



**INIDEP**

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN  
Y DESARROLLO PESQUERO

# INFORME DE ASESORAMIENTO Y TRANSFERENCIA

Número

013

Páginas

071

Fecha de aprobación

18 FEB 2020

Dirección

DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN, OPERACIONES Y TECNOLOGÍA

Programa / Gabinete

Desarrollo de Artes de Pesca, Métodos de Captura y Transferencia de Tecnología

Actividad

## SELECTIVIDAD TEÓRICA DE REDES DE ARRASTRE UTILIZADAS EN LA PESQUERÍA DE MERLUZA DE COLA (*Macrurus magellanicus*)

La Pesquería de Merluza de Cola (*Macrurus magellanicus*) en Argentina se encuentra certificada por el *Marine Stewardship Council* (MSC) desde el año 2012. Actualmente, debido al proceso de Re-Certificación de la Pesquería, se solicitó la realización de estudios de selectividad de las artes de pesca utilizadas. Mediante la utilización de un ictiómetro adaptado, se realizó la medición del alto y ancho máximo de los ejemplares de merluza de cola, en función de su longitud total, a fin de estimar la medida mínima de malla y su porcentaje de abertura que permita el escape del 50% de ejemplares que poseen su longitud de primera captura. Los resultados mostraron que distintos tamaños de malla permiten el escape del 50% de ejemplares que poseen su longitud de primera captura. Se determinó analíticamente que a medida que aumenta el tamaño de malla disminuye el coeficiente de abertura horizontal ( $U_1$ ). Este trabajo aportó al conocimiento del comportamiento mecánico de las mallas e indica que el tamaño y los coeficientes de abertura de las mallas son especie-específicos y que no se puede generalizar su uso a todas las especies de peces por igual, debido a que la selectividad de las redes de pesca se relaciona más estrechamente con el perímetro y forma del pez que con la longitud, el peso o una combinación de ambos. Los resultados teóricos obtenidos en este trabajo deberán ser confirmados mediante la realización de pruebas de campo.

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

Institución

SOLICITADO POR

Pesquera ESTREMAR S.A.

Cargo

PREPARADO POR

Firma:

ROTH, RICARDO

Nombre: ROBERTO

Firma:

Nombre: PÉREZ ÁGUILA, LUIS G.

Firma:

Nombre: NÚÑEZ, FRANCISCO

APROBADO POR

Jefe de Programa / Gabinete

Dra. ANA MARIELA MASSA  
DIRECCION  
Información, Operaciones  
y Tecnología

AUDI RAQUEL CAROZZA  
Directora Nacional de Investigación  
y Tecnología  
INIDEP

Director del INIDEP

Lic. OSCAR HORACIO PADIN  
DIRECTOR  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN  
Y DESARROLLO PESQUERO



# SELECTIVIDAD TEÓRICA DE REDES DE ARRASTRE UTILIZADAS EN LA PESQUERÍA DE MERLUZA DE COLA (*Macrurus magellanicus*)

Roth, R.<sup>1</sup>, Pérez Águila, L. G.<sup>2</sup> y Núñez, F.<sup>2</sup>

1 Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero – INIDEP

2 Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Tierra del Fuego

## INTRODUCCION

En el marco del proceso de Re-Certificación de la Pesquería de la Merluza de Cola, entre los días 7 y 11 de enero de 2019, el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero fue sede del Taller de Trabajo “Evaluación de Estrategias de Explotación y Manejo de la Pesquería de Merluza de Cola (*Macrurus magellanicus*) del Océano Atlántico Sudoccidental”.

El taller contó con la participación de integrantes del Programa Pesquerías de Peces Demersales Australes y Subantárticos del INIDEP y de investigadores de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

En el taller se realizaron actividades referentes a analizar la estrategia de manejo que se aplica a la especie, respecto de otras alternativas en cuanto a la factibilidad de su implementación y de los efectos que éstas podrían tener sobre la abundancia del recurso. Dichos efectos se evaluaron mediante el desarrollo de modelos de simulación que permitieron visualizar la sustentabilidad del recurso en el largo plazo.

La Pesquería de Merluza de Cola (*Macrurus magellanicus*) en Argentina se encuentra certificada por el *Marine Stewardship Council* (MSC) desde el año 2012, la cual promueve la gestión pesquera sostenible, que permite el acceso a mercados que exigen productos originados en pesquerías que demuestren un manejo sustentable. Actualmente, debido al proceso de Re-Certificación de la Pesquería, se solicitó la realización de estudios de selectividad de las artes de pesca utilizadas.

En Junio de 2019, la compañía armadora ESTREMAR S.A., convocó, a través de un acuerdo específico, al Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero y a la Universidad Tecnológica Nacional, a fin de estudiar y mejorar la selectividad de los copos de las redes de arrastre utilizadas actualmente para la captura de merluza de cola.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para dar comienzo a las actividades mencionadas se propuso muestrear ejemplares de merluza de cola a fin de conocer el ancho y alto máximo de acuerdo a la longitud total, es decir, estimar algunos parámetros morfométricos (Pérez Águila, 2019a), en función de los cuales poder determinar la malla más adecuada para obtener la selectividad deseada (teórica). Dichos muestreos se efectuaron a bordo del buque pesquero SAN ARAWA II (arrastrero rampero de 56 m de eslora, con puerto base en la ciudad de Ushuaia).

Las muestras fueron tomadas de la captura obtenida con una red de fondo, modelo CARMEN (Figura 1), la cual posee un círculo de pesca de 117,2 m, cuya abertura vertical es de 8 m y la abertura horizontal es de aproximadamente 36 m. La red fue aparejada con portones pelágicos modelo OPEX, los cuales no tienen contacto con el fondo durante la operación de pesca.

El área de trabajo en la cual se realizaron los muestreos se concentró al noreste de la Isla de los Estados.

Se tomaron muestras de ocho lances de pesca comercial. El Programa de Observadores a Bordo de Buques Comerciales del INIDEP, seleccionó dos observadores que fueron los encargados de realizar las mediciones correspondientes para recabar la información de campo,



siguiendo los protocolos de muestreo establecidos por dicha institución. Un total de 352 ejemplares de merluza de cola fueron seleccionados al azar y muestreados. Su rango de longitudes totales varió entre los 360 y los 950 mm. Los mismos fueron capturados en profundidades que variaron entre los 225 y 644 m.

La longitud total, así como la altura máxima y el ancho máximo de los ejemplares, fueron medidos con un Ictiómetro modificado (Pérez Águila, 2019b; Figura 2), diseñado por la Universidad Tecnológica Nacional y construido por personal del mencionado buque pesquero.

Con los valores de ancho y alto medidos, se obtuvieron ecuaciones que describen las relaciones de alto y ancho máximos en función de la longitud total. Dichas relaciones se utilizaron con el fin de calcular el perímetro de la merluza de cola para la longitud de primera madurez (600 mm, Resolución del Consejo Federal Pesquero N° 22/2012) asimilando su proyección frontal a la forma de una elipse (Pérez Águila, 2019a).

Las propiedades de un paño de red están dadas por las propiedades de las mallas en forma individual. En función del alto y el ancho de primera captura calculado se estimó la abertura óptima correspondiente a mallas de tamaños comerciales de 120, 130, 140, 150 y 160 mm (Tabla I). Para esto se calculó el coeficiente de armado, estableciendo el coeficiente de abertura horizontal primario  $U_1$  que se relaciona proporcionalmente con el coeficiente vertical  $U_2$  a través de la ecuación:

$$U_2 = \sqrt{1 - U_1^2}$$

Los valores de la abertura horizontal y vertical determinan el porcentaje que está abierta la malla individual en su eje horizontal y vertical (Figura 3).

La medida horizontal de la malla será el producto entre el coeficiente de abertura horizontal  $U_1$  y la medida de la malla en mm

$$\text{Medida horizontal de malla (mm)} = U_1 \times \text{malla (mm)}$$

La altura de la malla está dada por el coeficiente  $U_2$  y la medida de la malla en mm

$$\text{Alto de malla (mm)} = U_2 \times \text{malla (mm)}$$

Con la ayuda del software AutoCAD® se buscó el punto de tangencia de la barra de la malla con la elipse que describe el perímetro teórico de primera captura. En base a esto se calcularon los coeficientes de abertura horizontal y vertical ( $U_1$  y  $U_2$ ) para una serie de tamaños de mallas estandarizados (120, 130, 140, 150 y 160 mm). Esto permitirá establecer, como una primera aproximación, el número de mallas de ancho que deberá poseer el copo de la red utilizada por cualquier buque.

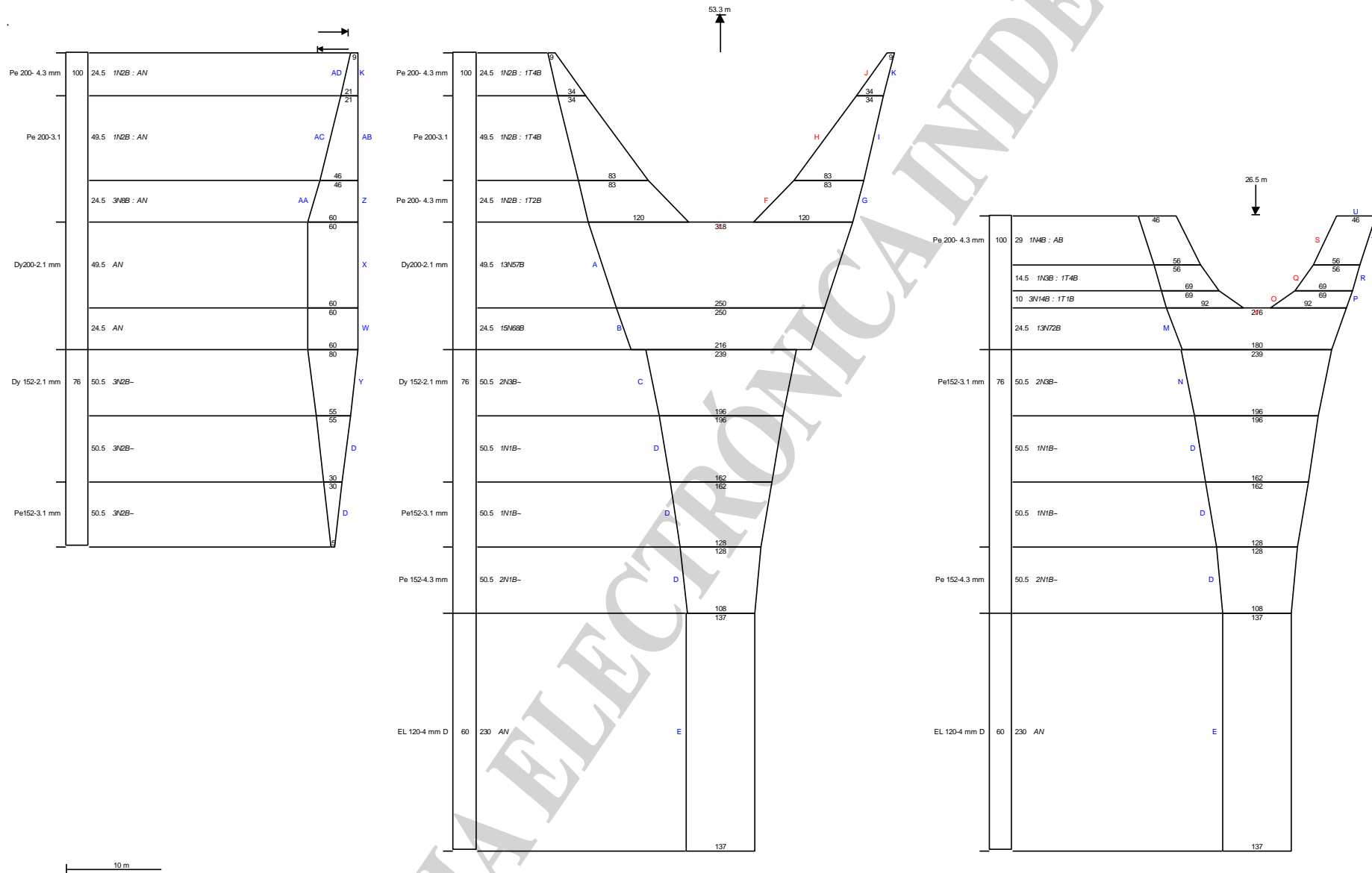


Figura 1. Plano de la red de arrastre de fondo modelo CARMEN (círculo de pesca de 117,2 m) utilizada en el B/P San Arawa II.

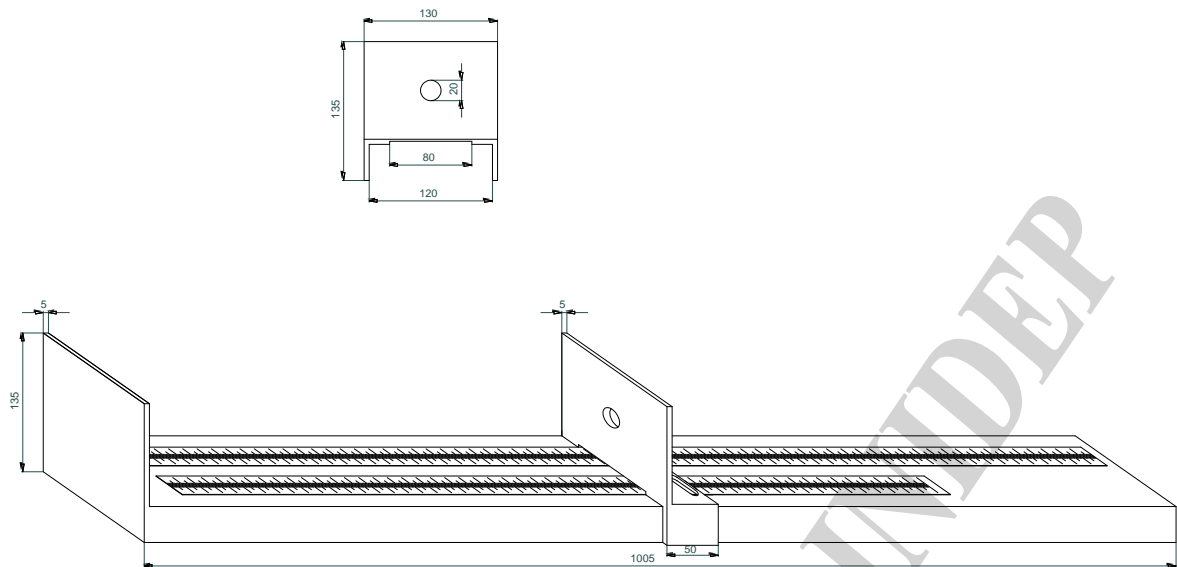


Figura 2. Esquema del ictiómetro modificado utilizado para la medición de los ejemplares muestreados (Tomado de Pérez Águila, 2019b).

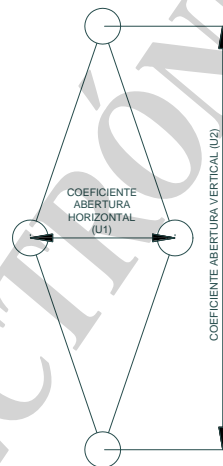


Figura 3. Malla individual con sus respectivos coeficientes de apertura horizontal ( $U_1$ ) y vertical ( $U_2$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Utilizando las relaciones mencionadas con anterioridad se determinó que para la longitud de primera madurez de la merluza de cola corresponde un ancho máximo de 41,14 mm y un alto máximo de 74,04 mm (Figura 4).

En la Tabla I se muestran los resultados de los coeficientes de armado teórico ( $U_1$  y  $U_2$ ) y la apertura de mallas, en función del mallero utilizado en los copos de las redes de arrastre, para el longitud de primera madurez de la merluza de cola, estimado en 58 cm (Giussi *et al.*, 2016).

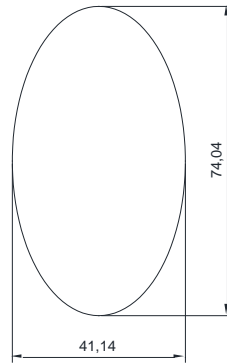


Figura 4. Elipse que describe el perímetro teórico de la merluza de cola de 600 mm de largo total. (Medidas en mm).

Tabla I. Coeficientes de armado ( $U_1$  y  $U_2$ ) y abertura de mallas, en función del mallero utilizado, para el largo de primera captura de la merluza de cola.

MALLERO [mm]	COEFICIENTES DE ARMADO		ALTO MALLA [mm]	ANCHO MALLA [mm]
	$U_1$	$U_2$		
120	0,48	0,88	105,27	57,60
130	0,40	0,92	118,98	52,39
140	0,36	0,93	130,88	49,70
150	0,32	0,95	141,91	48,60
160	0,30	0,96	152,88	47,20

La Figura 5 describe los resultados teóricos de la abertura horizontal de los distintos tamaños de malla, obtenidos con la ayuda del software AutoCAD®, respecto del perímetro de primera captura.

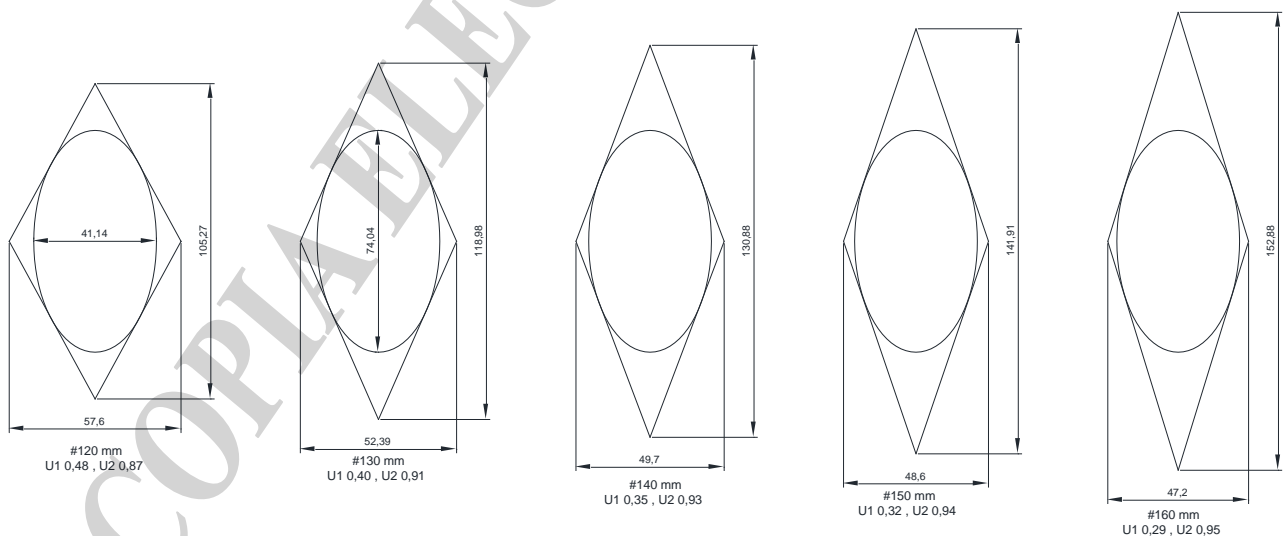


Figura 5. Descripción de las diferentes aberturas de acuerdo al tamaño de malla, respecto del perímetro teórico de primera captura de la merluza de cola.



Los resultados muestran que es posible utilizar distintos tamaños de malla que permitan el escape del 50% de ejemplares que poseen su longitud de primera captura. Se determinó que, manteniéndose invariable el perímetro teórico calculado, a medida que aumenta el tamaño de malla disminuye el coeficiente de abertura horizontal ( $U_1$ ), lo cual implica que, a medida que se incrementa el tamaño, el número de mallas a utilizar en el ancho del copo de una red de arrastre será mayor.

Este trabajo aporta al conocimiento del comportamiento mecánico de las mallas e indica que el tamaño y los coeficientes de abertura de las mallas son especie-específicos y que no se puede generalizar su uso a todas las especies de peces por igual, debido a que la selectividad de las redes de pesca se relaciona más estrechamente con el perímetro y forma del pez que con la longitud, el peso o una combinación de ambos.

Los resultados teóricos obtenidos en este trabajo deberán ser confirmados mediante la realización de pruebas de campo.

Será necesario discutir en conjunto con la empresa armadora (Estremar S.A.) el tamaño de malla a utilizar para la construcción del sobrecopo y del copo de la red de arrastre utilizada por el B/P San Arawa II, en el cual se realizarían las pruebas mencionadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Consejo Federal Pesquero. 2012. Resolución N° 22.
- Giussi, A.R.; Zattereri, A.; Di Marco, E.J.; Gorini, F.L.; Bernardale, J.C. y Marí, N.R. 2016. Biology and fishery of long tail hake (*Macrurus magellanicus*) in the Southwest Atlantic Ocean. Rev. Invest. Desarr. Pesq. 28: 55-82.
- Pérez Águila, L. G. 2019a. Descriptores morfométricos de la merluza de cola (*Macrurus magellanicus*). Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego (UTN-FRTF), Extensión Áulica Ushuaia. 12 pp. Presentado.
- Pérez Águila, L. G. 2019b. Ictiómetro Modificado. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego (UTN-FRTF), Extensión Áulica Ushuaia. 4 pp. Presentado.