo ecosistémico, Argentina, Uruguay.

SUMMARY: Historical evolution of mean trophic level of Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone landings during 1989-2010.-

The temporal trend (1989-2010) of two community index that denote the ecosystem health status, mean trophic level (mTL) and fisheries-in-balance index (FIB) were analyzed to landing from Argentinean-Uruguayan Common Fishing Zone (AUCFZ). It was used the information of 97 species in total, that represent more than 95% of total landing during the study period, from the official landing statistics (www.ctmfm.org). Some species were clustered in the landing (e.g. sharks, flounders, skates and snails). The mTL and the FIB showed a decreasing trend, similar to previous studies (1989-2003). It was observed a decreasing trend in the landing of species with high trophic level (>3.5), such as pink

cuskeel, blue fish, atlantic bonito and tope shark. The species with low trophic level (<3.5) showed an increasing trend in the time, e.g. Argentine anchovy, mullets, catfish, producing a decreasing in the mTL of landing and denote the presence of fishing down food marine webs process. Also, the FIB index indicated a decreasing trend from a historical maximum in 1996 (0.63), reaching low values during the last years, even negative values in 1997 (-0.04) that could be associated to non-balanced fisheries, or to exploitation of new fisheries resources of low trophic level (e.g. scallops, red crab). Our results suggest develop studies that analyses the trend in the index using independent estimation of abundance for AUCFZ resources (i.e. biomass from research surveys of INIDEP and DINARA or combined) to confirm the delicate state of ecosystem.

KEYWORDS: community indexes, trophic structure, landings, ecosystem management, Argentina, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

La pesca intensiva ha causado cambios significativos en los ecosistemas marinos, en la disminución de la abundancia, productividad y estructura de los mismos (Haedrich & Barnes, 1997; Bianchi *et al.*, 2000; Zwanenburg, 2000). Estos impactos han sido largamente descriptos y cuantificados (e.g. Hall, 1999; ICES, 2000). Entre los efectos directos indeseados por parte de las pesquerías sobresale la sobreexplotación y su caso más extremo el colapso. En este contexto, se han documentado cambios en la dominancia de especies en las comunidades, en el perfil de la captura (Zwanenburg *et al.*, 2002) y en la disminución del nivel trófico de los desembarques (Sala *et al.*, 2004). Consecuentemente, dada la dificultad de abordar la problemática actual de las pesquerías utilizando solo enfoques uniespecíficos tradicionales, es que cobra relevancia el uso de otros enfoques alternativos más holísticos (Christensen *et al.*, 1996; FAO, 2001; Pikitch *et al.*, 2004), que permitirán enriquecer resultados del análisis de las distintas pesquerías.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL NIVEL TRÓFICO MEDIO DE LOS DESEMBARQUES ...

Milessi Andrés C. - Andrés J. Jaureguizar

En el Océano Atlántico Sudoccidental (áreas FAO 41, 34 y 47) no se han encontrado tendencias claras en la disminución del Nivel Trófico medio (NT_m) de los desembarques (Pauly *et al.*, 1998), debido a la mezcla de varios ecosistemas y al desarrollo de nuevas pesquerías. Este índice particularmente, brinda una idea de los impactos que pudieran tener las pesquerías en el contexto ecosistémico, involucrando para ello las relaciones tróficas entre los componentes del sistema (Pauly *et al.*, 2002; Rochet & Trenkel, 2003). Sin embargo, y a menor escala espacial, Milessi *et al.* (2005) mostraron una disminución significativa del NT_m de los desembarques declarados por Uruguay entre 1991-2001. Asimismo, Jaureguizar & Milessi (2005, 2008) encontraron que, para la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) y en el período 1989-2003, la tendencia en el NT_m y otros índices ecosistémicos como el FIB (*Fisheries in balance*) disminuyeron significativamente en el tiempo. Lo anterior indica que el proceso de “pesca hacia abajo de las tramas tróficas marinas” y por tanto, una modificación en la estructura de los ecosistemas, es un hecho documentado para estas zonas. No obstante, es necesario actualizar las tendencias y por ende, los análisis, con el fin de observar si existen cambios en el sistema bajo estudio.

Consecuentemente, el objetivo de este trabajo fue estimar con los valores de desembarques actuales el NT_m y el FIB de Argentina y Uruguay en la ZCPAU (Fig. 1) durante el período 1989-2010, a fin de explicar si la disminución en el NT_m observada anteriormente (*i.e.* 1989-2003), presenta una situación diferente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los desembarques y niveles tróficos (NT) de 97 especies capturadas en aguas de la ZCPAU fueron analizadas para determinar la tendencia temporal en el NT_m entre 1989 y 2010. Estas especies comprenden más del 95% del total desembarcado en el período de estudio. Las estadísticas oficiales de desembarque fueron obtenidas de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM: www.ctmfm.org). Cabe señalar que algunas especies fueron agrupadas según grupos asignados en el desembarque, y que comúnmente, no son diferenciados por especies, y en esos casos se optó por determinarles un NT promedio (Tabla 1). Por ejemplo se pueden mencionar a los tiburones, lenguados, rayas, caracoles, entre otras.

Tabla 1. Especies y grupos capturados con sus respectivos niveles tróficos (NT_i) que fueron utilizados para este análisis

Nombre Común	Especie	Nivel Trófico	Nombre Común	Especie	Nivel Trófico
1 Abadejos	<i>Genypterus</i> spp.	4,3	49 Letrado	<i>Euthynnus alleteratus</i>	4,0
2 Agujas	<i>Tetrapturus</i> spp.	4,5	50 Lisas	<i>Mugil</i> spp.	2,0
3 Almeja	Bivalvia	2,0	51 Marlín	<i>Makaira</i> spp.	4,4
4 Anchoa de banco	<i>Pomatomus saltatrix</i>	4,0	52 Mejillon	<i>Mytilus edulis</i>	2,0
5 Anchoita	<i>Engraulis anchoita</i>	2,5	53 Merluza Austral	<i>Merluccius australis</i>	4,0
6 Atun albacora	<i>Thunnus albacares</i>	4,5	54 Merluza común	<i>Merluccius hubbsi</i>	4,0
7 Atun aleta amarilla	<i>Thunnus alalunga</i>	4,5	55 Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	3,9
8 Atun Aleta Azul	<i>Thunnus maccoyii</i>	4,5	56 Merluza negra	<i>Dissostichus eleginoides</i>	3,9
9 Atun Ojo Grande	<i>Thunnus obesus</i>	4,5	57 Mero	<i>Acanthistius</i> spp.	4,0
10 Atunes varios	<i>Thunnus</i> spp.	4,5	58 Nototénias	Nothoteniidae	3,4
11 Bacalao austral	<i>Salliota australis</i>	4,4	59 Ñata	<i>Pepilus paru</i>	3,7
12 Bagres de Mar	<i>Genidens barbuis</i>	3,2	60 Palometa	<i>Parona signata</i>	3,4
13 Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>	4,0	61 Pámpano	<i>Trachinotus marginatus</i>	3,8
14 Besugo	<i>Pagrus pagrus</i>	3,6	62 Papafigo, cagavino	<i>Stromateus brasiliensis</i>	3,5
15 Bonito	<i>Sarda sarda</i>	4,0	63 Pargo blanco	<i>Umbrina canosai</i>	3,4
16 Brótola	<i>Urophycis brasiliensis</i>	3,9	64 Pejerreyes	<i>Odontesthes</i> spp.	3,0
17 Burriquetas	<i>Menticirrhus americanus</i>	3,4	65 Pescadilla	<i>Cynoscion guatucupa</i>	3,9
18 Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	3,5	66 Pescadilla real o de red	<i>Macrodon ancylodon</i>	3,6
19 Caballa Blanca	<i>Thyrstips lepidopoides</i>	4,1	67 Pez aceite	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	4,4
20 Cabezón	<i>Lopholatilus villari</i>	3,7	68 Pez angel , angelito	<i>Squatina</i> spp.	4,0
21 Calamar	<i>Illex argentinus</i>	4,0	69 Pez Espada	<i>Xiphias gladius</i>	4,5
22 Calamar martiala	<i>Martialia hyadesi</i>	3,8	70 Pez Gallo	<i>Callorhynchus</i> spp.	3,2
23 Calamarete	<i>Loligo</i> spp.	3,2	71 Pez limón	<i>Seriola lalandi</i>	4,1
24 Camarón	<i>Farfantepenaeus</i> spp.	2,5	72 Pez luna, p.sol	<i>Lampris guttatus; Mola mola</i>	3,7
25 Cangrejo rojo	<i>Chaceon notialis</i>	2,5	73 Pez Palo	<i>Percophis brasiliensis</i>	3,9
26 Caracoles	<i>Zidona; Adelomelon</i> spp.	3,0	74 Pez Sable	<i>Trichiurus lepturus</i>	3,4
27 Castañeta	<i>Cheilodactylus bergi</i>	3,2	75 Polaca	<i>Micromesistius australis</i>	3,8
28 Cazón	<i>Galeorhinus galeus</i>	4,3	76 Pulpos	<i>Octopus</i> spp.	3,2
29 Centolla	<i>Lithodes santolla</i>	2,5	77 Rayas	varias especies	3,7
30 Centollon	<i>Paralomis granulosa</i>	2,5	78 Róbalo patagónico	<i>Eleginops maclovinus</i>	3,6
31 Congrio	<i>Conger orbignyanus</i>	3,5	79 Rouget	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	3,5
32 Cornalito	<i>Odontesthes</i> spp.	2,9	80 Salmón de mar	<i>Pseudoperca semifasciata</i>	3,9
33 Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	3,0	81 Salmonete	<i>Mullus argentinae</i>	3,4
34 Corvina Negra	<i>Pogonias cromis</i>	3,9	82 Sarda , Bacota	<i>Carcharias taurus</i>	4,4
35 Cotoperca	<i>Cotoperca gobio</i>	3,7	83 Sardina	<i>Sprattus fuegensis</i>	2,7
36 Chernia	<i>Poliprion americanus</i>	3,8	84 Sargo	<i>Diplodus argenteus</i>	3,2
37 Chuchos	<i>Milyobatis</i> spp.	3,9	85 Savorín	<i>Seriola porosa</i>	3,4
38 Dorada	<i>Coryphaena hyppurus</i>	4,4	86 Sierra	<i>Thyrstis atun</i>	4,0
39 Galludos	<i>Squalus</i> spp.	4,0	87 Testolín	<i>Prionotus</i> spp.	3,5
40 Gastoro	<i>Gasterochisma melampus</i>	4,0	88 Tiburón	varias especies	4,0
41 Gatopardo	<i>Notorynchus cepedianus</i>	4,5	89 Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	4,4
42 Gatuzo	<i>Mustelus schmitti</i>	3,6	90 Tiburón espinoso	<i>Squalus</i> spp.	4,0
43 Granaderos	<i>Macrourus holotrachys</i>	3,2	91 Tiburón marrón	<i>Carcharinus brachyurus</i>	4,4
44 Guitarra	<i>Rhinobatos percellens</i>	3,0	92 Tiburón Moro	<i>Isurus oxyrinchus</i>	4,5
45 Jurel , surel	<i>Trachurus lathami</i>	3,5	93 Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>	4,5
46 Lacha	<i>Brevoortia aurea</i>	2,8	94 Tiburón tigre	<i>Galeocerdo cuvier</i>	4,2
47 Langostino	<i>Pleoticus muelleri</i>	2,5	95 Tiburón zorro	<i>Alopias vulpinus</i>	4,5
48 Lenguados	<i>Paralichthys</i> spp.	4,0	96 Tiburones martillo	Sphyrnidae	4,5
			97 Vieira	<i>Zygochlamys patagonica</i>	2,0

El nivel trófico medio (NT_m) para un año dado fue estimado multiplicando la captura desembarcada (C_i) por el nivel trófico de la especie/grupo i (NT_i), luego estimando la media ponderada (Pauly et al., 1998) esto es:

$$\overline{NT}_m = \frac{\sum NT_i * C_{ij}}{\sum C_{ij}} \tag{1}$$

donde NT_m = el nivel trófico medio de los desembarques en el año; C_{ij} = desembarques de la especie i en el año j, y NT_i = nivel trófico de la especie i. Los niveles tróficos de las 97 especies fueron obtenidos

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL NIVEL TRÓFICO MEDIO DE LOS DESEMBARQUES ...

Milessi Andrés C. - Andrés J. Jaureguizar

de FishBase (Froese & Pauly, 2010), de estudios de alimentación específicos (*i.e.* Milessi, 2008) o de aquellos trabajos previamente publicados en la misma temática (Milessi *et al.*, 2005; Jaureguizar & Milessi, 2005, 2008).

El nivel trófico de una especie es la posición en la trama alimenticia, determinada por el número de etapas de transferencia de energía cumplidas a ese nivel. Para su estimación se consideran tanto la composición específica de la dieta como el nivel trófico de cada componente de su alimentación. Para los sistemas marinos, las algas poseen un NT= 1, es el primer estado de la trama alimenticia, el zooplancton herbívoro se alimenta de las algas con un NT= 2, el zooplancton más grande o pequeños peces se alimentan del zooplancton herbívoro con un NT= 3, por último los grandes peces que se alimentan sobre una mezcla de organismos de bajos y altos niveles tróficos (NT= 3,5-4,5). El nivel trófico medio de los desembarques puede ser usado como un índice de sustentabilidad de los ecosistemas marinos explotados. La pesca tiende a remover los peces más grandes, con lento crecimiento, y por lo tanto a reducir el nivel trófico de los remanentes en un ecosistema. Esto eventualmente deja una tendencia declinante del NT en las capturas extraídas de dicho ecosistema, un proceso conocido como "Fishing down the marine food webs" (Pauly *et al.*, 1998).

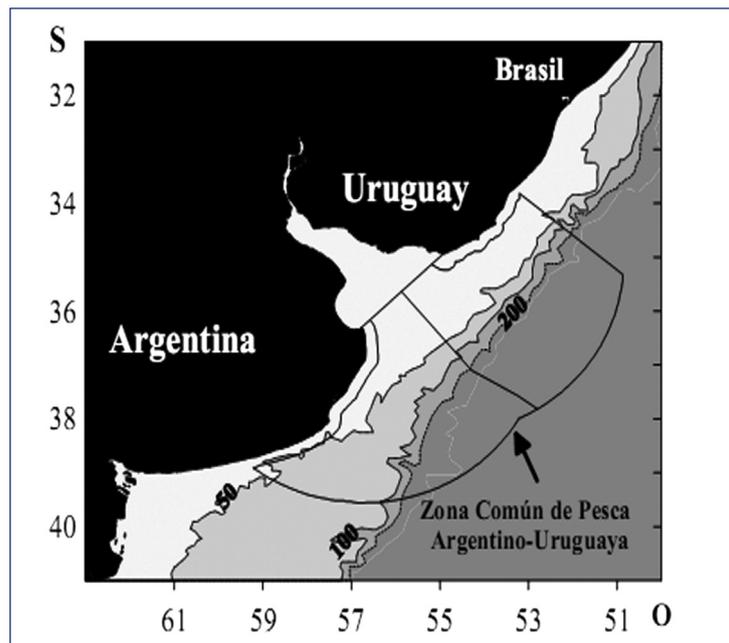


Figura 1. Área de estudio, Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU), se denotan las isóbatas de 50, 100 y 200 m.

Otro índice utilizado fue el FIB ("fisheries in balance"; pesquerías en balance), el cual da cuenta si las pesquerías están balanceadas o no en términos ecológicos (Pauly *et al.*, 2000). El FIB para un año i en una serie temporal fue estimado como:

$$FIB = \log(C_i * (1/ET)^{NT_i}) - \log(C_0 * (1/ET)^{NT_0}) \quad (2)$$

donde,

C_i : capturas en el año i ,

NT_i : nivel trófico medio de las capturas en el año i ,

NT_0 : nivel trófico del primer año de la serie

ET: eficiencia de transferencia ecológica (aquí asignada como 0,10 según Pauly *et al.*, 2000),

C_0 y NT_0 son las capturas y el nivel trófico de la pesquería en el año inicial de la serie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El nivel trófico medio (NT_m) de los desembarques es utilizado como indicador de la salud de los ecosistemas, y permite analizar de manera rápida y relativamente sencilla el estado comunitario de las especies desembarcadas. En este contexto, se observó que el NT_m de los desembarques de la ZCPAU presentó una tendencia decreciente significativa (Fig. 2), al igual que en el análisis anterior realizado por Jaureguizar & Milessi (2008), esto denota que la situación general del ecosistema y particularmente, de los recursos pesqueros en la ZCPAU no ha presentado cambios.

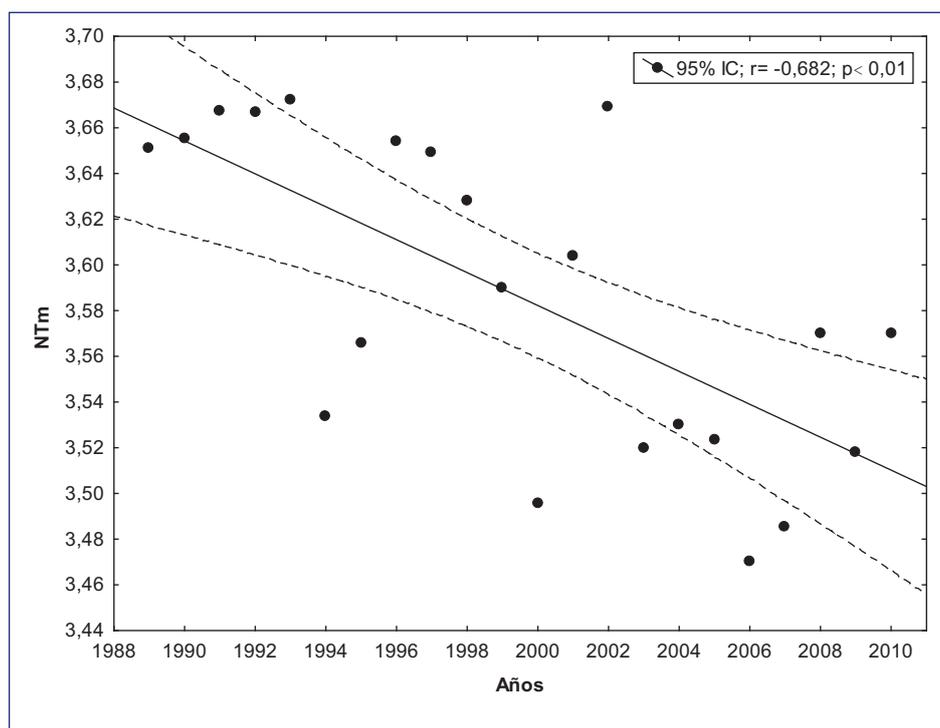


Figura 2. Evolución temporal del nivel trófico medio (NT_m) de los desembarques en la ZCPAU en el periodo 1989-2010.

Es decir, que la tendencia decreciente en desembarcar especies de alto nivel trófico ($>3,5$) no se ha revertido en el mediano plazo. En este sentido, se puede observar que especies como abadejo, anchoa de banco, bonito y cazón mostraron una tendencia decreciente (Fig. 3). Por otra parte,

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL NIVEL TRÓFICO MEDIO DE LOS DESEMBARQUES ...

Milessi Andrés C. - Andrés J. Jaureguizar

especies de bajo nivel trófico (Fig. 4) mostraron tendencias crecientes en el tiempo, tanto anchoita, lisas y bagres aumentaron sus capturas, esto denota la presencia del proceso “pescar hacia abajo en las tramas tróficas marinas”.

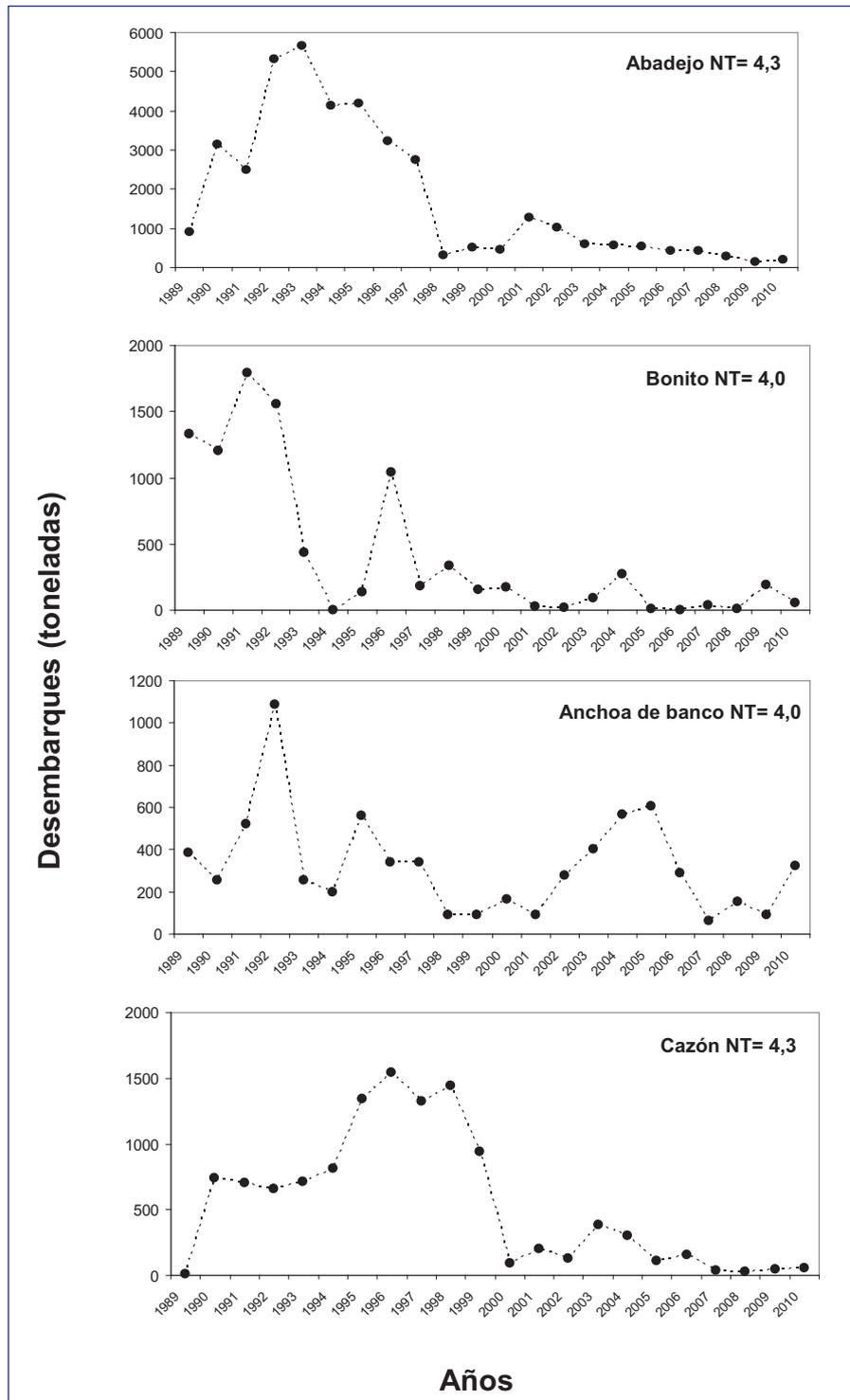


Figura 3. Evolución de las capturas anuales de especies de elevado nivel trófico (NT>4,0) en la ZCPAU en el periodo 1989-2010.

Cabe señalar que el NT_m ha sido aplicado en varios ecosistemas a escala global con resultados en algunos casos contradictorios, que varían según las especies desembarcadas o las pesquerías involucradas. A tales efectos, se están realizando en los últimos meses análisis con datos obtenidos de forma independiente a los datos de capturas pesqueras (e.g. provenientes de campañas de investigación, datos de observadores biológicos a bordo) que pudieran determinar con mejor precisión y confiabilidad estas tendencias observadas con los desembarques. En este sentido se pueden mencionar los trabajos de Mutsert *et al.* (2007) y Branch *et al.* (2010).

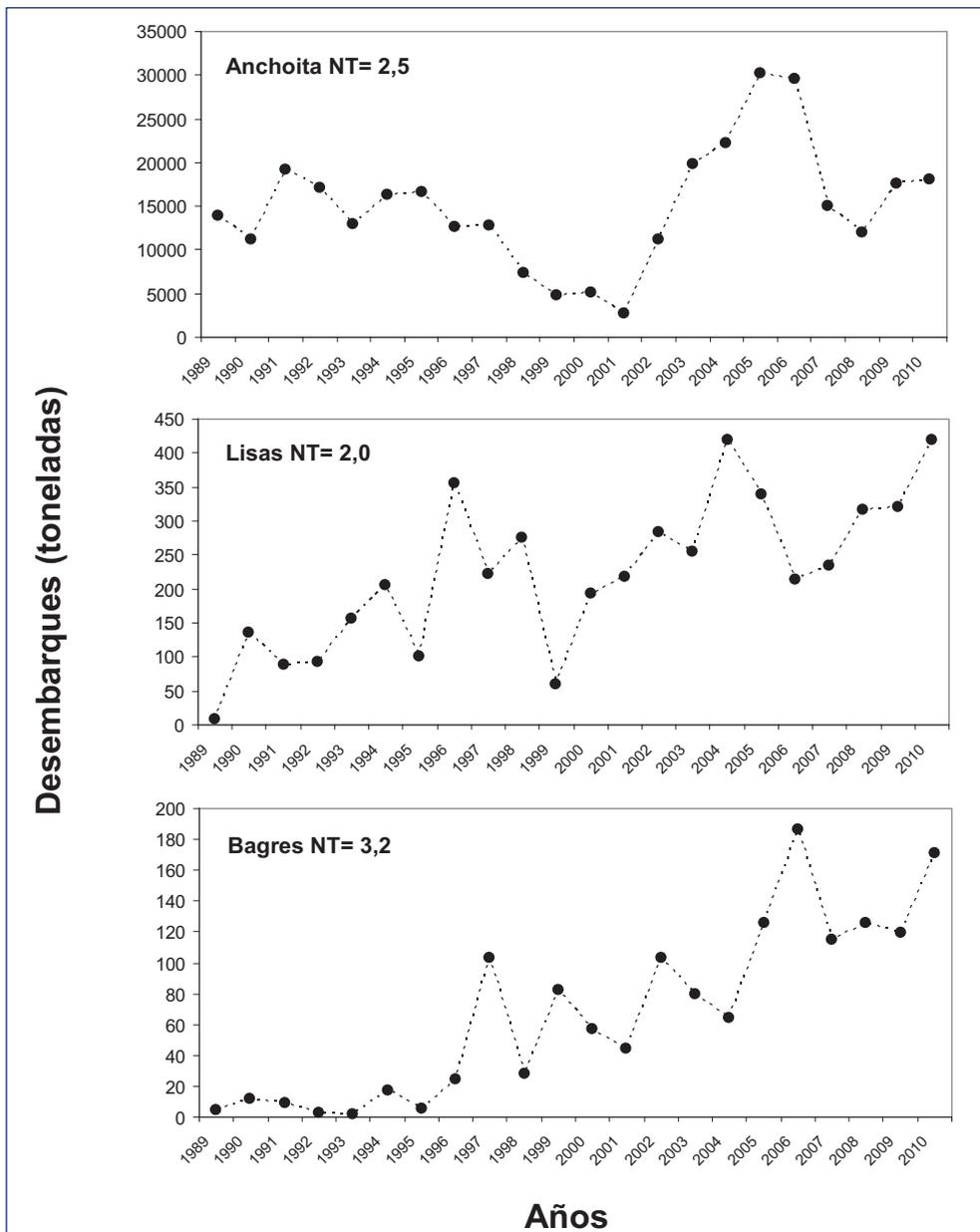


Figura 4. Evolución de las capturas anuales de especies de bajo nivel trófico ($NT < 3,5$) en la ZCPAU en el periodo 1989-2010.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL NIVEL TRÓFICO MEDIO DE LOS DESEMBARQUES ...

Milessi Andrés C. - Andrés J. Jaureguizar

La tendencia del FIB estimado para la ZCPAU presenta claramente una expansión de las pesquerías a partir del 1994, con un valor máximo de 0,63 en 1996, para luego disminuir hasta un valor mínimo y negativo en 2007 (-0,04), una leve recuperación en 2008, que nuevamente decae en 2009 (Fig. 5). Esto puede asociarse a que un incremento en el FIB indicaría una expansión de las pesquerías (e.g. en el área de pesca), un incremento debido a la extracción de nuevos recursos o un efecto desde abajo de las tramas tróficas marinas (i.e. aumento de la producción primaria). Por el contrario, una disminución del FIB indicaría una contracción geográfica de las pesquerías o un colapso de la trama trófica. Es decir, valores de $FIB < 0$ pueden ser asociados a pesquerías no balanceadas, i.e. capturas reales menores a las capturas teóricas basadas en la productividad de los ecosistemas (Pauly *et al.*, 2000).

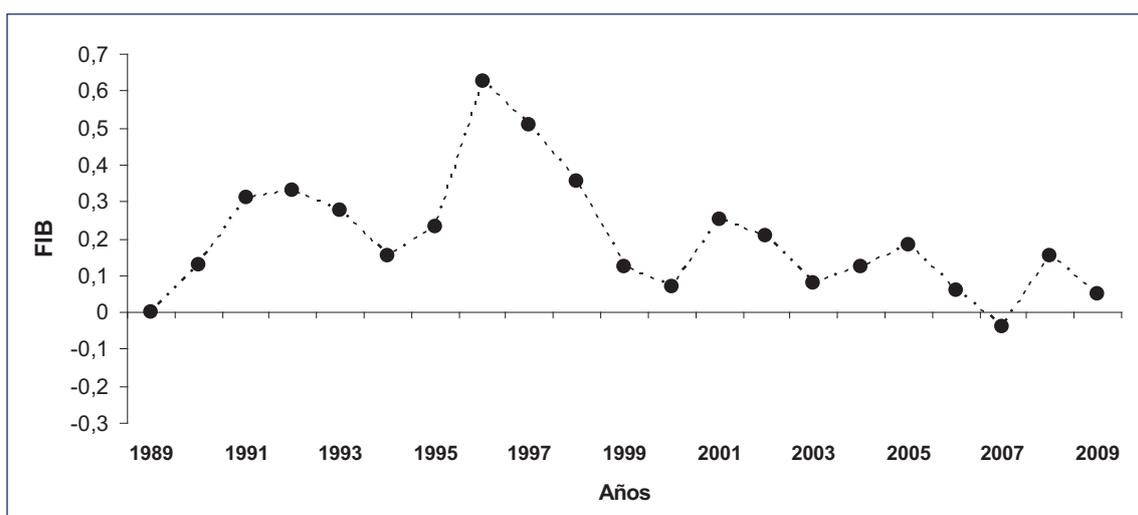


Figura 5. Variación temporal de largo plazo en el índice FIB (pesquerías en balance) de las capturas declaradas de la ZCPAU en el período 1989 a 2009.

La tendencia del FIB mostró una disminución en el largo plazo y particularmente al final del período analizado, probablemente debido a un desbalance ecológico en las pesquerías, por la explotación de nuevos recursos pesqueros de bajo nivel trófico (e.g. vieiras, cangrejo rojo).

CONCLUSIONES

- Se observó una tendencia decreciente significativa del nivel trófico medio de los desembarques de la ZCPAU en el período 1989-2010 que refleja un cambio en la composición de las especies capturadas y desembarcadas.
- La tendencia del FIB presentó una clara declinación a partir de un máximo histórico en el año 1996, exponiendo en evidencia también el deterioro del sistema y de las pesquerías que operan en la ZCPAU.

BIBLIOGRAFÍA

- BIANCHI, G., GISLASON, H., HILL, K., MANICKCHAND-HEILEMAN, S., PAYÁ, I., SAINSBURY, K., SÁNCHEZ, F., XIANSI, J. & ZWANENBURG, K. 2000. The impact of fishing on size composition and diversity of demersal fish communities. *ICES J. Mar. Science*, 57: 558-571.
- BRANCH, T.A., WATSON, R., FULTON, E.A., JENNINGS, S., MCGILLIARD, C.R., PABLICO, G.T., RICARD, D. & TRACEY, S.R. 2010. The trophic fingerprint of marine fisheries. *Nature*, 468: 431-435.
- CHRISTENSEN, N.L., BARTUSKA, M., BROWN, J., CARPENTER, S., D'ANTONIO, C., FRANCIS, R., FRANKLIN, J., MACMAHON, J., NOSS, R., PARSONS, D., PETERSON, C., TURNER, M. & WOODMANSEE, R. 1996. Report of the Ecological Society of American Committee on the scientific basis for ecosystem management. *Ecol. Applic.* 61: 665-691.
- FAO, 2001. Reykjavik conference on responsible fisheries in the marine ecosystem: <http://www.refisheries2001.org>. Resumen 13 pp.
- FROESE, R. & PAULY, D. 2010. www.fishbase.org. consultada en noviembre 2011.
- HAEDRICH, R.L. & BARNES, S.M. 1997. Changes over time of the size structure in an exploited shelf fish community. *Fish. Res.*, 31: 229-239.
- HALL, S.J. 1999. The effects of fishing on marine ecosystems and communities. Blackwell Science, Oxford. 274 pp.
- ICES, 2000. Report of the Working Group on Ecosystem Effects of Fishing Activities. ICES, Copenhagen, ICES CM2000/ACME:02 Ref: ACFM + E, 93pp.
- JAUREGUIZAR, A.J. & MILESSI, A.C. 2005. Patrón temporal del conjunto de especies desembarcadas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay (ZCPAU) (1989-2003). Informe Técnico Interno INIDEP, 41: 8 pp.
- JAUREGUIZAR, A.J. & MILESSI, A.C. 2008. Changes in species composition and trophic level of landing in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone (1989-2003). *Scientia Marina* 71: 25-36.
- MILESSI, A.C., ARANCIBIA, H., NEIRA, S. & DEFEO, O. 2005. The mean trophic level of Uruguayan landings during the period 1990-2001. *Fish. Res.* 74: 223-231.
- MILESSI, A.C. 2008. Desarrollo de un modelo ecotrófico para el Ecosistema Costero Argentino (34°-41°S) mediante la aproximación multiespecífica ECOPATH para los años '80. Informe Técnico INIDEP N° 8.
- MUTSERT, K., COWAN, JR., J.H., ESSINGTON, T.E. & HILBORN, R. 2007. Reanalyses of Gulf of Mexico fisheries data: Landings can be misleading in assessments of fisheries and fisheries ecosystems. *PNAS*: 105, 2740-2744.
- PAULY, D., CHRISTENSEN, V. & WALTERS, C. 2000. Ecopath, Ecosim, and Ecospace as tools for evaluating ecosystem impact of Fisheries. *ICES J. Mar. Sci.* 57: 697-706.
- PAULY, D., CHRISTENSEN, V., DALSGAARD, J., FROESE, R. & TORRES, Jr.F. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279: 860-863.
- PAULY, D., CHRISTENSEN, V., GUÉNETTE, S., PITCHER, T.J., SUMAILA, U.R., WALTERS, C.J.,

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL NIVEL TRÓFICO MEDIO DE LOS DESEMBARQUES ...

Milessi Andrés C. - Andrés J. Jaureguizar

- WATSON, R. & ZELLER, D. 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418, 689-694.
- PIKITCH, E.K., SANTORA, C., BABCOCK, E.A., BAKUN, A., BONFIL, R., CONOVER, D.O., DAYTON, P., DOUKAKIS, P., FLUHARTY, D., HENEMAN, B., HOUDE, E.D., LINK, J., LIVINGSTON, P.A., MANGEL, M., MCALLISTER, M.K., POPE, J. & SAINSBURY, K.J. 2004. Ecosystem-Based Fishery Management. *Science* 305: 346-347.
- ROCHET, M.J. & TRENKEL, V.M. 2003. Which community indicators can measure the impact of fishing? A review and proposals. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 60: 86-99.
- SALA, E., ABURTO-OROPEZA, O., REZA, M., PAREDES, G. & LÓPEZ-LEMUS, L.G. 2004. Fishing down coastal food webs in the Gulf of California. *Fisheries* 29: 19-25.
- ZWANENBURG, K.C.T., BOWEN, D., BUNDY, A., DRINKWATER, K., FRANK, K., O'BOYLE, R., SAMEOTO, D. & SINCLAIR, M. 2002. Decadal changes in the Scotian shelf large marine ecosystem. En: Sherman, K. & Skjoldal, H.R. (eds.) *Large Marine Ecosystem of North America, Changing states and sustainability*. Elsevier Science B.V., 105-150 p.
- ZWANENBURG, K.C.T. 2000. The effects of fishing on demersal fish communities of Scotian Shelf. *ICES J. Mar. Sci.* 57, 503-509.

FRENTE MARÍTIMO

VOLUMEN 23 ABRIL 2013

SUMARIO

INDICADORES ECONÓMICOS Y SOCIALES PARA LA APLICACIÓN DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO EN LA PESCA (EEP)

Ángel A. Gumy 9

LA CAJA DE HERRAMIENTAS DE LA FAO PARA LA APLICACIÓN DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO AL MANEJO DE LAS PESQUERÍAS

Johanne Fischer 23

INTERACCIONES ENTRE LA ACTIVIDAD PESQUERA Y LOS PROYECTOS DE DESARROLLO EN LA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA URUGUAYA

Yamandú Marín, Julio Chocca, Bernardo González y Gastón Beathyate 29

SISTEMA INTER-JURISDICCIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS COSTERO MARINAS – SIAPCM – ARGENTINA. (PROYECTO ARG/10/G47 GEF – PNUD)

Guillermo Caille, José María Musmeci, Guillermo Harris y Ricardo Delfino Schenke 55

INTERACCIÓN INDIRECTA ENTRE LA PESCA DE ARRASTRE DE FONDO COSTERA Y LAS HEMBRAS DE LEÓN MARINO SUDAMERICANO (*Otaria flavescens*) EN URUGUAY: ¿EXISTE CO-USO O COMPETENCIA POR RECURSOS?

Federico G. Riet Sapriza; Daniel P. Costa; Valentina Franco-Trecu; Yamandú Marín; Julio Chocca, Bernardo González; Gastón Beathyate; B. Louise Chilvers y Luis A. Hüickstadt 65

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL NIVEL TRÓFICO MEDIO DE LOS DESEMBARQUES EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA AÑOS 1989-2010

Millessi Andrés C. & Andrés J. Jaureguizar 83

EL ENDEMISMO EN LAS RAYAS DE LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA

Figueroa, D.E.; Barbini, S. I.; Scenna, I. I.; Belleggia, M.; Delpiani, G. & Spath, C. 95

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA DE LA FAMILIA SCIAENIDAE (PERCIFORMES) EN EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL Y CONSIDERACIONES SOBRE LAS PESQUERÍAS DE LOS PECES DE ESTA FAMILIA

Hébert Nion, Yamandú Marín, Pablo Meneses y Pablo Puig 105

DINÁMICA DE BIOMASA CON UMBRAL DE ESFUERZO PESQUERO PARA RECURSOS CON PESCA NO DIRIGIDA

Aníbal Aubone 133

ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA DE BESUGO (*Pagrus pagrus*) EN EL ÁREA NORTE DEL ECOSISTEMA COSTERO BONAERENSE URUGUAYO. PERÍODO 2000-2010

Nerina Lagos, Sebastián García y Nora Fernández Aráoz 155

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS CORVINA Y PESCADILLA EN EL ÁREA DEL TRATADO. EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE MANEJO PARA EL AÑO 2011

María Inés Lorenzo, Claudia Carozza y Claudio Ruarte 177

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES OCEANOGRÁFICAS (TEMPERATURA Y SALINIDAD) ENTRE 35° S Y 40° S DURANTE EL OTOÑO DEL AÑO 2011

D'Atri, Luciana L., Molinari, Graciela y Rodrigues, Karina 197

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE PRERRECLUTAS DE MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA EN 2000, 2001 Y 2009

Martín D. Ehrlich, Daniel R. Brown y Laura Machinandiarena 215

ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD Y SUSCEPTIBILIDAD DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE DE LA MERLUZA COMÚN EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA

Alejandra M. Cornejo; B. Gabriela Mc Lean; Ernesto Godelman 231

DISTRIBUCIÓN, RENDIMIENTO, ESTRUCTURA DE TALLA Y SEXO DEL RUBIO (*Helicolenus dactylopterus lahillei*) CAMPAÑAS EH 02/08 – 04/09

Leonardo S. Tringali, Pedro M Ibáñez y Norberto A. Scarlato 249

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO MÍNIMO DE EJEMPLARES DE UNA MUESTRA DE RUBIO (*Helicolenus dactylopterus lahillei*) NORMAN, 1937 PARA ESTIMAR LA TALLA MEDIA DE CAMPAÑAS DE INVESTIGACIÓN

Leonardo S. Tringali y Julieta Rodríguez 265

SURGENCIA, ¿UN FENÓMENO COMÚN EN LA COSTA NORTE DEL RÍO DE LA PLATA EXTERIOR?

Maira Luz Clara, Claudia Simonato, Claudia Campetella, Diego Moreira, Raúl Guerrero 275

RESEÑA DE HERRAMIENTAS GENÉTICAS UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA POBLACIONAL DE LAS CORVINAS DEL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO

Alejandro Márquez y Alfredo Pereira 291

UTILIZACIÓN DE CENTROS PIGMENTARIOS DE *Sympterygia bonapartii* (*Chondrichthyes, rajidae*) COMO HERRAMIENTA BIOANALÍTICA DE CONTAMINACIÓN

Ubrig, Román; Galeano, Noelia; Schwerdt, Carla; Mas, Javier; Sartuqui, Javier; Guagliardo, Silvia; Acebal, Florencia; Paolillo, Melisa y Tanzola, Daniel 301