



## Ictioarqueología del sitio Boliche de Jerez 3 (Lago Colhué Huapi, Chubut, Argentina): implicaciones para la subsistencia de cazadores-recolectores del Holoceno tardío

Ariadna Svoboda\*

\* Instituto de Diversidad y Evolución Austral, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. E-mail: svoboda@cenpat-conicet.gov.ar

Recibido el 15 de agosto de 2018, aceptado para su publicación el 20 de noviembre de 2018.

### Palabras clave:

Pesca;  
Ambiente fluvial;  
Patagonia central  
extrandina.

### RESUMEN

Los ambientes fluviales contienen características que los convierten en potenciales atractores de poblaciones humanas en el pasado. En los lagos de meseta de la provincia de Chubut, las investigaciones arqueológicas señalaron un uso moderado del lago Musters por parte de cazadores-recolectores. No obstante, los primeros resultados obtenidos en el vecino lago Colhué Huapi mostraron utilización recurrente de sus recursos faunísticos, en especial de los peces. Esta contribución propone ampliar el conocimiento sobre la subsistencia en el lago Colhué Huapi a partir del estudio de los restos ictioarqueológicos de la cuadrícula 892 del sitio Boliche de Jerez 3. El conjunto muestra una alta densidad de restos ícticos y el predominio de pejerrey patagónico (*Odontesthes hatcheri*), y en menor medida, de perca (*Percichthys trucha*). A partir de una serie de criterios tafonómicos se determina el origen cultural del conjunto. Asimismo, teniendo en cuenta la representación anatómica y otros indicadores se infiere la acción hídrica posdeposicional sobre el conjunto, aunque en una baja incidencia. En términos generales, la evidencia analizada da sustento a las tendencias temporales observadas en la subsistencia de cazadores-recolectores, que indican una estrategia pesquera intensiva y sistemática durante el Holoceno tardío final (ca. 1500 AP).

### Keywords:

Fishing;  
Fluvial environments;  
Central Patagonian.

### ABSTRACT

Fluvial environments contain characteristics that turn them into potential attractors of human populations in the past. In the plateau lakes of the Chubut province, archaeological research indicated a moderate use of Lake Musters by hunter-gatherers. However, the first results obtained in the neighboring lake Colhué Huapi show a recurrent use of its faunal resources, especially fish. This contribution proposed to extend the knowledge on subsistence in Lake Colhué Huapi from the study of the ichthyoarchaeology record of the 892 grid in Boliche de Jerez 3 site. The assemblage shows a high density of fish remains and the predominance of patagonian pejerrey (*Odontesthes hatcheri*), and to a lesser extent, creole perch (*Percichthys trucha*). Based on a series of taphonomic criteria, the cultural origin of the assemblage is determined. Likewise, taking into account the anatomical representation and other indicators, a low incidence of hidric action is inferred after the deposition of the assemblage. In general, the evidence supports the temporal tendencies observed in hunter-gatherer's subsistence, which indicate an intensive and systematic fishing strategy during the final Late Holocene (ca. 1500 BP).



Los trabajos publicados en esta revista están bajo la licencia Creative Commons Atribución - No Comercial 2.5 Argentina.

## INTRODUCCIÓN

El creciente desarrollo en los últimos años de la arqueología de ambientes fluviales de Patagonia extrandina permitió ampliar el conocimiento sobre el uso de estos entornos por los cazadores-recolectores (Fernández 2010; Gómez Otero *et al.* 2010; Goñi *et al.* 2014; Martínez 2017; Moreno *et al.* 2007; Prates 2008; Stoessel 2015; entre otros). Los entornos fluviales presentan características particulares que los convierten en potenciales atractores para la ocupación humana en el pasado; particularmente por la oferta diversa de recursos alimenticios aglutinados en la interfase terrestre-fluvial (*i.e.* humedales) y por la disponibilidad de agua dulce para el consumo humano. Por ello, la conducción de estudios arqueológicos en estas áreas presenta la posibilidad de explorar

los diferentes grados de intensidad con que las sociedades hicieron uso de los entornos fluviales (véase Prates y Bonomo 2017) y, a su vez, permite monitorear variaciones temporales.

En este sentido, se generaron estudios sistemáticos en la región de los lagos de meseta de Patagonia central (lago Musters y lago Colhué Huapi, Provincia de Chubut) cuyo objetivo es indagar sobre las modalidades de aprovechamiento de los recursos fluviales por cazadores-recolectores, en especial en la explotación de peces (Moreno *et al.* 2007, 2015; Moreno y Pérez Ruiz 2010). Antes de comenzar con el proyecto de investigación, varios aspectos sugerían la importancia de las actividades pesqueras para los ocupantes prehispánicos, principalmente, por la alta productividad ecológica de los lagos, la existencia de artefactos

de colecciones de museos vinculables a la pesca (e.g. pesos líticos y, probablemente, arpones de hueso) y algunas menciones bibliográficas de 1950 (véase Moreno *et al.* 2007). Contrariamente a lo esperado, los resultados obtenidos a partir de los trabajos arqueológicos sistemáticos en el lago Musters mostraron que los recursos fluviales no constituyeron un componente importante en la subsistencia de los cazadores-recolectores. Si bien aprovecharon los peces, en particular la perca, lo hicieron de manera poco intensa y con escaso desarrollo de tecnología especializada para su obtención (Svoboda 2015; Moreno y Svoboda 2013).

Al extender las investigaciones al lago Colhué Huapi este escenario comenzó a cambiar, principalmente, por el aporte de diferentes líneas de evidencia que sugerían un rol destacado de los peces y de otros recursos fluviales, tales como coipo y aves acuáticas (Moreno *et al.* 2015). Por un lado, se detectaron pesos líticos en contextos superficiales en varios sectores del lago que, en general, ocurrían en concentraciones de hasta 15 artefactos. Estos fueron interpretados como partes perdurables de los sistemas de redes para la captura de peces (Reyes y Svoboda 2016; Svoboda 2017). Por otro lado, se registraron sitios con presencia de abundantes restos de peces (Svoboda y Moreno 2018).

Sobre esta base se delinearón tendencias temporales en la subsistencia de cazadores-recolectores en la región del lago Colhué Huapi orientada a una

estrategia pesquera intensiva y sistemática durante el Holoceno tardío final (*ca.* 1500 AP) (Svoboda y Moreno 2018). En este trabajo presentamos los resultados del análisis ictioarqueológico del sitio Boliche Jeréz 3 con el propósito de ampliar el registro del área y poner a prueba las tendencias observadas. El objetivo es caracterizar los conjuntos de peces, evaluar el estado de preservación y aplicar criterios tafonómicos para discutir su origen. Los resultados obtenidos son discutidos en torno a los procesos de formación inferidos para el sitio (Peralta González y Moreno 2019). Finalmente, se examinan las implicaciones para la subsistencia –con especial atención en los peces– de las poblaciones cazadoras-recolectoras del área y de otros entornos fluviales de Patagonia central extrandina.

## AREA DE ESTUDIO Y MARCO AMBIENTAL

Los lagos Colhué Huapi y Musters se emplazan en una gran depresión de origen tectónico y erosivo denominada bajo de Sarmiento (Figura 1). Ambos cuerpos de agua conforman relictos de un paleolago, probablemente formado a fines del Pleistoceno, que abarcó la totalidad del bajo con un nivel de 60 m sobre el nivel actual del lago Musters (González Díaz y Di Tommaso 2014). En el Holoceno medio, de acuerdo con la distribución cronológica y altitudinal de sitios arqueológicos, el nivel del paleolago alcanzaba los 30 m sobre el nivel del lago Musters y cerca del 1600 AP

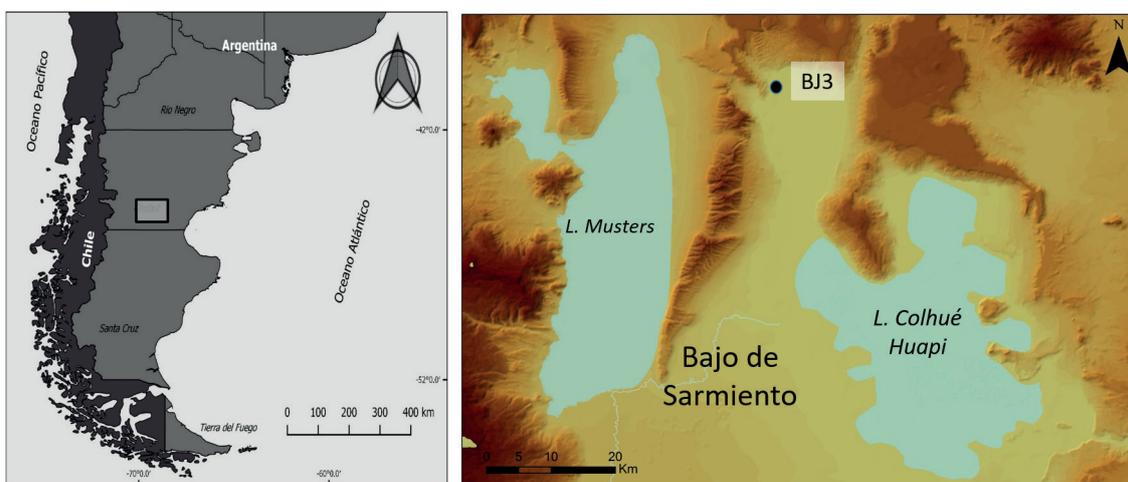


Figura 1. Área de estudio y ubicación del sitio Boliche de Jeréz 3.

todavía mantenía una altura superior al nivel del mencionado lago (Moreno *et al.* 2016). Hacia el 1500 AP, se alcanzaría un nivel similar al actual del lago Musters (270 msnm) produciéndose la separación entre ambos cuerpos de agua. Cerca del 1000 AP, coincidente con la Anomalía Climática Medieval, el nivel bajó con respecto al actual y finalmente se produce un nuevo ascenso, no exento de fluctuaciones.

Si bien ambos lagos presentan similar origen, la profundidad promedio del lago Colhué Huapi es mucho menor (2 m) que la del Musters (20 m), por lo que la superficie que cubre sus aguas varía considerablemente al verse modificado su caudal (Llanos *et al.* 2016). En efecto, el Colhué Huapi experimentó una sequía casi total a fines de 1990, luego recuperó la superficie cubierta hacia el 2003-2010 y, en la actualidad registra una nueva reducción (Coronato 2003; Llanos *et al.* 2016).

El clima del área es árido con temperaturas que promedian los 9°C y precipitaciones anuales de 150 mm (Beeskow *et al.* 1987). La vegetación corresponde al Distrito Central de la Provincia Patagónica cuya fisonomía es la estepa arbustiva con arbustos enanos en cojín y escasas gramíneas (León *et al.* 1998). La fauna terrestre pertenece al dominio Patagónico (Cabrera y Yepes 1960) y se destacan el guanaco (*Lama guanicoe*) y el choique (*Pterocnemia pennata*). También se encuentra presentes en el área el coipo (*Myocastor coypus*) y varias especies de aves acuáticas de las familias Anatidae, Rallidae y Ardeidae.

En cuanto a los peces fluviales las especies nativas corresponden a la provincia ictiogeográfica Patagónica (López *et al.* 2008; Ringuelet 1975). Se caracterizan por un ensamble de baja diversidad específica compuesta por perca (*Percichthys trucha*, *sensu* Ruzzante *et al.* 2011), pejerrey patagónico (*Odontesthes hatcheri*), bagres (*Diplomystes* sp. y *Hatcheria macreii*) y puyén (*Galaxias* sp.) (López *et al.* 2008). Se destacan por su importancia económica la perca y el pejerrey patagónico. Las percas –capturadas en el Río Negro– alcanzan los 42 cm de longitud y 1 kg de peso, y la variante de boca grande (*Percichthys colhuapiensis*) llega a los 47 cm y 1,5 kg (López Cazorla y Sidorkewicz 2008, 2011). Sin embargo,

para esta última subespecie se registraron tallas de 60 cm y 8 kg en lago Pellegrini (Amalfi 2009). Por su parte, la talla máxima de pejerrey patagónico – estimada a partir de ejemplares del río Chubut– alcanza los 42 cm de largo total y un peso máximo de 611 gr (Ruiz 2002). En cuanto a su comportamiento, si bien ambas especies frecuentan el litoral somero de lagos y lagunas, es más frecuente hallar al pejerrey patagónico en la zona pelágica. Durante el desove –en primavera y verano– ambas especies se acercan con más frecuencia el litoral con vegetación.

### EL SITIO BOLICHE DE JEREZ 3

El sitio Boliche de Jerez 3 (BJ3) se ubica en el sector noroeste del lago a aproximadamente 10 km de su costa actual (Figura 1). Se emplaza en la planicie de inundación; inmediatamente al este del sitio se observa una leve depresión del terreno (1 m) que en los momentos de extensión del cuerpo de agua habría constituido una ensenada (Figura 2).

En un área de 80 m x 40 m se observan distintos sectores (Peralta González y Moreno 2019). En uno de ellos se observan bloques basálticos alineados que fueron transportados intencionalmente y que se hallan asociados a material óseo y lítico. En otro sector se presenta una acumulación de restos de guanaco y bloques de basalto con una baja frecuencia de material lítico. Se detectaron también diversos materiales arqueológicos que incluyen fragmentos de placas grabadas, restos –óseos– de consumo, artefactos óseos (retocadores y fragmentos de ganchos de propulsor) y artefactos líticos (puntas triangulares pedunculadas, raspadores y lascas y artefactos de molienda). Completan los hallazgos, un tiesto cerámico y algunos fragmentos asignados a moluscos marinos. De acuerdo con esta evidencia se asigna al sitio la función de campamento de actividades múltiples con una marcada estructuración del espacio (Peralta González y Moreno 2019). Es de destacar que, si bien no se hallaron pesos líticos dentro de los límites del sitio, sí fue registrada una concentración de cinco artefactos en un sector inmediatamente al este. Teniendo en cuenta propiedades tecno-



Figura 2. Vista panorámica del sitio BJ3.

morfológicas y contextuales (Svoboda 2017), estos pesos son interpretados como componentes de una red de pesca.

En lo que respecta a la cronología no se cuenta con dataciones radiocarbónicas pero otros elementos –posición topográfica y artefactos– permiten estimar una edad relativa hacia el Holoceno tardío final, previo al Siglo XVIII (Peralta González y Moreno 2019).

Entre las diferentes áreas intervenidas (N=7) –ya sea de superficie o excavaciones– se recuperaron restos faunísticos en tres muestreos. Se tratan de una recolección superficial (39 m<sup>2</sup>) realizada en el sector de la acumulación ósea de restos de guanaco y de las cuadrículas BJ3-837 y BJ3-892, de un metro de lado y 10 cm de profundidad cada una (Peralta González y Moreno 2019). En la primera cuadrícula se recolectaron escasos restos óseos en superficie, pero ninguno en estratigrafía; y, en la segunda si bien no se obtuvieron hallazgos en la capa superficial, sí se recuperaron abundantes restos óseos, desechos de talla y carbones en estratigrafía. En esta contribución se analiza el conjunto faunístico de BJ3-892, compuesto por restos de peces.

La estratigrafía del sitio se caracteriza por la presencia de un suelo hidromórfico<sup>1</sup>, cuya formación

se asocia a terrenos inundados periódicamente y al desarrollo de vegetación lacustre. Los materiales arqueológicos se disponen ya sea dentro de la matriz del suelo como apoyando sobre ella, en función de la altitud (Peralta González y Moreno 2019: figura 5). Cabe mencionar que tanto BJ3-892 como el resto de los sondeos fueron realizados en el suelo hidromórfico sin profundizar por debajo del mismo.

Teniendo en cuenta el origen fluvial del contexto sedimentario del sitio se analizaron los procesos de formación. En este sentido Peralta González y Moreno (2019) identificaron, a partir del estudio zooarqueológico y de la topografía, la incidencia de la acción hídrica en el conjunto recuperado en el sector de la acumulación de restos óseos de guanaco. En términos generales, observaron la alineación Norte-Sur de los huesos más largos en función de su eje mayor lo que sugería el movimiento del material óseo. A partir de la aplicación de criterios tafonómicos (*e.g.* nula evidencia de redondeamiento, presencia de huesos en posición anatómica, alta proporción de remontajes, entre otros) se infirió una leve incidencia fluvial caracterizada por un contexto de baja energía (Peralta González y Moreno 2019).

<sup>1</sup> El suelo hidromórfico presenta una coloración oscura

y una estructura prismática (Bouza, comunicación personal, 2017).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El material ictioarqueológico analizado proviene del sondeo BJ3-892. La técnica de recuperación de los restos faunísticos en el campo se basó en el empleo de zarandas de malla fina (1,2 mm) junto con la utilización de agua para disolver los terrones. Luego, el fondo de zaranda fue embolsado para su traslado al laboratorio.

El conjunto faunístico se compone de 3.378 restos óseos con una apreciable abundancia taxonómica del grupo de los peces que alcanza un NISP% de 98,9. La proporción restante se compone de restos asignados a dasipódidos (NISP%=0,6) y *L. guanicoe* (NISP%=0,3), este último con evidencias de procesamiento antrópico.

La identificación y cuantificación de los restos ícticos se realizó de acuerdo con los procedimientos comúnmente utilizados en el análisis ictioarqueológico (Wheeler y Jones 1989; Zangrando 2009). Para la identificación taxonómica se aplicó el método de anatomía comparada con ejemplares de la colección de referencia del Laboratorio de Arqueología del Instituto de Diversidad y Evolución Austral (Puerto Madryn, Argentina). Para la cuantificación de la abundancia taxonómica se aplicaron las unidades NISP y MNI (Grayson 1984). Las unidades de medida utilizadas para evaluar las frecuencias relativas de partes esqueléticas fueron el MNE, MAU y MAU% (Binford 1984). Para el cálculo del MNE se siguió con los lineamientos metodológicos planteados por Zangrando (2009: 134-140) que presenta variantes analíticas según las distintas partes anatómicas. En este sentido, para los elementos del cráneo se aplicó el criterio de lateralidad y luego se sumó la frecuencia de MNE de ambos lados (derecho e izquierdo) para obtener el MNE final de cada unidad anatómica. En tanto que en los elementos del poscráneo, el procedimiento no consideró la lateralidad.

Se analizaron variables tafonómicas para evaluar la acción de agentes naturales y antrópicos. Respecto a la meteorización se contempló la presencia de exfoliaciones y agrietamientos (Zangrando 2009). Otras variables consideradas fueron marcas generadas por acción de animales (roedores y carnívoros), depósitos de Manganeso

y Carbonato, marcas de raíces y abrasión sedimentaria (Gutiérrez y Kaufmann 2007; Lyman 1994). Para esta última variable se tuvo en cuenta el brillo, suavidad y redondeamiento (Gutiérrez y Kaufmann 2007:160). Se consideró la coloración de los huesos debido a que conjuntos faunísticos previos en el área de estudio presentaron un tono marrón oscuro (Svoboda y Moreno 2018). Esta característica es usual en los huesos de contextos arqueológicos sometidos a condiciones de saturación de agua en contacto con suelos encharcados (Gutiérrez, comunicación personal, 2016). Por su parte, la evaluación de la termoalteración se basó en la apariencia macroscópica a partir del color (Shipman *et al.* 1984, en Mengoni Goñalons 1999). La observación de las alteraciones se realizó a ojo desnudo y mediante el empleo de lupa binocular (ZEISS 50x) y de microscopio digital (Dino-Lite 10x-50x/220x). Finalmente, la fragmentación fue evaluada mediante el empleo del índice *Weighted Mean Index* o WMI (Zohar *et al.* 2001).

Para evaluar la incidencia de la acción hídrica en el transporte de hueso de peces se recurrió al estudio experimental realizado por Corbat y coautores (2017). Este estudio explora el transporte hidrodinámico de los restos de *P. trucha* considerando la forma de los elementos anatómicos. Estos autores presentan un modelo de transporte diferencial que definen tres grupos con alto (Grupo 1), medio (Grupo 2) y bajo (Grupo 3) potencial de transporte hídrico (Corbat *et al.* 2017: tabla 4).

## RESULTADOS

El conjunto ictioarqueológico está formado por 3.277 especímenes de los cuales 1.522 (46,5 %) fueron identificados anatómicamente y asignados a nivel de especie, 1.300 (39,7 %) corresponden a fragmentos indeterminados y 455 (13,8 %) fueron identificados únicamente a nivel anatómico. Estos últimos corresponden a fragmentos de vértebras (n=235), espinas y radios (n=218) y huesos del arco branquial (n=2). La densidad es de 32.770 NISP/m<sup>3</sup> (valor extrapolado).

Se identificó predominantemente *O. hatcheri*, que representa el 37,8 % del conjunto total,

aunque se registra también *P. trucha* en un 8,6 % de la muestra (Tabla 1). A partir del cálculo del MNI se determinó la presencia de al menos 24 ejemplares de pejerrey patagónico y 5 percas, a partir del conteo de vértebras en ambas especies. Para evaluar si la abundancia taxonómica puede estar sesgada por la fragmentación, se estimó el índice WMI% que arrojó un valor de 65,3 % para pejerrey y de 78,6 % para perca, lo cual señala una buena integridad de ambas especies.

Taxón	NISP	NISP%	MNI
Osteichthyes	1.755	53,6	-
<i>P. trucha</i>	282	8,6	5
<i>O. hatcheri</i>	1240	37,8	24
Total	3277	100	29

Tabla 1. Abundancia taxonómica del grupo de los peces.

El perfil anatómico de ambas especies se observa en la Figura 3. La perca presenta el esqueleto integral con elementos del cráneo (MNE%=15,2) y del poscráneo (MNE%=84,8), aunque prevalecen elementos de la columna axial, principalmente vértebras. Por su parte, el perfil anatómico del pejerrey patagónico muestra una baja representación del cráneo (MNE%=1,9) y alta del poscráneo (MNE%=98,7), con una sobrerrepresentación de los elementos de vertebrales.

Teniendo en cuenta el modelo de transporte de huesos de perca por la acción hídrica (Corbat *et al.* 2017), se contrasta con la evidencia ictioarqueológica de BJ3-892. Se asignaron los especímenes de perca y pejerrey patagónico a los grupos de potencial de transporte hídrico (Tabla 2). Tal como se observa en la Figura 4 dominan los elementos anatómicos del Grupo 1; según el modelo los elementos de este grupo presentan el mayor potencial de transporte hídrico. Cabe mencionar que, dentro de este grupo, las vértebras son las que presentan la mayor potencialidad de transporte por su forma esférica (Corbat *et al.* 2017). Por otro lado, se registra una baja proporción de especímenes del Grupo 2 y ausencia de elementos del Grupo 3 (Figura 4). En este sentido, se encuentran ausentes los otolitos que no son susceptibles de transportarse por la acción hídrica (Corbat *et al.* 2017).

En cuanto a las modificaciones de origen natural un 97,5 % (NISP=3.198) presentó coloración marrón oscura que cubre la totalidad de la superficie de los especímenes (Tabla 3). También, aunque en escasa proporción, se detectó abrasión sedimentaria (NISP=6) en especímenes cuya superficie ósea era brillante y suave al tacto (Tabla 3), criterios que permitieron atribuirlos al Estadio 1 definido por Gutiérrez y Kaufmann (2007). No se registraron evidencias de la acción de carnívoros ni de marcas de raíces (Tabla 3). Algunas vértebras de perca (NISP=15) evidenciaron deformación que

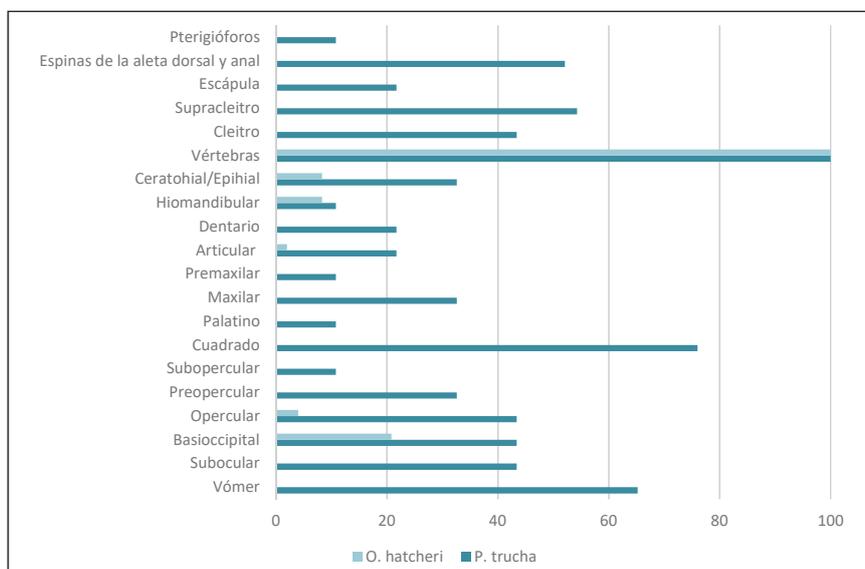


Figura 3. Partes anatómicas de las especies ícticas (MAU%).

se relacionaría con el aplastamiento por factores postdeposicionales como el peso del sedimento. Finalmente, los restos no presentan exfoliaciones y agrietamientos, lo cual sugiere baja incidencia de la meteorización y sepultamiento rápido de los restos (Svoboda y Moreno 2014).

Elemento anatómico	<i>P. trucha</i>	<i>O. hatcheri</i>	Grupo
Articular	4	1	G1
Basioccipital	2	5	G1
Vértebra	153	1.223	G1
Ceratohial	3	4	G1
Epihial	3	-	G1
Hiomandibular	1	4	G1
Opercular	11	2	G1
Vomer	3	-	G1
Cuadrado	7	-	G1
Ceratohial	3	-	G1
Maxilar	4	-	G2
Dentario	4	-	G2
Cleitro	8	-	-
Escápula	3	-	-
Espina dorsal/anal	34	-	-
Palatino	1	-	-
Preopercular	5	-	-
Premaxilar	1	-	-
Pterigióforos	20	-	-
Subocular	8	-	-
Subopercular	2	-	-
Supracleitro	5	-	-
Total	1519	1239	-

Tabla 2. NISP de perca y pejerrey de acuerdo a su asignación a los grupos de transporte definidos por Corbat y coautores (2017).

Con relación a las modificaciones antrópicas se registraron alteraciones por combustión en una baja proporción (0,9 %; NISP=15) (Tabla 3). Se trata de vértebras de pejerrey patagónico, de las cuales 10 presentaban calcinación (que abarcaba la totalidad del espécimen), y 5 evidenciaban un sector carbonizado y otro calcinado. La baja frecuencia de especímenes con daño térmico puede deberse a la dificultad de observar esta modificación por la coloración marrón oscura que presenta casi la totalidad del conjunto. No se registraron huellas de corte en ningún espécimen.

Variable	NISP	NISP%
Meteorización	0	0
Deformación	15	0,9
Marcas de carnívoros	0	0
Coloracion marrón oscura	1485	97,5
Abrasión sedimentaria	5	0,3
Marcas de raíces	0	0
Termoalteración	15	0,9
Huellas de corte	0	0

Tabla 3. Alteraciones naturales y antrópicas.

### DISCUSIÓN

El conjunto ictioarqueológico muestra el predominio de pejerrey patagónico sobre la perca que, a su vez, presentan diferencias en el perfil anatómico. La representación diferencial de elementos craneales, que fue baja en pejerrey patagónico y alta para perca, se debe a que esta última especie forma parte de familia Percidae que posee mayores posibilidades de supervivencia por la robustez de sus huesos (Wheeler y Jones 1989). En cambio, los huesos craneales del pejerrey

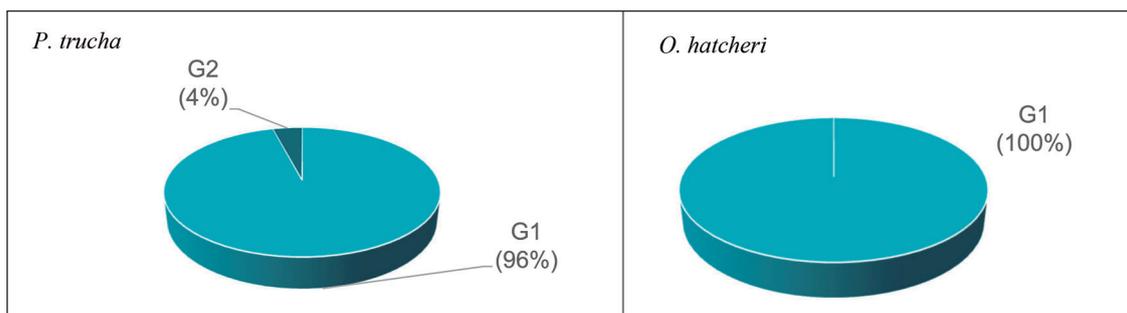


Figura 4. Abundancia relativa de elementos en relación a los grupos de transporte (Corbat et al. 2017).

patagónico exhiben una mayor fragilidad, lo cual dificultaría la observación de rasgos diagnósticos. En este sentido, se estima que la subrepresentación del esqueleto craneal no habría diferido del registrado para perca. Teniendo en cuenta que las tallas de ambas especies son mediano-pequeño y no superan el metro de largo, se infiere que los peces fueron introducidos completos al sitio (véase Stewart y Gifford-Gonzalez 1994). Refuerzan esta interpretación la representación integral de los esqueletos de peces, en especial de percas.

Ahora bien, la sobrerrepresentación de vértebras del perfil anatómico de ambas especies y la ausencia de otolitos (que suelen preservarse bien en los contextos trabajados por nosotros, Svoboda y Moreno 2018), merece ser analizado con mayor detenimiento. Es sabido que varios factores generan variabilidad en la supervivencia de elementos anatómicos de peces (Butler y Schroeder 1998; Jones 1986; Nicholson 1992). En este sentido, la evaluación del estado de preservación del conjunto a partir de diferentes variables tafonómicas dio cuenta de la baja incidencia del proceso de meteorización y de la acción de animales. Teniendo en cuenta el origen fluvial del contexto sedimentario de BJ3-892 se torna ineludible evaluar la incidencia de este agente como fuente de variabilidad en la representación anatómica de peces. En efecto, el perfil anatómico analizado de acuerdo a los modelos de transporte hídrico mostró la dominancia de huesos con mayor potencialidad de transporte (Grupo 1) que podría ser interpretada como la incidencia de la acción hídrica en el transporte de los huesos. La ausencia de otolitos en el conjunto indicaría un contexto de acumulación por lo cual en otro sector del sitio deberían hallarse los contextos erosionados con presencia de elementos de menor potencialidad de transporte o del Grupo 3.

Otras evidencias detectadas sobre la superficie ósea refuerzan la interpretación de una incidencia de la acción hídrica en la alteración espacial de los restos ícticos. Se trata de la coloración marrón oscura observada en una alta proporción (97,5 %) y en menor medida de abrasión sedimentaria (0,3 %). Estas modificaciones sugieren situaciones donde el hueso quedó semisepultado por agua

junto al movimiento oscilatorio de baja energía lo cual generó abrasión por partículas sedimentarias (Gutiérrez, comunicación personal, 2016). A pesar de inferir la formación de suelo no se detectaron marcas de raíces que demuestren la proliferación de vegetación.

Con relación a las modificaciones antrópicas se observó una baja incidencia, detectándose alteraciones por combustión pero no huellas de corte. Cabe mencionar que estudios experimentales han concluido que el procesamiento de peces deja una abundante cantidad de huellas de corte (Stoessel *et al.* 2018; Willis *et al.* 2008). No obstante, en general los registros ictioarqueológicos difieren de estos resultados. Según Willis y coautores (2008) esto se debería a los procesos posdeposicionales que afectan la visibilidad de las huellas de corte.

Por lo que refiere al origen del conjunto ictioarqueológico debe considerarse que las frecuentes fluctuaciones y la escasa profundidad del lago Colhué Huapi posibilitaría la mortandad natural de peces (Stewart 1991), cuyo contexto más factible de depositarse lo constituyen las topografías negativas (Van Neer 1993 en Zohar *et al.* 2001). En principio, si bien el sitio se ubica en la planicie de inundación, está fuera de la depresión o ensenada, detectada inmediatamente al este, por lo que se esperaría que si hubo mortandad natural los restos de peces fueran acumulados en este sector y no en el sitio. Para evaluar con mayor profundidad el origen se aplican algunos de los criterios tafonómicos planteados por Zohar y coautores (2001). En primer lugar, la composición y abundancia del conjunto ictioarqueológico es baja y no se condice con la registrada en los ensambles de peces nativos actuales en cuencas de la provincia de Chubut. En BJ3-892 están ausentes las especies de bagres y puyen –de menor importancia económica– y la mayor abundancia relativa de pejerrey no es concordante con su representación en los ensambles actuales basadas en una abundancia en similar proporción a la perca (Aigo *et al.* 2008: figura 2). En segundo lugar, la densidad de restos en BJ3-892 es de 32.770 NISP/m<sup>3</sup> lo cual supera ampliamente la frecuencia esperada para contextos de muerte natural (Stewart

1991, Stewart y Gifford-González 1994, Zohar *et al.* 2001). Del mismo modo, la densidad de restos de percas registrada en contextos naturales en la laguna Llancañelo, muestran valores de 15 NISP/m<sup>2</sup> (Corbat 2014). En tercer lugar, aunque en una baja frecuencia los restos ícticos presentan evidencias de procesamiento antrópico (termoalteración); a estos se le suman las modificaciones detectadas en los restos de guanaco del conjunto que evidencian huellas de cortes y percusión y combustión (NISP=6). Finalmente, el contexto arqueológico presenta una clara asociación de los restos ícticos con materiales de origen antrópicos como carbones y desechos líticos. Por todo lo expuesto se propone que el principal agente de deposición fue antrópico.

En síntesis, del análisis ictioarqueológico se desprende el origen cultural del contexto. Los peces habrían sido capturados en cercanías del sitio, probablemente, con un nivel de lago más cercano a la base residencial. Si bien es difícil asignar la pennecontemporaneidad entre la ocupación del sitio y la utilización de los pesos líticos, el hallazgo de estos últimos en cercanías del sitio indicaría un lugar de captura de peces mediante el empleo de redes, en el sector de la ensenada. Posteriormente, los peces fueron ingresados completos al campamento residencial BJ3 para el procesamiento y consumo. Una vez depositados, los restos estuvieron sometidos a la acción hídrica que generó la redepositación de ciertos elementos en un sector tal como lo refleja el patrón esquelético (sobrerrepresentación de vértebras y ausencia de otolitos). Sin embargo, se infiere que la incidencia hídrica sobre la dispersión espacial del conjunto ictioarqueológico habría sido leve, tal como fue sugerido por Peralta González y Moreno (2019) para otro sector del sitio.

#### *Implicaciones para la subsistencia de cazadores recolectores del lago Colhué Huapi*

El análisis ictioarqueológico de BJ3-892 da cuenta de un registro importante de restos de peces y de una densidad destacable. Se explotó mayormente pejerrey patagónico (MNI=24) y en menor medida, perca (MNI=5). Si se tiene en cuenta un peso promedio de cada especie de 400 gr y de 1

kg –respectivamente–, su aporte a la dieta de los ocupantes del sitio no habría sido despreciable. A esto se suma que las percas –en especial *P. colhuapiensis*– contienen altos porcentajes de grasa y otros nutrientes esenciales para la dieta humana (López y Lipps 1988). A pesar de la abundancia e importancia económica de los peces se han recuperado cuantiosos restos de guanaco con evidencias de procesamiento y consumo (Peralta González y Moreno 2019). En este sentido, se infiere que en BJ3 los peces fluviales constituyeron un componente importante en la subsistencia, pero el mayor aporte lo habría dado el guanaco. Cabe destacar que esta interpretación podría estar influenciada por la incidencia diferencial de los agentes y procesos tafonómicos sobre los grupos taxonómicos basada en la baja posibilidad de supervivencia de los restos de peces en contextos expuestos a condiciones subaéreas. En efecto, tanto en BJ3 como en otros sitios del lago (*e.g.* Valle Hermoso 4 y Boliche de Jerez 9), se registra alta densidad de restos de peces en estratigrafía, pero baja en superficie (Moreno *et al.* 2015; Svoboda y Moreno 2018). Una explicación podría relacionarse con el bajo peso de los huesos de peces –en contraposición a los de guanaco u otros mamíferos medianos– que los hace más susceptibles a ser transportados por el agua o por el viento. En cuanto a este último agente, se observó, a partir de un estudio experimental realizado en la costa norte de Chubut, que los huesos de peces expuestos a condiciones subaéreas desaparecen en pocos días (Svoboda 2016).

En relación con otros sectores del lago, el sitio VH4 –de misma cronología– muestra similar composición taxonómica pero algunas diferencias en la abundancia relativa. Hay predominio de los recursos fluviales (peces, coipos y anátidos) y la fauna terrestre (dasipódidos y guanacos) se halla escasamente representada (Svoboda y Moreno 2018). Por su parte, en el conjunto ictioarqueológico predominan las percas (MNI=257) y en menor medida los pejerreyes (MNI=13). El perfil taxonómico diferencial de los peces de BJ3 y de VH4 no respondería a cuestiones etológicas de las especies debido a que ambas frecuentan el litoral de lago (aunque la perca lo hace con mayor

frecuencia); podría deberse a la disponibilidad estacional o selección humana.

A pesar de las diferencias observadas en torno a la abundancia de los recursos terrestres, los sitios del lago Colhué Huapi presentan una alta densidad de restos ícticos. Incluso BJ3 y VH4 evidencian valores muy altos de MNI de peces que se asemejan a los registros ictioarqueológicos del curso inferior del Río Colorado (Stoessel 2015) y se diferencian de otros sitios de entornos fluviales de Patagonia. Paralelamente, la presencia de pesos líticos, utilizados como partes de redes, muestran el desarrollo de tecnología especializada para la captura de peces. Cabe mencionar que la utilización del método de captura en masa mediante el empleo de redes requiere de mayor inversión de trabajo y de la participación de varios individuos (Owen y Merrick 1994).

Sobre la base de lo expuesto, se destaca la singularidad del registro arqueológico del lago Colhué Huapi que muestra a la actividad pesquera como una estrategia intensiva y sistemática para el Holoceno tardío final. Tal como fue desarrollado en la sección introductoria, en el vecino lago Musters la subsistencia estuvo centrada en la explotación de guanacos, con un aprovechamiento secundario de peces fluviales (Moreno y Svoboda 2013; Svoboda 2015). A su vez, la frecuencia de pesos líticos distribuidos en el perilago es baja y entre los artefactos recuperados se halla un posible peso de línea (Reyes y Svoboda 2016: figura 3d). Las diferencias del registro arqueológico de los lagos Musters y Colhué Huapi se deberían al uso complementario del ambiente fluvial por parte de cazadores-recolectores.

Con respecto a otras áreas de Patagonia central extrandina no se ha detectado explotación de peces fluviales, excepto en las localidades Cinco esquinas 1 y Loma Grande 1 del valle inferior del río Chubut (Gómez Otero 1994; Gómez Otero *et al.* 2010; Svoboda y Gómez Otero 2015). En estos sitios se explotaron predominante los recursos fluviales –perca, coipo y aves– en detrimento de la fauna terrestre (Svoboda y Gómez Otero 2015). Con respecto a la modalidad de obtención de peces no fueron detectados pesos líticos. No obstante, de acuerdo a distintos indicadores se infirió la captura

en masa, con técnicas probablemente ligadas al empleo de canastas, bolsas, ramas e incluso las manos (Svoboda 2015). Gómez Otero y coautores (2010) interpretan la explotación oportunista de los recursos fluviales, entre ellos los peces, durante las relativamente periódicas grandes crecientes del río Chubut. Estas inundaciones generarían un ambiente ribereño de aguas poco profundas muy favorable para la fauna fluvial pero inapropiado para los animales terrestres, entre ellos el guanaco y el choique. Esto habría disminuido la disponibilidad de estas grandes presas en el valle y propiciado la aplicación de estrategias para minimizar el riesgo mediante la incorporación de recursos de menor jerarquía a la dieta (Svoboda y Gómez Otero 2015). En el valle medio del río Chubut los contextos arqueológicos presentaron restos de peces –asignados a percas y silúridos– pero su incorporación al registro faunístico fue interpretada como consecuencia de la acción de mecanismos naturales, principalmente por acumulación de carnívoros (Fernández 2008).

## CONSIDERACIONES FINALES

La evidencia ictioarqueológica de BJ3 amplía el conocimiento sobre la subsistencia de cazadores-recolectores del lago Colhué Huapi y fortalece las tendencias observadas hacia un uso sistemático e intensivo de los peces durante el Holoceno tardío final (Svoboda y Moreno 2018). Como agenda se propone sumar información regional a partir del estudio de otros sitios, determinar la estación de captura de peces, estimar la talla de los peces capturados, entre otros.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por CONICET, la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (Resol. R/8 N° 297-2016) y AGENCIA (PICT-2015-1932). Agradezco a Eduardo Moreno, Santiago Peralta González (quien también aportó los mapas para esta contribución) y a los integrantes del equipo de arqueología del bajo de Sarmiento. A los evaluadores cuyos comentarios y sugerencias ayudaron a mejorar este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- AIGO, J., V. CUSSAC, S. PERIS, S. ORTUBAY, S. GÓMEZ, H. LÓPEZ, M. GROSS, J. BARRIGA y M. BATTINI  
2008. Distribution of introduced and native fish in Patagonia (Argentina): patterns and changes in fish assemblages. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 18: 387-408.
- AMALFI, M. N.  
2009. Consideraciones sobre las percas (*Percichthys colhuapiensis* y *P. trucha*) de la Patagonia Norte. Años 1955 a 1957. Comparaciones con material de años recientes. *Probiota series documentos* 10. FCNyM, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- BEEKSOW, A. M., H. F. DEL VALLE y C. M. ROSTAGNO  
1987. *Los Sistemas Fisiográficos de la Región Árida y Semiárida de la Provincia del Chubut*. Delegación Regional Patagonia, SECyT, Puerto Madryn.
- BINFORD, L. R.  
1984. *Faunal Remains from Klasies River Mouth*. Academic Press, Orlando.
- BUTLER, V. L.  
1996. Tui Chub taphonomy and the importance of marsh resources in the western great basin of North America. *American Antiquity*, 61 (4): 699-717.
- BUTLER, V. L. y R. A. SCHROEDER  
1998. Do digestive processes leave diagnostic traces on fish bones? *Journal of Archaeological Science*, 25: 957-971.
- CABRERA, A. L. y J. YEPES  
1960. *Mamíferos Sudamericanos*. Editorial Ediar, Buenos Aires.
- CORBAT, M.  
2014. Una aproximación tafonómica a los restos de peces en Laguna Llancanelo (Mendoza). *Revista Chilena de Antropología*, 29: 116-121.
- CORBAT, M., M. GIARDINA y A. F. ZANGRANDO  
2017. The influence of fish bone morphology on aquatic transport: An experimental approach through elements of Creole perch (*Percichthyidae: Percichthys trucha*; [Valenciennes, 1833]). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 14: 252-261.
- CORONATO, F.  
2003. El problema de la desecación del lago Colhué Huapi desde la Geografía Histórica. *Contribuciones científicas GAEA*, 15: 165-170.
- FERNÁNDEZ, P. M.  
2008. Taphonomy and zooarchaeology in the Neotropics: A view from northwestern Patagonian forest and steppe. *Quaternary International*, 180: 63-74.
- FERNÁNDEZ, P. M.  
2010. *Cazadores y Presas, 3.500 Años de Interacción entre Seres Humanos y Animales en el Noroeste del Chubut*. Fundación Félix de Azara, Buenos Aires.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E. F. e I. DI TOMMASO  
2014. Paleogeofomas lacustres en los lagos Musters y Colhué Huapí, su relación genética con un paleolago Sarmiento previo, centro-sur del Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 71 (3): 416-426.
- GÓMEZ OTERO, J.  
1994. Sitio Loma Grande. En *Guía de Campo de la VII Reunión de Campo del CADINQUA*, pp. 66-67. Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn.
- GÓMEZ OTERO, J., E. J. MORENO y V. SCHUSTER  
2010. Ocupaciones tardías en el valle inferior de río Chubut: primeros resultados del sitio Cinco Esquinas. En *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por J. R. Bárcena y H. Chiavazza, T. V, pp. 1917-1922. Universidad Nacional del Cuyo, Mendoza.

- GOÑI, R., J. B. BELARDI, G. CASSIODORO y A. RE (Editores)  
2014. *Arqueología de las Cuencas de los Lagos Cardiel y Strobel: Poblamiento Humano y Paleoambientes en Patagonia*. Aspha, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- GRAYSON, D. K.  
1984. *Quantitative Zooarchaeology*. Academic Press, Orlando.
- GUTIÉRREZ, M. y C. KAUFMANN  
2007. Criteria for the identification of formation processes in guanaco (*Lama guanicoe*) bone assemblages in fluvial-lacustrine environments. *Journal of Taphonomy*, 5 (4): 151-176.
- JONES, A. K. G.  
1986. Fish bone survival in the digestive systems of the pig, dog and man: Some experiments. En *Fish and Archaeology: Studies in Osteometry, Taphonomy, Seasonality and Fishing Methods*, editado por D. C. Brinkhuizen y A. T. Clason, pp. 53-61. BAR International Series No. 294, Oxford.
- LEÓN, R., D. BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO y A. SORIANO  
1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral*, 8 (2): 75-308.
- LLANOS, M. E., S. J. BEHR, J. H. GONZÁLEZ, E. N. COLOMBANI, G. G. BUONO y J. M. ESCOBAR  
2016. Informe de las variaciones del Lago Colhué Huapi mediante sensores remotos y su relación con las precipitaciones. <http://inta.gob.ar/documentos/informe-de-las-variaciones-del-lago-colhue-huapi-mediante-sensores-remotos-y-su-relacion-con-las-precipitaciones>
- LÓPEZ CAZORLA, A. y N. SIDORKEWICJ  
2008. Age and growth of the largemouth perch *Percichthys colhuapiensis* in the Negro river, Argentine Patagonia. *Fisheries Research*, 92: 169-179.
- LÓPEZ CAZORLA, A. y N. SIDORKEWICJ  
2011. Age, growth and reproduction in creole perch (*Percichthys trucha*) in the Negro River, Argentinean Patagonia. *Journal of Applied Ichthyology*, 27: 30-38.
- LÓPEZ, G. R. y E. F. LIPPS  
1988. Análisis de composición química de especies ícticas patagónicas de agua dulce. En *Segunda Reunión Argentina de Acuicultura*, pp. 40. Puerto Madryn.
- LYMAN, L. R.  
1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Nueva York.
- MARTÍNEZ, G. (editor)  
2017. *Arqueología de Cazadores-Recolectores Del Curso Inferior del Río Colorado (provincia de Buenos Aires, Argentina). Aportes al Conocimiento De Las Ocupaciones Humanas Pampeano-Patagónicas*. Serie Monográfica N° 6- INCUAPA-CONICET, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil.
- MENGONI GOÑALONS, G.  
1999. *Cazadores de Guanacos en La Estepa Patagónica*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- MORENO, J. E. y H. PÉREZ RUIZ  
2010. Evidencias de utilización prehispánicas de recursos fluviales en la cuenca del lago Musters (Chubut, Argentina). En *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por J. R. Bárcena y H. Chiavazza, T. I, pp. 345-350. Universidad Nacional del Cuyo, Mendoza.
- MORENO, J. E. y A. SVOBODA  
2013. Explotación de peces y guanacos en el interior de Patagonia central: aportes del sitio Delta del Arroyo Vulcana 1 (lago Musters, Chubut). *Revista Cazadores Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología*, 7: 49-68.
- MORENO, J. E., B. VIDELA, H. PÉREZ RUIZ, L. ASECIO y V. LEONFORTI  
2007. Búsqueda de indicadores de diversificación

- económica prehistórica en la Cuenca del Lago Musters (Chubut, Argentina), primeros resultados. En *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando Piedras, Desenterrando Huesos...Y Develando Arcanos*, editado por F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahmonde, pp. 23-32. Ediciones CEQUA, Punta Arenas.
- MORENO, J. E., H. PÉREZ RUIZ y F. RAMÍREZ ROZZI  
2016. Esquema cronológico y evolución del paisaje en el bajo de Sarmiento (Chubut). En *De Mar a Mar*, editado por F. Mena, pp. 477-485. Ediciones CIEP/ Ñire Negro, Santiago de Chile.
- MORENO, J. E., H. PÉREZ RUIZ, F. RAMÍREZ ROZZI, M. REYES, A. SVOBODA, S. PERALTA GONZÁLEZ y M. HERRERA SANTANA  
2015. Primeros resultados de los trabajos arqueológicos en el lago Colhué Huapi (Chubut). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 24 (2): 133-137.
- NICHOLSON, R. A.  
1992. Bone Survival: the Effects of Sedimentary Abrasion and Trampling on Fresh and Cooked Bone. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2: 79-90.
- OWEN, J. F. y J. R. MERRICK  
1994. Analysis of Coastal Middens in South-Eastern Australia: Selectivity of Angling and Other Fishing Techniques Related to Holocene Deposits. *Journal of Archaeological Science*, 21: 11-16.
- PERALTA GONZÁLEZ, S. y J. E. MORENO  
2019. Estructuración intrasitio, registro arqueofaunístico e historia tafonómica del sitio Boliche de Jerez 3 (lago Colhué Huapi, Chubut). En *Arqueología de la Patagonia: el pasado en las arenas*, editado por J. Gómez Otero, A. Svoboda y A. Banegas, pp. 433-441. IDEAUS, Puerto Madryn.
- PRATES, L.  
2008. *Los Indígenas del Río Negro: Un Enfoque Arqueológico*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- PRATES, L. y M. BONOMO  
2017. Los ambientes acuáticos en arqueología. *Arqueología*, 23(3): 11-33.
- REYES, M. R. y A. SVOBODA  
2016. Un acercamiento a las artes de pesca a partir del análisis de los pesos líticos en el área de los lagos Musters y Colhué Huapi (provincia de Chubut). En *De Mar a Mar*, editado por F. Mena, pp. 496-509. Ediciones CIEP, Ñire Negro Ediciones, Santiago de Chile.
- RINGUELET, R. A.  
1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur*, 2: 1-122.
- RUZZANTE, D., S. WALDE, P. MACCHI, M. ALONSO y J. BARRIGA  
2011. Phylogeography and phenotypic diversification in the Patagonian fish *Percichthys trucha*: the roles of Quaternary glacial cycles and natural selection. *Biological Journal of the Linnean Society*, 103: 514-529.
- RUIZ, A. E.  
2002. *Biología del Pejerrey Patagónico, Odontesthes hatcheri (Eigenman, 1909) Dyer, 1993, en el Embalse Florentino Ameghino, Chubut, Argentina*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. Ms.
- STEWART, K. M.  
1991. modern fishbone assemblages at lake turkana, kenya: a methodology to aid in recognition of hominid fish utilization. *Journal of Archaeological Science*, 18: 579-603.
- STEWART, K. M. y D. GIFFORD-GONZALEZ.  
1994. An ethnoarchaeological contribution to identifying hominid fish processing sites. *Journal of Archaeological Science*, 21: 237-248.

- STOESSEL, L.  
2015. Tendencias preliminares sobre el consumo de peces durante el Holoceno medio en el área de transición Pampeano-Patagónica oriental (provincia de Buenos Aires). *Archaeofauna*, 24: 103-117.
- STOESSEL, L., G. MARTÍNEZ y A. P. ALCARÁZ  
2018. Evaluating fish processing patterns in the lower stream of the Colorado River (eastern Pampa-Patagonian transition, Argentina): An experimental work. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 79-92.
- SVOBODA, A.  
2015. *Los Vertebrados Pequeños En La Subsistencia De Cazadores-Recolectores: Una Evaluación Zooarqueológica Comparativa Para Patagonia Central*. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Ms.  
2016. Tafonomía de peces: una experimentación sobre la alteración espacial en la costa norte de la provincia de Chubut. En *Libro de Resúmenes IV Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina*, compilado por M. Salemme, F. Santiago, A. Tivoli, M. Vazquez y A. F. Zangrando, pp. 58. Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Ushuaia.  
2017. Tecnología de pesca en la Patagonia central: un estudio comparativo de los pesos líticos de la costa norte del Chubut y de los lagos Musters y Colhué Huapi. En *Libro de Resúmenes de las X Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, compilado por J. Gómez Otero, pp.44. Instituto de Diversidad y Evolución Austral, Puerto Madryn.
- SVOBODA, A. y J. GÓMEZ OTERO  
2015. Explotación de fauna dulceacuícola en el valle inferior del río Chubut (Patagonia Central) durante el Holoceno tardío. *Intersecciones en Antropología*, 16: 39-52.
- SVOBODA, A. y J. E. MORENO  
2014. Experimentación sobre los efectos de la meteorización en la supervivencia de elementos óseos de *Percichthys trucha*: implicaciones ictioarqueológicas para el sitio DV1, lago Musters (Prov. Chubut, Argentina). *Revista Chilena de Antropología*, 29: 60-67.  
2018. Peces y coipos: zooarqueología del sitio Valle Hermoso 4 (lago Colhué Huapi, Chubut). *Revista del Museo de Antropología*, 11 (1): 85-98.
- WHEELER, A. y A. K. G. JONES.  
1989. *Fishes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- WILLIS, L. M., M. I. EREN y T. C. RICK.  
2008. Does butchering fish leave cut marks? *Journal of Archaeological Science*, 35: 1438-1444.
- ZANGRANDO, A. F.  
2009. *Historia Evolutiva, Tiempos Y Subsistencia Humana En La Región del Canal Beagle. Una Aproximación Zooarqueológica*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- ZOHAR, I., T. DAYAN, E. GALILI y E. SPANIER  
2001. fish processing during the early holocene: a taphonomic case study from coastal Israel. *Journal of Archaeological Science*, 28: 1041-1053.