

Aprovisionamiento de peces en el extremo oriental del canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina): una evaluación a partir del registro zooarqueológico de Bahía Moat

M. CORBAT¹, A. TIVOLI² & A.F. ZANGRANDO³

¹CONICET- Instituto de Estudios Sociales y Políticos de la Patagonia (IESyPPat).
Universidad Nacional de la Patagonia “San Juan Bosco”.
mercedescorbat@yahoo.com.ar

²CONICET- Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC).
antivoli@gmail.com; antivoli@cadic-conicet.gob.ar

³CONICET- Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC). Facultad de Filosofía y Letras,
Universidad de Buenos Aires.
fzangrando@cadic-conicet.gob.ar; panchozan@yahoo.com.ar

(Received 19 June 2019; Revised 24 January 2020; Accepted 24 March 2020)



RESUMEN: El aprovisionamiento de peces constituyó uno de los pilares de la subsistencia de las poblaciones humanas que habitaron la costa sur de Tierra del Fuego desde el Holoceno medio. Durante el Holoceno tardío, estas actividades se habrían intensificado principalmente a partir de un aumento en la explotación de especies costeras y la ampliación de los rangos de aprovisionamiento de peces en espacios pelágicos. Esta hipótesis partió de estudios efectuados sobre conjuntos zooarqueológicos procedentes únicamente del Canal Beagle central, siendo escaso el conocimiento generado para otros sectores de la margen meridional de Tierra del Fuego. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de estudios ictioarqueológicos correspondientes a conjuntos recuperados en excavaciones de cinco sitios de la localidad Heshkaia, la cual se ubica en la Bahía Moat, en el extremo oriental del Canal Beagle. A partir de esta información se analiza la explotación de los peces por parte de los grupos cazadores-recolectores-pescadores para este sector de Tierra del Fuego. Se identificaron variaciones principalmente cuantitativas entre los sitios de Heshkaia, para las cuales se ensayan posibles explicaciones. Los datos también son discutidos desde una perspectiva regional y en un marco temporal más amplio para discutir a partir de esta nueva evidencia el proceso de intensificación identificado en el Canal Beagle hacia el Holoceno tardío. En cuanto a la explotación de peces durante el Holoceno tardío se mantiene una importante representación de los peces costeros. No obstante, a diferencia de lo observado para el canal Beagle central, no se registra el aprovechamiento de recursos pelágicos en ningún momento de la secuencia arqueológica analizada para Moat.

PALABRAS CLAVE: EXPLOTACIÓN DE PECES, ZOOARQUEOLOGÍA, TIERRA DEL FUEGO, HOLOCENO TARDÍO

ABSTRACT: Fish exploitation had a significant role for the subsistence of hunter-gatherer-fisher populations that inhabited the southern coast of Tierra del Fuego since middle Holocene times. During the late Holocene, these activities would have intensified through an increase in coastal fish exploitation and the expansion of foraging ranges for fishing offshore areas. This hypothesis is based on the study of many archaeological assemblages from the central Beagle Channel, but prehistoric fishing practices are poorly documented in other sectors of the Tierra del Fuego, in particular the eastern part of the island. Zooarchaeological records recovered from sites in the locality of Heshkaia are presented to assess how fish contributed to the subsistence of hunter-gatherer-fishers in this sector of the Fuegian archipelago. The area is placed in the bay of Moat, on the

eastern sector of the Beagle Channel. Mostly quantitative variations have been documented on Heshkaia sites, for which possible explanations are tested. The data are discussed from a regional perspective and within a longer time frame, taking into account the intensification process recorded on the Beagle Channel towards the late Holocene. Fish exploitation around Hehskaia during the late Holocene features an important representation of coastal fish in coastal sites. Unlike the recorded trend in the central area of Beagle Channel, the exploitation of pelagic resources is never documented on the ichthyoarchaeological assemblages we analyzed.

KEYWORDS: FISH EXPLOITATION, ZOOARCHAEOLOGY, TIERRA DEL FUEGO, LATE HOLOCENE

INTRODUCCIÓN

El aprovisionamiento de peces constituyó uno de los pilares de la subsistencia de las poblaciones humanas que habitaron la costa sur de Tierra del Fuego desde el Holoceno medio (Juan-Muns i Plans, 1992, 1996; Zangrando, 2003). Estas actividades se habrían intensificado durante el Holoceno tardío a partir de un aumento en la explotación de especies costeras, en especial aquellas de la familia Notothenidae que abundan en los ecosistemas de macroalgas (e.g., *M. pyrifer*), y del incremento de la captura de especies en aguas profundas (e.g., *Merluccius* sp.; *Thyrstites atun*). Este último factor habría implicado una expansión de los rangos de captación de recursos ícticos hacia zonas pelágicas (Zangrando, 2009 a, b; Zangrando *et al.*, 2017). Ambos factores indican un aumento en la inversión laboral destinada a la pesca en detrimento de actividades de caza de mamíferos (Zangrando, 2009b; Tivoli & Zangrando, 2011). Esta propuesta partió de estudios efectuados sobre conjuntos zooarqueológicos procedentes únicamente del Canal Beagle central (entre la bahía de Ushuaia y localidades ubicadas en Estancia Harberton), siendo escaso el conocimiento generado para otros sectores de la margen meridional de Tierra del Fuego. Con el objetivo de discutir el alcance de los modelos planteados para ese espacio (Orquera & Piana, 1999; Barceló *et al.*, 2002; Zangrando, 2009a), en 2009 se dio inicio a un programa de estudios arqueológicos en ámbitos costeros orientales de la margen meridional de Tierra del Fuego (Zangrando *et al.*, 2009; Zangrando, 2010).

Entre los espacios estudiados en la última década se encuentra Bahía Moat. Este sector presenta una configuración ambiental y geográfica diferente a la que caracteriza el Canal Beagle central,

por lo cual constituye un interesante escenario para explorar los patrones de subsistencia humana durante el Holoceno y poner en perspectiva las pautas identificadas para los canales interiores del archipiélago (Zangrando, 2010; Zangrando *et al.*, 2014). Por un lado, Bahía Moat se ubica sobre la boca oriental del Canal Beagle y está expuesta directamente a las condiciones climáticas del Atlántico (Borromei *et al.*, 2014). Por el otro, el espaldar montañoso es menos elevado y los valles de ríos son más amplios y transversales a la línea de costa, lo cual ofrece mejores condiciones de accesibilidad hacia el interior. En este sentido, la cuenca del río Moat pudo haber conformado una extensa vía de comunicación al conectar espacios interiores con la costa sur de Tierra del Fuego. Bahía Moat y el espacio que se proyecta hacia el interior del valle es un ámbito para el cual no se habían efectuado investigaciones arqueológicas previas y los únicos antecedentes disponibles para este sector surgen de la etnografía. Esta fuente de información señala que, a fines del siglo XIX y principios del XX, el uso de este espacio pudo haberse desarrollado a través de diferentes estrategias de subsistencia y formas de movilidad que habrían estado articuladas a partir de capacidades tecnológicas y pautas sociales diversas (Bridges, 1874, 1881, 1886; Gusinde, 1937; entre otros). Esta información brinda una perspectiva interesante para repensar y discutir algunos aspectos de la dinámica poblacional que han sido escasamente tratados en la arqueología de la franja meridional de Tierra del Fuego (Zangrando *et al.*, 2009, 2014).

Los resultados de recientes investigaciones zooarqueológicas en Moat se dieron a conocer gradualmente durante los últimos años (Zangrando, 2010; Alunni & Zangrando, 2012; Zangrando *et al.*, 2010, 2011, 2014, 2017; Alunni, 2018 a, b; Martinoli, 2018). Los análisis radiocarbónicos in-

dicen hasta el momento ocupaciones correspondientes al Holoceno tardío (Alunni & Zangrando, 2012). Estos trabajos señalan un fuerte énfasis en el consumo de guanacos y en el aprovechamiento de recursos litorales menores, en especial peces, mientras que los mamíferos marinos fueron escasamente explotados. La composición taxonómica de los conjuntos de animales menores (*i.e.* aves y peces) sugieren aprovisionamientos desde la costa y no necesariamente en el mar (Zangrando *et al.*, 2014). Esta evidencia, junto con la mayor importancia de los guanacos, indica que en Bahía Moat se habrían desarrollado estrategias de aprovisionamiento y uso de los espacios diferentes a la registradas en el Canal Beagle central (Zangrando *et al.*, 2014). A su vez, el registro zooarqueológico da cuenta del predominio general de los restos de peces a través de los valores de NISP para la localidad, aunque también se observa una significativa variabilidad inter-sitio en la representación de este recurso.

En suma, la conjunción de factores ambientales y los antecedentes arqueológicos y etnográficos disponibles configuran un panorama en el cual el aprovisionamiento de recursos, entre otras pautas de comportamiento, pudo haber cumplido un rol diferente al previamente informado para otros sec-

tores. En este trabajo nos proponemos caracterizar la explotación de los peces por parte de los grupos cazadores-recolectores-pescadores en la localidad de Heshkaia, a partir del análisis zooarqueológico de los conjuntos allí recuperados.

CONJUNTOS ZOOARQUEOLÓGICOS

Las prospecciones efectuadas a lo largo del litoral de Bahía Moat y espacios aledaños (entre baliza Davinson y Punta Final) indicaron la existencia de 56 sitios distribuidos en nueve localidades arqueológicas. Se destaca el predominio de concheros en forma de montículos, los cuales se distribuyen hasta unos 300 metros de distancia desde la línea de costa actual y varían en su extensión entre 2400 y 8 m². Hasta el momento, se efectuaron estudios sistemáticos en la localidad de Heshkaia (Figura 1), la cual se caracteriza por una importante dispersión y diversidad de sitios en comparación con otras localidades. Se efectuaron excavaciones en cinco contextos con emplazamientos diferentes (Tabla 1, Figura 2). Los números de especímenes identificados por categorías taxonómicas para cada conjunto se presentan en la Tabla 2.

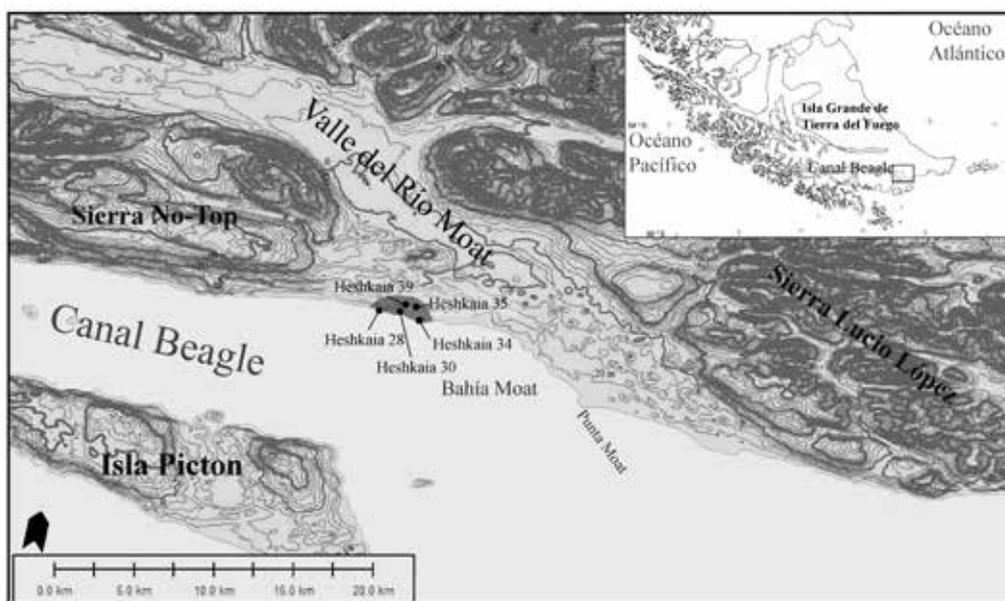


FIGURA 1

Boca oriental del Canal Beagle con los principales rasgos geográficos señalados en el texto y localización de la localidad arqueológica Heshkaia.

	Heshkaia 28	Heshkaia 30	Heshkaia 34	Heshkaia 35	Heshkaia 39
Tipo de depósito	Conchal (facies termo-alteradas)	Conchal (montículo)	Conchal (estructura anular)	Conchal (montículo)	Sin formación de conchal
Superficie excavada	9 m ²	1 m ²	4 m ²	20 m ²	2 m ²
Potencia máxima	30 cm	75 cm	65 cm	60 cm	10 cm
Volumen muestreado	2,7 m ³	0,75 m ³	2,6 m ³	12 m ³	0,2 m ³
Cronología	678 ± 38	263 ± 65	981 ± 36	656 ± 25	-

TABLA 1

Unidades de muestreo de la localidad de Heshkaia.



FIGURA 2

Vista área de la localidad arqueológica Heshkaia con indicación de los emplazamientos de los sitios arqueológicos analizados en este trabajo.

Heshkaia 28 se ubica en el límite occidental de la localidad (54° 56'50,5" S – 66° 50'34,2" O), por encima de un paleo-acantilado de escasa altura y actualmente en un ámbito de bosque. Se trata de un domo aislado de escasa extensión (20 m² aproximadamente) y potencia. Se excavaron 9 m² con una profundidad máxima de 30 cm. Se registraron varios niveles termoalterados en el depósito de conchal. Información preliminar sobre la composición del conjunto arqueofaunístico indica que el total de restos óseos recuperados es de 11476 especímenes,

de los cuales el 82,3% corresponde a peces. El resto de los especímenes identificados se reparten entre mamíferos –3,5% de guanaco (*Lama guanicoe*), 0,8% de cetáceos, 1,4% de pinnípedos y 9,5% de mamíferos indeterminados– y aves (2,3%). También se recuperaron algunos restos de roedores.

Heshkaia 30 se encuentra al pie de un barranco de escasa altura y contiguo a una playa activa (54° 57'05,0" S – 66° 49'38,6" O). Es un sitio compuesto por tres montículos alineados paralelamente a la costa que cubren una superficie de aproximada-

Taxa	Heshkaia 35	Heshkaia 34	Heshkaia 28	Heshkaia 30	Heshkaia 39	Total
Aves	832	483	260	444	6	2025
Pisces	2119	94	9449	552	0	12214
Mammalia	1128	1501	1088	173	1	3891
Rodentia	91	1	16	0	0	108
Cetacea	41	11	95	36	4	187
Pinnipedia	32	47	163	22	1	265
Canidae	6	16	0	1	0	23
<i>L. guanicoe</i>	3942	1989	405	17	37	6390
<i>Ovis aries</i>	23	1	0	0	0	24
Total	8214	4143	11476	1245	49	25127

TABLA 2

Número de especímenes correspondientes a las categorías taxonómicas generales de vertebrados identificadas en diferentes conjuntos zooarqueológicos de la localidad de Heshkaia.

mente 80 m² y que han sido cortados longitudinalmente por la erosión marina. Se realizó un sondeo de 1 x 1 m con una profundidad máxima de 75 cm. En excavación se recuperaron 1245 especímenes óseos. Una cuantificación preliminar de este conjunto permite señalar que el 44,3% corresponde a peces, el 35,7% a aves, el 2,9% a cetáceos, el 1,8% a pinnípedos, el 1,4% a guanacos y 13,9% a especímenes de mamíferos sin determinaciones taxonómicas más específicas. También se recuperó un hueso correspondiente a cánido.

Heshkaia 34 es el sitio más extenso hasta ahora identificado en la localidad arqueológica y está compuesto por dos estructuras anulares y cinco montículos de gran extensión que en total cubren una superficie de 1500 m² aproximadamente. Se ubica sobre un nivel de paleoplaya y al pie de un barranco (54° 57'13,9" S - 66° 49'02,1" O). Se efectuó una excavación de 4 m² con una profundidad máxima de 65 cm en el montículo más retirado de la playa actual. Se recuperaron en total 4143 restos faunísticos, de los cuales el 48,01% corresponde a guanacos, el 11,7% a aves, el 2,3% a peces, el 1,3% a pinnípedos y un 36,2% de mamíferos indeterminados. En proporciones menores al 1% también se recuperaron restos de cetáceos, cánidos, un espécimen de roedor y oveja (*Ovis aries*); este último en niveles que corresponden al suelo actual que cubre el depósito de conchal.

Heshkaia 35 se encuentra en un ámbito de bosque a 200 m desde la línea de costa actual (54°56'58,9" S - 66°49'22,5" O). Es un montículo aislado de considerable potencia que cubre una superficie de aproximadamente 40 m². Se excavaron

20 m² con una profundidad máxima de 60 cm. En la excavación de este sitio se obtuvo un total de 8214 especímenes zooarqueológicos, entre los que se encuentran representados un 48,0% de restos óseos de guanacos, un 25,8% de peces, un 10,1% de aves, 13,7% de mamíferos y 1,1% de roedores. Con valores menores al 1% también están representados pinnípedos, cetáceos y cánidos.

Heshkaia 39 es un sitio de escasa extensión que se encuentra a 300 m desde la línea de costa actual (54°56'56,8" S - 66°49'25,4" O). Se excavaron 2 x 1 m con una profundidad máxima de 10 cm. La fauna recuperada en este sitio suma en total 49 especímenes, de los cuales el 75,5% corresponde a guanacos, el 12,2 % a aves, el 8,2 % a cetáceos, el 2,0 % a pinnípedos y el mismo porcentaje a mamíferos indeterminados.

MÉTODOS

Se aplicaron las mismas estrategias de recuperación del material ictiofaunístico en todos los sitios. Los métodos implementados consistieron en la recolección directa durante la excavación del depósito arqueológico y la recuperación en mayor medida a través de zarandas con mallas de 2 mm de apertura.

Las determinaciones taxonómicas y anatómicas del material ictioarqueológico se desarrollaron mediante un enfoque comparativo con muestras osteológicas actuales de especies de peces presentes en el área de estudio. Estas muestras de referen-

cia se encuentran disponibles en el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET, Ushuaia). Junto con la identificación taxonómica y anatómica, se relevó macroscópicamente la presencia de modificaciones óseas en los especímenes que pudieran dar cuenta de la acción de agentes naturales (agrietamientos, exfoliaciones, marcas de raíces, entre otras) o antrópicos (termoalteraciones y marcas de corte) (Lyman, 1994; Stiner *et al.*, 1995; Zangrando, 2009a). Para la evaluación de las alteraciones térmicas, se diferenció el grado de combustión mediante el color (Stiner *et al.*, 1995; Zangrando, 2009a). Asimismo, se registró la lateralidad de los elementos y la porción y fracción (25%, 50%, 75%, 100%) que éstos representaban en relación con la unidad anatómica completa. Para establecer la abundancia relativa de los taxones representados y de sus partes esqueléticas se emplearon las medidas de abundancia usualmente implementadas en zooarqueología: NISP, MNI, MNE y MAU% (Binford, 1981; Grayson, 1984; Mengoni Goñalons, 1988; Lyman, 1994). Para el cálculo del MNI se contempló lateralidad, porción y fracción de los elementos más representados para cada taxón. La consideración de esta última variable permitió también estimar el índice de completitud (WMI), como un indicador de la integridad de los restos. Para ello se siguió el procedimiento propuesto por Zohar *et al.* (2001) y se contabilizaron únicamente aquellos especímenes para los cuales se pudo determinar la fracción representada. Como medida complementaria, para evaluar la integridad de los conjuntos se determinó también la relación NR/MNE (Zangrando, 2009a). Para las elaboraciones estadísticas se empleó el programa PAST versión 2.17c. (Hammer *et al.*, 2001).

RESULTADOS

Se recuperaron 12214 especímenes de peces desigualmente distribuidos entre los distintos sitios excavados de la localidad. Heshkaia 28 concentra el 77,36% de este conjunto ictioarqueológico y Heshkaia 35 el 17,4%, mientras que los sitios Heshkaia 30 y Heshkaia 34 sólo constituyen el 4,5% y el 0,8% de la muestra, respectivamente. En Heshkaia 39 no se recuperaron restos de peces. Estos hallazgos dan cuenta de un número mínimo de 616 individuos.

Composición taxonómica

En términos globales, la localidad arqueológica presenta un amplio dominio de restos de *Paranotothenia magellanica*, los cuales representan el 84,3% de la muestra total de especímenes. Le siguen en importancia, los restos de *Patagonotothen* sp. (3,1%) y los de Notothenidae (3,9%), familia que engloba los dos primeros taxones. De este modo, más del 90% del conjunto está conformado por restos asignados a nototénidos pequeños, que dan cuenta de la presencia de al menos 593 individuos. Otros restos identificados corresponden a *Austrolycus* sp. (0,5%), *Macruronus magellanicus* (0,39%), *Cottoperca gobio* (0,3%), *Eleginops maclovinus* (0,2%) y a condriictios (<0,1%). El 7,3% del conjunto corresponde a restos de peces óseos que no han podido ser identificados en un nivel taxonómico más específico (Tabla 3).

Atendiendo a los conjuntos en particular, el porcentual de especímenes de peces óseos que no han podido ser identificados a mayor nivel taxonómico es dispar entre los distintos conjuntos, oscilando entre el 57,4% para Heshkaia 30 y 2,5% en Heshkaia 28, con valores intermedios para Heshkaia 34 y Heshkaia 35, de 35,1% y 14,6%, respectivamente.

Considerando el resto de los materiales, y en consonancia con la tendencia general, en todos los casos predominan los nototénidos pequeños (*P. magellanica* y *Patagonotothen* sp.), con representaciones que oscilan entre el 99,8% (dando cuenta de 479 individuos en Heshkaia 28) y el 55,7% (en Heshkaia 34, representado únicamente un nototénido pequeño) (Figura 3, Tabla 3). En este último caso, cobra gran importancia la presencia de *M. magellanicus*, que constituye el 39,3% del conjunto de Heshkaia 34. Si atendemos a los valores de MNI estimados para cada conjunto, se observa que *M. magellanicus* pasa a ser la especie predominante en este sitio, donde se estimó la presencia de al menos tres merluzas de cola, frente a un individuo para cada uno de los otros taxones identificados (*Cottoperca gobio*, *Paranotothenia magellanica* y *Austrolycus* sp.), lo cual también indica una distribución taxonómica más homogénea (Tabla 3). *M. magellanicus* sólo vuelve a aparecer en Heshkaia 35, aunque con una frecuencia relativa de únicamente el 1,3%, donde representa dos individuos de un total de 115. *Austrolycus* sp. –presente en todos los sitios– adquiere cierta relevancia en Heshkaia 30, con valores cercanos a los de *E. maclovinus* (con representaciones del

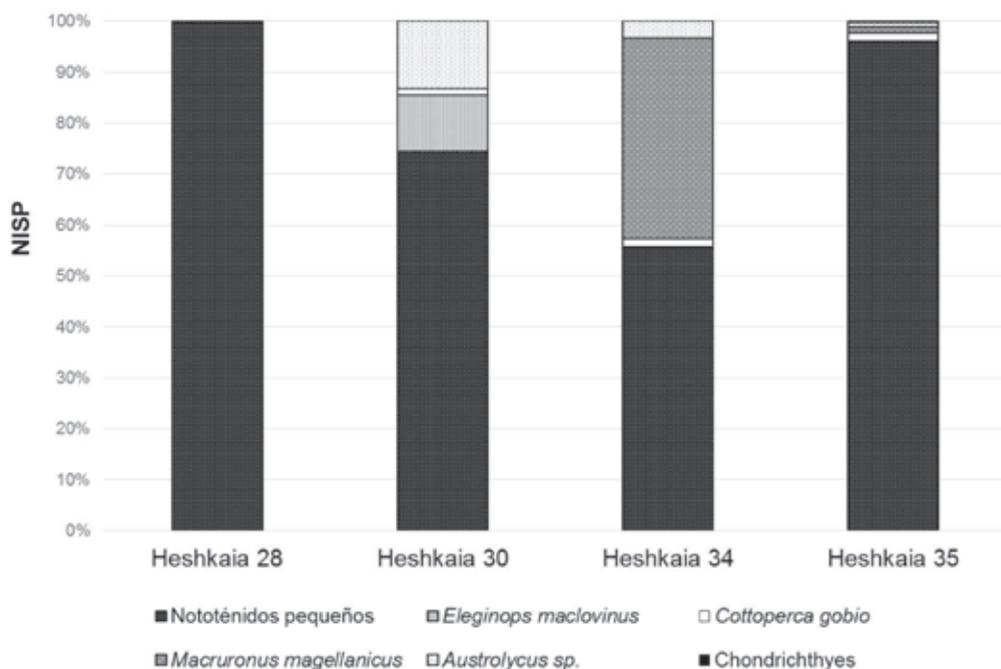


FIGURA 3

Contribución relativa de los taxones identificados en los conjuntos de Heshkaia.

Taxón	Heshkaia 28	Heshkaia 30	Heshkaia 34	Heshkaia 35	Total
Nototheniidae	256 (7)	0	0	216 (5)	472 (12)
<i>P. magellanica</i> (doradito)	8762 (464)	175 (5)	34 (1)	1319 (92)	10290 (562)
<i>Patagonotothen sp.</i>	177 (8)	0	0	204 (11)	381 (19)
<i>Cottoperca gobio</i> (torito de los canales)	7 (1)	3 (1)	1 (1)	29 (2)	40 (5)
<i>M. magellanicus</i> (merluza de cola)	0	0	24 (3)	24 (2)	48 (5)
<i>Austrolycus sp.</i> (morena)	10 (1)	31 (4)	2 (1)	15 (2)	58 (8)
<i>E. maclovinus</i> (róbalo)	0	26 (4)	0	0	26 (4)
<i>Chondrichthyes</i>	0	0	0	3 (1)	3 (1)
<i>Osteichthyes</i>	237	317	33	309	896
Total	9449 (481)	552 (14)	94 (6)	2119 (115)	12214 (616)

TABLA 3

Número de especímenes identificados (NISP) por taxón para los diferentes conjuntos zooarqueológicos de peces recuperados en Heshkaia; entre paréntesis se presentan los Números Mínimos de Individuos (MNI).

13,2% y 11% respectivamente). Este sitio constituye el único contexto donde se ha identificado róbalo. En términos de MNI, en Heshkaia 30 se estimaron como mínimo 4 individuos de róbalo y de morenas, siendo superados sólo por *P. magellanica*, para el cual se contabilizó solamente un individuo más. *C. gobio* ha sido registrada en todas las unidades, con frecuencias relativas menores al 2%, que dan cuenta de un individuo por conjunto, a excepción de Heshkaia 35 donde se identificaron dos ejemplares. Los peces cartilagosos sólo se encuentran presentes en Heshkaia 35, donde un solo individuo constituye el 0,2% de dicho conjunto. Dentro de los nototénidos chicos, dominan ampliamente los restos de *P. magellanica*, que representan entre el 75,9% y la totalidad de los restos asignados a esta categoría.

Integridad de las muestras ictioarqueológicas

La relación NR/MNE nos permite comparar la integridad de los distintos conjuntos. En este sentido, Heshkaia 28 es el conjunto con menor fragmentación (NSP/MNE= 1,1), seguido por Heshkaia 35 y Heshkaia 34 (con valores de 1,3 y 1,5, respectivamente). Heshkaia 30, por su parte, presenta un valor notablemente superior (2,3), convirtiéndose en el conjunto más fragmentado.

Los cálculos de WMI para evaluar la completitud de los restos arrojaron valores semejantes para todos los sitios, con porcentajes que varían entre 74% y 82%. Los promedios de estos índices para los diferentes conjuntos oscilan entre 74,1



FIGURA 4

Vértebras de Nototénidos con deformaciones.

Taxa	Heshkaia 28	Heshkaia 30	Heshkaia 34	Heshkaia 35
<i>Austrolycus sp.</i>	77,5	74,1	75,0	80,0
<i>C. gobio</i>	75,0	75,0	75,0	80,4
<i>Macruronus magellanicus</i>			70,8	59,2
Notothenidae	70,5			81,3
<i>P. magellanica</i>	82,8	74,6	75,7	79,9
<i>Patagonotothen sp.</i>	79,1			81,4
<i>E. maclovinus</i>		74,0		
Chondrichthyes				75,0
Total*	82,4	74,5	73,8	78,0

TABLA 4

Índices de completitud a partir de Weight Mean Index (Zohar et al., 2001) para los distintos taxones de los sitios de Heshkaia.

*No incluye restos de osteictios indeterminados a nivel taxonómico más específico.

(Heshkaia 34) y 76,98 (Heshkaia 30), con valores intermedios para Heshkaia 28 (74,4) y Heshkaia 35 (76,74). No se observan diferencias significativas entre el grado de completitud obtenido para diferentes taxones (Tabla 4), aunque en los dos conjuntos donde aparece representada, *M. magellanicus* es el taxón con la mayor fragmentación. Cabe advertir que los especímenes cuya fracción fue “indeterminada” no fueron incorporados en estos cómputos. Esta categoría incluye especímenes sumamente fragmentados, como astillas, cuya representación con respecto a la totalidad del elemento no ha podido ser estimada. El porcentaje de este tipo de especímenes asciende al 57% en el caso de Heshkaia 30 y a 33% para Heshkaia 34, mientras que en Heshkaia 35 y Heshkaia 28 presenta valores menores de 11% y 2%, respectivamente.

Con respecto a las modificaciones óseas, únicamente el 2,7% de los especímenes mostró alguna alteración de este tipo. El 87,4% (NISP=292) de estas modificaciones corresponden a deformaciones (Figura 4), seguidas por las termoalteraciones (NISP= 25; 7,5%). También se registraron fracturas (NISP=9; 2,7%), agrietamientos (NISP=2; 0,6%), elementos muy frágiles o con un avanzado grado de deterioro (NISP=6; 1,8%) y marcas generadas por raíces (NISP=2; 0,6%). Las deformaciones se presentan en todos los conjuntos, con excepción de Heshkaia 30, siendo más frecuentes en Heshkaia 35 (donde están representadas por un 6%) (Tabla 5). Se encuentran principalmente en vértebras, y no se limitan a ningún taxón particular, registrándose tanto entre los nototénidos pequeños como en dos especímenes de *C. gobio* y dos de *M. magellanicus*. Las termoalteraciones, por su parte, se concentran en Heshkaia 28, donde afectan a 0,3% de los especímenes, todos ellos elementos vertebrales.

Perfiles anatómicos

En Heshkaia 28 los nototénidos pequeños están representados en todos sus segmentos corporales por al menos un elemento, aunque se destaca por su importancia la frecuencia de cleitros y luego la proporción de vértebras (Figura 5). Ningún elemento de *C. gobio* da cuenta de su región oromandibular, pero sí de las otras partes del cuerpo, siendo el elemento más frecuente el paraesfenoides. Todos los segmentos corporales de *Austrolycus* sp. están

representados, aunque se destaca el neurocráneo (a partir de paraesfenoides y vómer), mientras que la columna vertebral es el segmento con menor importancia relativa en este taxón.

En Heshkaia 30, los doraditos están representados en prácticamente todos los segmentos corporales, con excepción del esqueleto apendicular. No obstante, la región oromandibular es la más importante por la diversidad de elementos presentes y por su abundancia relativa, aunque se destacan los premaxilares. Con una importancia comparable, se encuentra la columna vertebral. *E. maclovinus* presenta elementos de la mayor parte de los segmentos corporales, ausentándose los de la región opercular y apendicular. El neurocráneo es la región más representada arqueológicamente en esta especie, a partir principalmente del basioccipital y del vómer, mientras que las vértebras fueron los elementos menos frecuentes en términos de MAU%. Todas las regiones corporales de *Austrolycus* sp. han sido registradas, destacándose la importancia relativa del paraesfenoides, ectopterigoides y ceratohial y, nuevamente, la escasa proporción de vértebras. Estas últimas constituyen el único elemento que da cuenta de la presencia de *C. gobio* en este sitio.

Heshkaia 34 presenta individuos de distintos taxones con representaciones relativamente incompletas. Se recuperaron solamente cleitros (de la región apendicular) y vértebras de *P. magellanica*. *Austrolycus* sp. y *C. gobio* sólo pudieron identificarse a partir de la presencia de vértebras. *M. magellanicus* constituye el taxón representado por más unidades anatómicas, destacándose la importancia relativa de la región oromandibular (con articulares y cuadrados) y la escasa relevancia de los elementos vertebrales, aunque no está representado el neurocráneo.

En Heshkaia 35, todas las regiones anatómicas de los nototénidos pequeños se encuentran representadas, aunque se destacan principalmente los cleitros, seguidos en importancia relativa por los paraesfenoides y las vértebras. Se registraron elementos principalmente del neurocráneo –siendo el vómer el elemento más frecuente– para *C. gobio*, seguidos por hiomandibulares, hueso pélvico y vértebras. *M. magellanicus* se encuentra representada en todos sus segmentos corporales, destacándose la importancia del neurocráneo (con los basioccipitales, otolitos y vómer), oromandibular (ectopterigoides) y apendicular (cleitro). *Austrolycus* sp. también presenta una distribución homogénea de

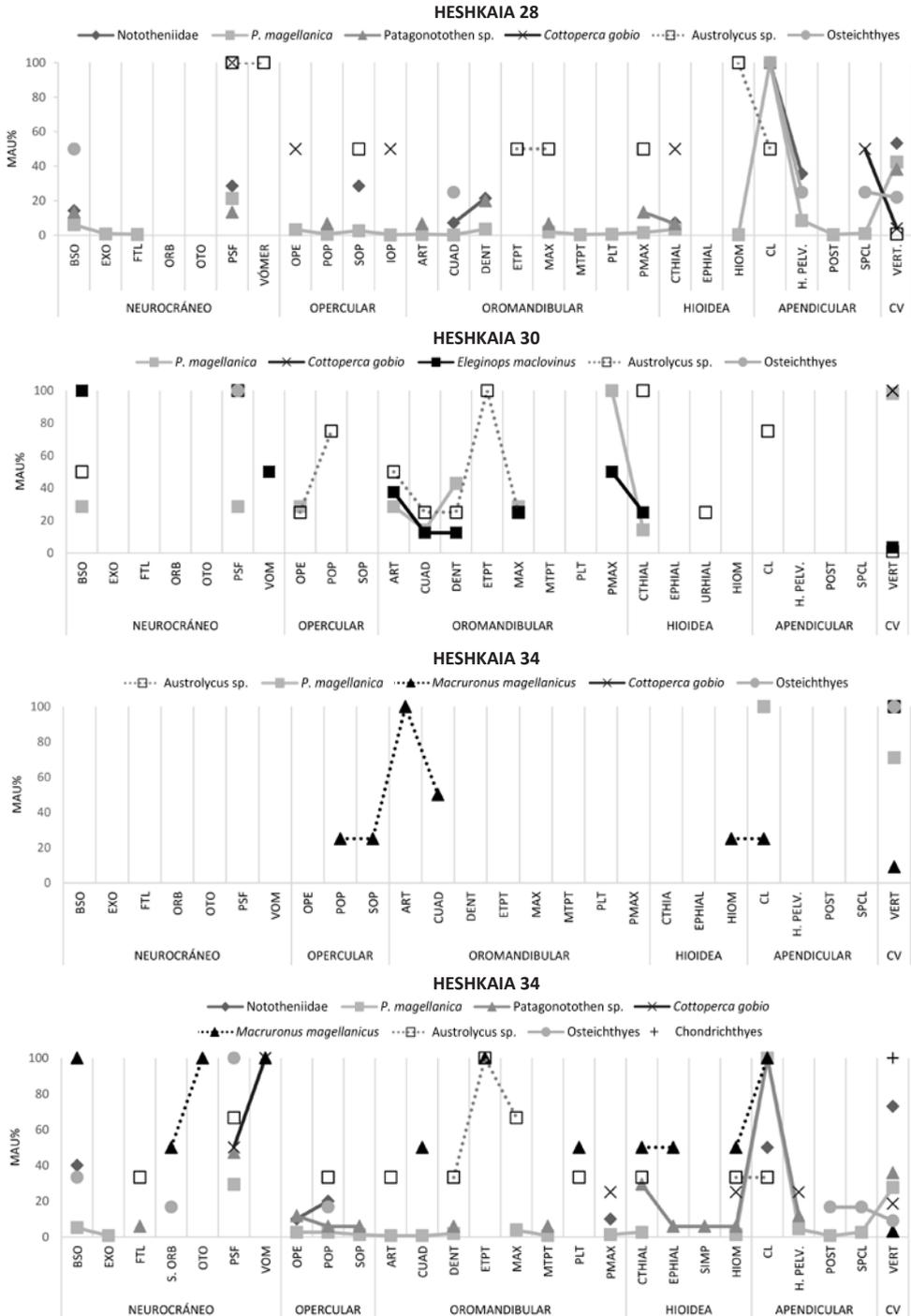


FIGURA 5

Representación anatómica de los distintos taxones registrados en los sitios. Referencias: Bso: basioccipital; Exo: exoccipital; Ftl: frontal; Orb: hueso de la serie orbital; Oto: Otolito; Psf: paraesfenoides; Vom: Vómer; Ope: opercular; Pop: preopercular; Sop: Subopercular; Art: articular; Cuad: cuadrado; Dent: dentario; Etp: ectopterigoideas; Max: maxilar; Mtp: metapterigoideas; Plt: palatino; Pmax: premaxilar; Cthial: ceratohial; Ephia: epihial; Simp: simplético; Urhial: urohial; Hiom: hiomandibular; Cl: cleitro; H. Pelv.: hueso pélvico; Post: posttemporal; Spcl: supraclitro; Vert: vértebras; CV: Columna vertebral.

Modificaciones	Heshkaia 28	Heshkaia 30	Heshkaia 34	Heshkaia 35
Deformaciones	1,7 (161)	0	3,2 (3)	6 (128)
Termoalteraciones	0,3 (25)	0	0	0
Fracturas	0 (4)	0	0	0,2 (5)
Marcas raíces	0	0	1,1 (1)	0,1 (1)
Agrietamientos	0 (2)	0	0	0,1 (1)
Deterioro	0 (4)	0	0	0,1 (2)
Total	2,1 (193)	0	0,2 (4)	6,6 (137)

TABLA 5

Modificaciones óseas registradas en los conjuntos ictioarqueológicos, en términos de NISP%. Entre paréntesis, en términos absolutos (NISP).

sus regiones corporales –con predominio de los ectopterigoides (oromandibular)–, aunque no se registraron elementos vertebrales. La presencia de condriictios se acredita exclusivamente a partir de elementos vertebrales.

En términos generales, la representación anatómica de los individuos (diversidad de elementos recuperados en relación con la diversidad de elementos presentes en un individuo completo) se vincula con la cantidad de individuos de peces que, para cada taxón, contribuyeron a la formación del depósito (Figura 6). En todos los casos, los taxones más representados anatómicamente –generalmente *P. magellanica*– coinciden con aquellos que presentan la mayor frecuencia relativa en términos de MNI%. En Heshkaia 28, los doraditos constituyen el taxón más representado con el 96,4% de los individuos identificados, y son asimismo los individuos representados por la

mayor variedad de elementos anatómicos (con el 79% de los elementos). En Heshkaia 34, *M. magellanicus* contribuye con la mayor frecuencia de individuos (alcanzando la mitad de los ejemplares cuantificados) y presenta en términos relativos la constitución anatómica más completa (con el 25% de los elementos del esqueleto estándar). En Heshkaia 35, *P. magellanica* es notoriamente la especie más abundante (con un MNI del 80%) y la que representa mayor diversidad de elementos anatómicos. Heshkaia 30 no sigue esta tendencia de manera tan clara, ya que *P. magellanica* es el taxón más frecuente (con casi el 40% de los individuos) pero es *Austrolycus* sp. (26% de los individuos) el que se encuentra representado por mayor variedad de elementos. No obstante, la diversidad de elementos que dan cuenta de los noténidos pequeños son más elevadas que las de los taxones restantes.

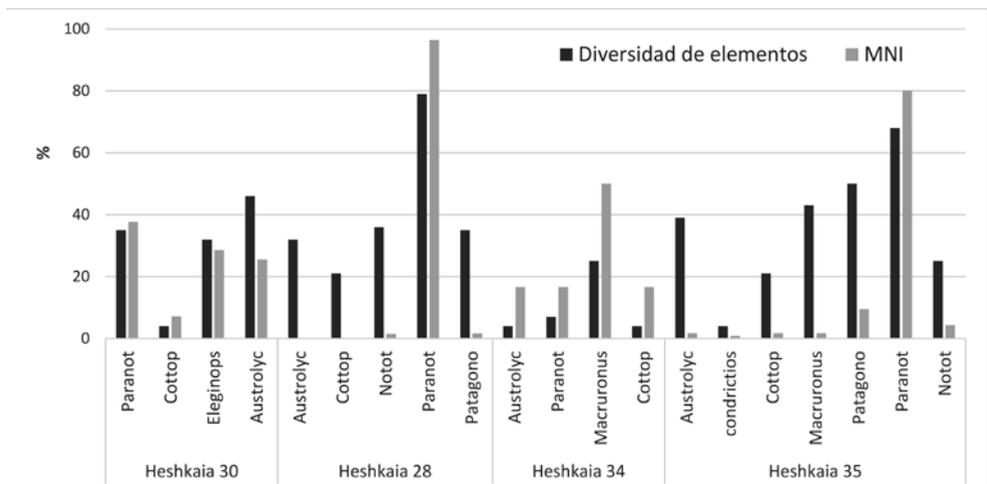


FIGURA 6

Diversidad de elementos representados y MNI para los taxones identificados en los sitios de Heshkaia.

DISCUSIÓN

Representatividad e integridad de las muestras ictioarqueológicas analizadas

Si bien los muestreos más pequeños (Heshkaia 30, Heshkaia 34 y Heshkaia 39) son los que registran menor (o nula en el caso del último sitio) representación de restos de peces, las distintas frecuencias de hallazgos ictioarqueológicos no se correlacionan con el tamaño de las unidades excavadas ($r=0,09$; $p>0,05$).

Heshkaia 28 presenta la mayor densidad de hallazgos por volumen excavado (NISP/m³), con 3499,6 especímenes de peces por m³. Le siguen en importancia Heshkaia 30, (con un valor de NISP/m³= 736), Heshkaia 35 (NISP/m³= 176,6) y finalmente Heshkaia 34, con 36,15 especímenes por m³. Cada conjunto presenta una densidad de hallazgos de entre cuatro a cinco veces inferior que la del conjunto que se menciona inmediatamente antes.

Por otro lado, las distintas frecuencias de los hallazgos tampoco pueden relacionarse con un decaimiento diferencial vinculadas al paso del tiempo. El conjunto más reciente (Heshkaia 30) no es el que presenta mayor densidad de hallazgos, mientras que Heshkaia 28, unos 400 años más antiguo, prácticamente lo quintuplica en este cálculo, y a su vez resulta contemporáneo con uno de los sitios de relativamente menor densidad (Heshkaia 35). Paralelamente, Heshkaia 30 parece presentar la menor integridad de los conjuntos, con el mayor índice (2,3) en la relación NR/MNE. A la hora de evaluar la fragmentación entre distintas especies, el WMI no arrojó diferencias entre los taxones ya sea dentro de un mismo conjunto como entre los distintos sitios. Por otro lado, las representaciones anatómicas –aunque variables según el taxón que se considere– dan cuenta de individuos relativamente completos.

Cabe señalar que Heshkaia 30 es el único contexto donde se identificó róbalo (*E. maclovinus*), además de los taxones comunes a los otros depósitos. En este sentido, advertimos que los huesos de róbalo presentan valores de densidad ósea levemente menores que los estimados para el promedio de los peces estudiados por Falabella *et al.* (1994), con un promedio de 1,23 y 1,36 g/cm³, respectivamente. No obstante, esta diferencia no resulta significativa ($F=0,7$; $t=0,66$; $p=0,51$). Por otro lado, los restos de *Macruronus magellanicus* son frecuentes

en los conjuntos más antiguos que los que contienen al róbalo. Ante la ausencia de valores de densidad ósea específicos para este taxón, apelamos de modo exploratorio a los de *Merluccius gayi*, cuya pertenencia o no a una misma familia y suborden taxonómico se encuentra en discusión (Lloris *et al.*, 2003; Roa-Varón & Ortí, 2009; Giussi *et al.*, 2016). Para *M. gayi*, los valores de densidad ósea son relativamente más bajos que los de *E. maclovinus* (promedios de 1,13 y 1,23, respectivamente), aunque, nuevamente, no de manera significativa ($F=0,88$; $t=-0,45$; $p=0,65$). De este modo, no resulta factible que la ausencia de róbalo fuera del contexto más reciente se deba a cuestiones de preservación diferencial ligadas con la densidad mineral ósea.

Heshkaia 28 y Heshkaia 35 son depósitos relativamente contemporáneos (~ 600/700 años AP), aunque el primero presenta una densidad de hallazgos veinte veces mayor. Ambos contextos presentan índices de completitud igualmente elevados (~80%) y las menores proporciones en términos de NR/MNE. Anatómicamente, los individuos se encuentran bastante bien representados. No obstante, Heshkaia 35 tiene la mayor riqueza taxonómica y es el contexto donde las modificaciones óseas alcanzaron la mayor representación relativa. Asimismo, es el único contexto donde aparecieron otolitos (en este caso de *M. magellanicus*), aunque en ambos se registraron otros huesos del cráneo. Por otro lado, Heshkaia 28 resulta ser el único sitio donde se identificaron termoalteraciones, como un claro indicador de acción antrópica y es el único depósito donde se han registrado varios niveles termalterados. Las deformaciones, por su parte, pueden deberse a diferentes factores externos tales como la acción de procesos digestivos, principalmente la masticación (Wheeler & Jones, 1989; Butler & Shroeder, 1998) e incluso suelen encontrarse en los esqueletos de referencia y pueden estar simplemente reflejando la variabilidad morfológica natural (Corbat, 2015). Butler & Shroeder (1998) reconocen que en algunas de sus muestras comparativas se encuentran vértebras de alguna forma aplanadas dorso-ventralmente. Esto último no parece ser el caso que nos ocupa, por lo que creemos que las deformaciones vertebrales fueron generadas por presión externa.

Sólo para el sitio Heshkaia 34 coincidiría la mayor antigüedad del depósito con la menor ocurrencia de restos de peces por m³. A su vez, este sitio es el que presenta los mayores índices de completitud ósea (con valores de WMI entre 70,8 y 75,7),

aunque el índice NR/MNE le confiere una gran integridad al conjunto en su totalidad. Finalmente, este conjunto presenta los individuos más incompletos, aunque las unidades anatómicas representadas no son necesariamente las de mayor densidad ósea, con una correlación prácticamente nula y no significativa ($r = -0,24$; $p > 0,05$) entre los valores de MNE y los de densidad ósea promedio disponible para especies de Chile central (Falabella *et al.*, 1994). Cabe señalar que esta ausencia de correlación es constante para todos los conjuntos.

Aprovisionamiento de peces en la localidad de Heshkaia

Si analizamos la composición taxonómica (NISP %) a lo largo de la secuencia de las ocupaciones en la localidad, se observa un consumo de nototénidos pequeños (*P. magallanica* y *Patagonotothen* sp.) que se mantiene relativamente constante y elevado en todos los conjuntos analizados (Figura 7). Los otros taxones representados (*C. gobio*, *Austrolycus* sp. y *E. maclovinus*) mantienen proporciones inferiores al 20%, con excepción de *M. magellanicus* que en Heshkaia 34 alcanza el 40%. En términos de MNI % (Figura 8) la tendencia cambia principalmente en lo que hace a los nototénidos pequeños: en Heshkaia 34, hasta el momento el contexto más temprano de esta localidad, estos peces habrían tenido la misma importancia que *C. gobio* y *Austrolycus* sp., y se registra una mayor abundancia de *M. magellanicus*. En Heshkaia 30

(el conjunto más reciente) la representación de los nototénidos pequeños se equipara prácticamente con la de los róbalos. Estas diferencias entre las representaciones relativas de los taxones en términos de NISP y de MNI podrían explicarse por la mayor integridad anatómica de los nototénidos chicos en los conjuntos analizados.

Todas las especies identificadas son características de aguas costeras y del intermareal¹. No obstante, la representación relativa de los distintos taxones varía entre los sitios. Parte de esta variabilidad puede deberse a cuestiones de preservación diferencial, como observamos para el caso del conjunto más antiguo (Heshkaia 34). No obstante, las diferencias entre Heshkaia 28 y Heshkaia 35 no terminan de explicarse por este tipo de factores. Aun cuando Heshkaia 28 presenta una mayor integridad de sus restos, esta diferencia no alcanza a explicar una elevada representación de peces en este conjunto, máxime cuando se trata de las mismas especies en depósitos que en términos arqueológicos resultan pene-contemporáneos. Paralelamente, sólo en Heshkaia 35 aparecieron restos de condricthyes, potencialmente menos resistentes a la preservación que los de los peces óseos.

¹ Si bien la merluza de cola (*M. magellanicus*) es considerada una especie bento-pelágica, dado que se distribuye en profundidades de hasta 400 metros y sus cardúmenes se concentran en la plataforma continental, en el canal Beagle estos peces pueden ser capturados desde la costa y hasta producir varamientos, a diferencia de otras especies de merluzas y peces predadores de aguas profundas.

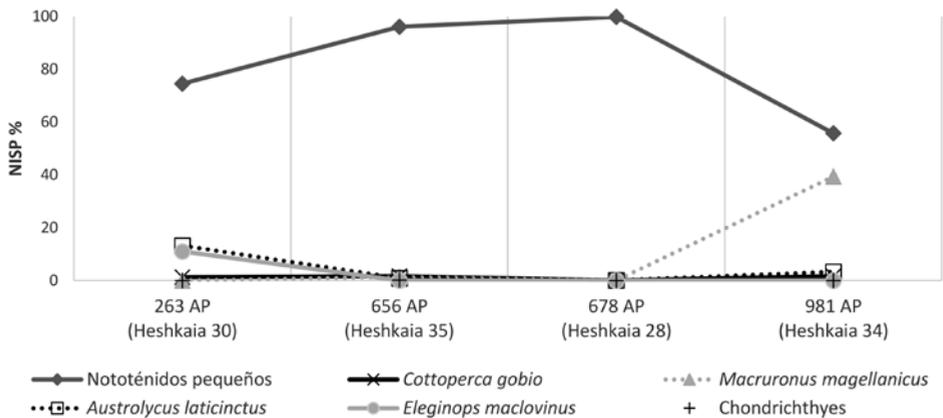


FIGURA 7

Representación relativa de los taxones identificados (NISP %) en los sitios de Heshkaia a lo largo del tiempo.

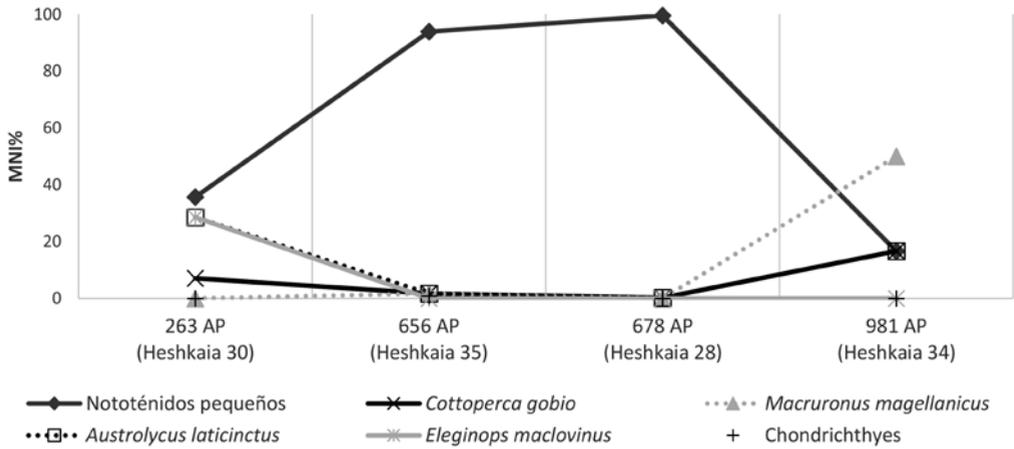


FIGURA 8

Representación relativa de los taxones identificados (MNI %) en los sitios de Heshkaia a lo largo del tiempo.

Perspectiva regional

La ausencia de taxones pelágicos en conjuntos ictioarqueológicos de Heshkaia plantea la necesidad de ampliar la escala de análisis y discutir la evidencia desde una perspectiva regional. Esto cobra mayor relevancia si se consideran los patrones de explotación para un proceso de intensificación identificados en conjuntos del Holoceno tardío en la región del Canal Beagle. A la información ya presentada se suma el número de taxones explota-

dos y la diversidad taxonómica (Simpson 1_D) de los conjuntos ictioarqueológicos (Tabla 6) para facilitar un análisis comparativo entre la información disponible para el Canal Beagle central y la presentada en este trabajo. Lo primero que se observa es que el número de taxones representados tiende a ser menor en conjuntos de bahía Moat, lo cual no se corresponde con los tamaños de las muestras analizadas ($r_s = 0,39; p > 0,05$). A su vez, los índices de diversidad señalan una tendencia más generalizada en el aprovisionamiento de peces en el Canal Beagle central y prácticas de pesca más especiali-

Sitios arqueológicos		NISP _{peces}	Ntaxa	Simpson 1_D
Canal Beagle central	Imiwaia I (capa D)	1626	8	0,29
	Túnel I (Cuarto Comp.)	44	6	0,68
	5to. Componente de Túnel I	19	7	0,78
	Shamakush I	2605	10	0,75
	6to. Componente de Túnel I	233	7	0,63
	Shamakush X	352	7	0,63
	Imiwaia I (capa B)	2366	11	0,27
	Lanashuaia	578	7	0,54
Moat	Heshkaia 28	9449	5	0,09
	Heshkaia 30	552	4	0,42
	Heshkaia 34	94	4	0,53
	Heshkaia 35	2119	7	0,44

TABLA 6

Riqueza taxonómica e índices de diversidad (Simpson 1_D) calculados para los conjuntos ictioarqueológicos del Holoceno tardío procedentes del Canal Beagle central y Moat. La información presentada en esta tabla fue estimada a partir de los valores de NISP presentados en Zangrando (2009a: 241, tabla 39) y en este trabajo; no se consideran los valores de especímenes de peces no identificados.

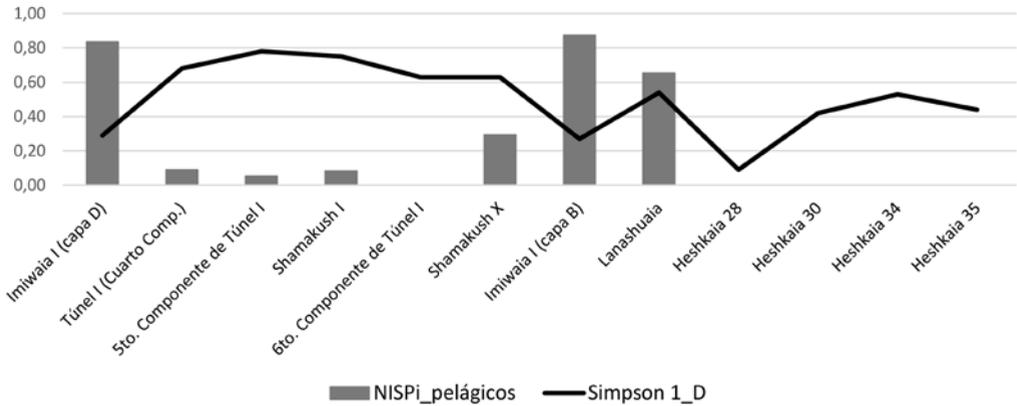


FIGURA 9

Índices de diversidad (Simpson 1_D) e índices correspondientes a taxones pelágicos según valores de NISP.

zadas en bahía Moat si consideramos los criterios operativos planteados por Zangrando (2009a: 266). La diferencia planteada entre ambos sectores también encuentra respaldo cuando se analiza la representación relativa de los recursos ícticos a través de índices de abundancia (NISP).

En el Canal Beagle central los conjuntos que indican mayor especialización en el aprovisionamiento de peces (indicados a partir de índices Simpson 1_D más bajos) se encuentran ampliamente dominados por especies pelágicas (Figura 9). En contraposición, en aquellos depósitos con mayor frecuencia de restos de peces costeros, aunque también la mayoría de los casos incluyen recursos pelágicos en proporciones bajas, los índices de diversidad son visiblemente mayores. Por el contrario, como se señaló, Moat mantiene predominio de taxones costeros con índices de diversidad cer-

canos o inferiores a 0,5. La abundancia relativa de *P. magellanica* en Heshkaia 28 y 35 es llamativa en comparación a otros conjuntos de la región (Figura 10). Cabe recordar que las edades radiocarbónicas de ambos sitios se solapan (Tabla 1).

Estas diferencias pueden deberse a diversos factores, pero consideramos que mayormente podrían indicar que las actividades de aprovisionamiento de recursos se articularon a partir de capacidades tecnológicas y de movilidad diferentes. También podrían considerarse diferencias estacionales en los patrones de ocupación y en la concomitante formación de los conjuntos. La discusión de estos factores será profundizada mediante otras líneas de evidencia, en especial las pautas de captura de *P. magellanica* a partir de estudios de esclerocronología.

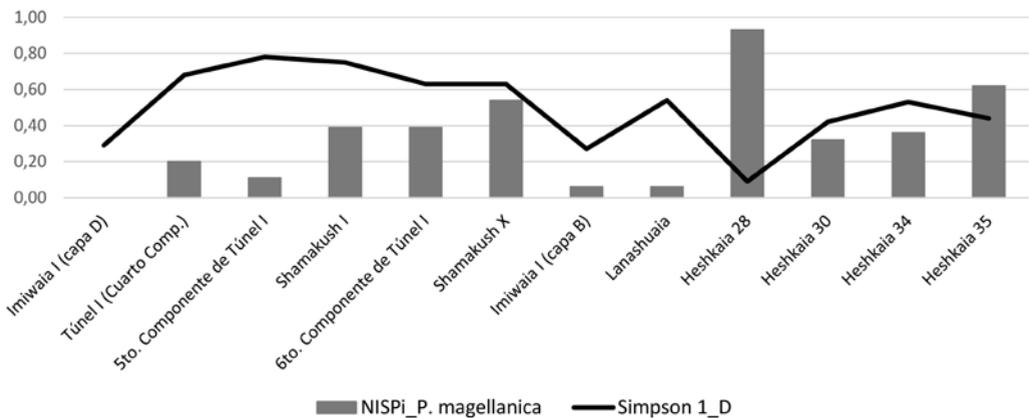


FIGURA 10

Índices de diversidad (Simpson 1_D) e índices correspondientes a *P. magellanica* según valores de NISP.

CONCLUSIONES

El análisis de los restos arqueológicos de peces permitió identificar variaciones principalmente cuantitativas entre los sitios de Heshkaia, para las cuales se ensayaron posibles explicaciones. Los hallazgos de Heshkaia dan cuenta de una explotación de peces desde la costa, pero no necesariamente en sectores de aguas profundas. Esto se debe a que todos los taxones identificados corresponden mayormente al intermareal, con un claro predominio de *P. magellanica*. En una perspectiva regional, los hallazgos de Heshkaia sólo permiten analizar evidencia para el último milenio y refuerzan la tendencia de una importante representación de los peces costeros. Sin embargo, a diferencia del Beagle central, no se registra el aprovechamiento de recursos pelágicos en ningún depósito analizado de la localidad Heshkaia. Esta situación coincide con análisis preliminares presentados en instancias previas (Zangrando *et al.*, 2014) y permiten ensayar con mayor seguridad algunas de las respuestas a los interrogantes inicialmente planteados. En este sentido, la ausencia de especies de peces pelágicos en los conjuntos arqueológicos de Moat sugiere que el modelo sobre el uso del ambiente marino en un proceso de intensificación pudo haber sido diferente al planteado para el Canal Beagle central.

AGRADECIMIENTOS

Estas investigaciones fueron financiadas por el proyecto PICT 2013-1011. Queremos agradecer especialmente a Snipe S.A., Alejandro Patiño y Alejandro Winograd por proporcionarnos alojamiento y ofrecernos ayuda constante durante las actividades en el campo. Celina Álvarez Soncini, Daniela Alunni, Hein Bjerck, Hernán De Angelis, Sayuri Kochi, María Paz Martinoli, Jonathan W. Nye, Vanesa Parmigiani, Suray A. Pérez, Ernesto Piana, Germán Pinto Vargas, Lucas Sosa y Martín Vázquez colaboraron en las tareas de excavación.

REFERENCIAS

- ALUNNI, D. 2018a: Estrategias de aprovisionamiento de guanacos y uso del bosque Magallánico por cazadores-recolectores costeros. *Revista del Museo de Antropología* 11 (en prensa).
- 2018b: El uso de guanacos por cazadores-recolectores de la costa sur de Tierra del Fuego: pautas de aprovechamiento y estudios tafonómicos. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- ALUNNI, D. & ZANGRANDO, A.F. 2012: Primeros datos sobre el transporte, procesamiento y consumo de guanacos en la localidad arqueológica Heshkaia (sudeste de Tierra del Fuego, Argentina). *Magallania* 40(1): 319-331.
- BARCELÓ, J.; PIANA, E. & MARTINIONI, D. 2002: Archaeological spatial modelling: a case study from Beagle Channel (Argentina). In: Burenhult, G. & Arvidsson, J. (eds.): *Archaeological Informatics: Pushing the Envelope, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*: 351-360. B.A.R. (International Series) 1016. Oxford.
- BINFORD, L. 1981: *Bones: Ancient men and modern myths*. Academic Press, New York.
- BORROMEI, A.; PONCE, J.; CORONATO, A.; CANDEL, M.; OLIVERA, D. & OKUDA, M. 2014: Reconstrucción de la vegetación postglacial y su relación con el ascensorelativo del nivel del mar en el extremo este del Canal Beagle, Tierra del Fuego, Argentina. *Andean Geology* 41: 362-379.
- BRIDGES, T. 1874: Cartas y fragmentos de su diario personal publicados en *South American Missionary Magazine* VIII, Londres.
- 1881: Cartas y fragmentos de su diario personal publicados en *South American Missionary Magazine* XV, Londres.
- 1886: Cartas y fragmentos de su diario personal publicados en *South American Missionary Magazine* XX, Londres.
- BUTLER, V. & SHROEDER, R. 1998: Do Digestive Processes Leave Diagnostic Traces on Fish Bones? *Journal of Archaeological Science* 25: 957-971.
- CORBAT, M. 2015: Variabilidad ambiental y sociocultural en la explotación de peces en el centro-occidente argentino: una evaluación zooarqueológica. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- FALABELLA, F.; LORETO VARGAS, M. & MELÉNDEZ, R. 1994: Differential preservation and recovery of fish remains in Central Chile. In: Van Neer, W. (ed.): *Annales du Musée Royal de l'Afrique Central, Sciences Zoologiques* 274: 25-35.
- GIUSSI, A.; ZAVATTERI, A.; DI MARCO, E.; GORINI, F.; BERNARDELE, J. & MARÍ, N. 2016: Biology and fishery of long tail hake (*Macruronus magellanicus*) in the

- Southwest Atlantic Ocean. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero* 28: 55-82.
- GRAYSON, D.K. 1984: *Quantitative Zooarchaeology: topics in the analysis of archaeological faunas*. Academic Press, Orlando.
- GUSINDE, M. [1937] 1982: *Los selk'nam. Los indios de Tierra del Fuego*, tomo I. Centro Argentino de Etnología Americana, Buenos Aires.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D. & RYAN, P. 2001: Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 4.
- JUAN-MUNS I PLANS, N. 1992: La pesca com alternativa per als Yàmana, nòmades canoers del Canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina). Tesis de Doctorado inédita, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.
- 1996: Aprovechamiento de recursos ícticos en Túnel VII (Tierra del Fuego). En: Gómez Otero, J. (ed.): *Arqueología. Sólo Patagonia*: 89-97. Puerto Madryn, Chubut.
- LLORIS, D.; MATALLANAS, J. & OLIVER, P. 2003: Merluzas del mundo (Familia Merlucciidae). Catálogo comentado e ilustrado de las merluzas conocidas. *FAO Catálogo de Especies para los Fines de la Pesca* 2, Roma.
- LYMAN, R. 1994: *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, New York.
- MARTINOLI, M. 2018: Modalidades de explotación, procesamiento y consumo de pinnípedos en la margen meridional de Tierra del Fuego. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- MENGINI GOÑALONS, G. 1988: Análisis de materiales faunísticos de sitios arqueológicos. *Xama* 1: 71-120.
- ORQUERA, L. & PIANA, E. 1999: *Arqueología de la región del Canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina)*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- ROA-VARÓN, A. & ORTÍ, G. 2009: Phylogenetic relationships among families of Gadiformes (Teleostei, Paracanthopterygii) based on nuclear and mitochondrial data. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 52: 688-704.
- STINER, M.; KUHN, S.; WEINER, S. & BAR-JOSEF, O. 1995: Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bone. *Journal of Archaeological Science* 22: 233-237.
- TIVOLI, A. & ZANGRANDO, A.F. 2011: Subsistence variations and landscape use among maritime hunter-gatherers. A zooarchaeological analysis from the Beagle Channel (Tierra del Fuego, Argentina). *Journal of Archaeological Science* 38: 1148-1156.
- WHEELER, A. & JONES, A. 1989: *Fishes*. University of Cambridge Press, Cambridge.
- ZANGRANDO, A.F. 2003: *Ictioarqueología del Canal Beagle. Explotación de Peces y su Implicación en la Subsistencia Humana*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- 2009a: *Historia Evolutiva, tiempos y subsistencia humana en la región del Canal Beagle. Una aproximación zooarqueológica*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- 2009b: Is fishing intensification a direct route to hunter-gatherer complexity? A case study from Beagle Channel region (Tierra del Fuego, southern South America). *World Archaeology* 41(4): 589-608.
- 2010: Coastal archaeology and hunter-gatherers in the south-eastern of Tierra del Fuego. *Journal of Island and Coastal Archaeology* 5(2): 288-291.
- ZANGRANDO, A.F.; TESSONE, A. & VÁZQUEZ, M. 2009: El uso de espacios marginales en el archipiélago fueguino: implicaciones de la evidencia arqueológica de Bahía Valentín. En: Salemme, M.; Santiago, F.; Álvarez, M.; Piana, E.; Vázquez, M. & Mansur, E. (eds.): *Arqueología de la Patagonia: Una Mirada desde el último Confín*: 47-62. Utopías, Ushuaia.
- ZANGRANDO, A.F.; ALUNNI, D.; MARTINOLI, M.P.; TIVOLI, A. & PIANA, E. 2010: Arqueología de la región de Moat (Tierra del Fuego, Argentina): estudios preliminares en la localidad arqueológica Heshkaia. En: Bárcena, J.R. & Chiavazza, H. (eds.): *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo, Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, 2005-2010*. INCIHUSA, Mendoza.
- ZANGRANDO, A.F.; TIVOLI, A.; MARTINOLI, M.P. & ALUNNI, D. 2011: Heshkaia 35: nuevos datos sobre la arqueología de Moat (Tierra del Fuego). Ponencia presentada en las VII Jornadas de Arqueología de la Patagonia, Malargüe, Mendoza.
- ZANGRANDO, A.F.; BORRAZZO, K.; TIVOLI, A.; ALUNNI, D. & MARTINOLI, M.P. 2014: El sitio Heshkaia 35: nuevos datos sobre la arqueología de Moat (Tierra del Fuego, Argentina). *Revista del Museo de Antropología* 7(1): 11-24.
- ZANGRANDO, A.F.; TIVOLI, A.; PÉREZ, S.; CORBAT, M. & PINTO VARGAS, G. 2017: Nuevos aportes para la arqueología de cazadores-recolectores de la costa sur de Tierra del Fuego. Ponencia presentada en las X Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Puerto Madryn, Chubut.
- ZOHAR, I.; DAYAN, T.; GALILI, E. & SPANIER, E. 2001: Fish processing during the early Holocene: a taphonomic case study from coastal Israel. *Journal of Archaeological Science* 28: 1041-1053.