



# APROVECHAMIENTO DE PECES FLUVIALES EN PAISAJES LACUSTRES CORDILLERANOS: APORTES DESDE ESTUDIOS ICTIOARQUEOLÓGICOS EN LA ISLA VICTORIA (LAGO NAHUEL HUAPI, PATAGONIA ARGENTINA)

## USE OF FLUVIAL FISH IN MOUNTAIN LANDSCAPES: CONTRIBUTIONS FROM ICHTHYOARCHAEOLOGICAL STUDIES IN ISLA VICTORIA (NAHUEL HUAPI LAKE, PATAGONIA, ARGENTINA)

Federico L. Scartascini<sup>1</sup>, Juana Aigo<sup>2</sup> y Adam Hajduk<sup>3</sup>

En este trabajo aportamos nuevos conocimientos sobre la ictiofauna nativa y la pesca entre las poblaciones humanas que habitaron el paisaje lacustre del Nahuel Huapi durante el Holoceno Tardío a partir de evidencias ictioarqueológicas. El análisis de los restos de peces hallados en el sitio PT1 de la Isla Victoria (Parque Nacional Nahuel Huapi, Patagonia, Argentina) permitió identificar el ensamble lacustre de especies nativas presentes en el pasado que alcanzó al menos cinco especies. Los resultados indican, además, variaciones temporales en la frecuencia y diversidad de especies explotadas en el sitio. Asimismo, estos datos aportan valiosa información sobre los paisajes nativos, específicamente para conocer aspectos vinculados a la biodiversidad antes de la introducción de las especies exóticas realizada hace más de 100 años. Finalmente se discute el carácter novedoso y poco valorado de esta clase de registros tanto para comprender el rol que los peces tuvieron en la subsistencia de las poblaciones humanas que habitaron la región como para identificar procesos de cambio y/o transformaciones que ocurrieron en los paisajes acuáticos a lo largo de la historia.

**Palabras claves:** peces fluviales, pesca antigua, cazadores-recolectores, lagos andinos patagónicos.

*We present new ichthyo-archaeological evidence about the native ichthyofauna and ancient fishing practices of the human populations that inhabited Nahuel Huapi lake landscape during the late Holocene. The analysis of fish remains found at the PT1 site on Isla Victoria (Nahuel Huapi National Park, Patagonia, Argentina) allowed us to identify the lacustrine assemblage of native species that included at least 5 species. Our findings also indicate temporal variations in the frequency and diversity of species exploited at the site. Likewise, these data provide valuable insights on native landscapes, specifically in relation to aspects of biodiversity prior to the introduction of exotic species more than 100 years ago. Finally, we discuss significance of the novel and until now underappreciated records in understanding the historical role of fish in sustaining the human populations that inhabited the region, and in identifying processes of change and transformations that occurred in aquatic landscapes over time.*

**Key words:** Freshwater fish, ancient fishing, hunter-gatherers, Patagonia Andean lakes.

La información arqueológica disponible en Norpatagonia muestra que el consumo humano de recursos acuáticos fue variable espacial y temporalmente (Gómez Otero y Svoboda 2022; Scartascini 2017a). De modo general, las evidencias muestran que los recursos marinos tuvieron un rol destacado en la alimentación de los grupos que habitaron el litoral atlántico norpatagónico (Favier Dubois et al. 2009; Scartascini 2017a; Stoessel 2010),

mientras que los recursos asociados a los ambientes fluvio-lacustres de Norpatagonia habrían ocupado un lugar más complementario y periférico (Hajduk y Albornoz 1999; Hajduk et al. 2004; Martínez et al. 2005, 2009; Prates 2008; Stoessel 2010, entre otros). Tal vez la excepción más destacada corresponde a los sitios documentados en Patagonia extraandina, donde estudios zooarqueológicos y análisis de artefactos líticos asociados a la pesca estarían indicando un

<sup>1</sup> Instituto de Diversidad Cultural y Procesos de Cambio (IIDyPCa-CONICET- UNRN), San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina. fscartascini@unrn.edu.ar. ORCID ID: 0000-0002-7672-4406

<sup>2</sup> Instituto de Diversidad y Evolución Austral - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (IDEAUS-CONICET), Puerto Madryn, Chubut, Argentina. aigo@cenpat-conicet.gob.ar, ORCID ID: 0000-0003-3371-3253

<sup>3</sup> Museo de la Patagonia, Francisco P. Moreno (PNNH-APN), San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

importante uso de peces fluviales (Moreno et al. 2021; Stoessel 2015; Svoboda 2019; Svoboda y Gómez Otero 2015; Svoboda y Moreno 2018).

En la región cordillerana boscosa del noroeste patagónico, los datos existentes acerca de la explotación y uso de estos recursos fluviales han sido menos discutidos y considerados. Las investigaciones arqueológicas mostraron un aprovechamiento mayoritario de los recursos terrestres (Fernández 2008; Fernández y Fernández 2019; Hajduk et al. 2007; Lezcano et al. 2010, Pérez et al. 2019) y consecuentemente una menor incidencia de los recursos acuáticos (Lezcano et al. 2010). Esto en gran medida podría estar vinculado a la baja productividad y diversidad relativa de especies que tienen los ecosistemas fluvio-lacustres de Norpatagonia en comparación con otros tipos de ambientes acuáticos (fluviales y marinos) (Izaguirre et al. 1990; Modenutti et al. 1998; Ringuelet 1975). Aunque también debe considerarse el escaso interés y la baja producción de datos arqueológicos que los recursos acuáticos pequeños (los peces en particular) tuvieron a lo largo de la historia de las investigaciones tanto a nivel macrorregional (Cruz et al. 2007) como en escala regional (Pérez y Smith 2008).

Existen, sin embargo, antecedentes que muestran que los recursos acuáticos, como peces, moluscos y aves acuáticas, fueron parte de las arqueofaunas explotadas, incluso desde el inicio de la ocupación humana, por ejemplo, en el sitio El Trébol (ca. 10600 años AP) (Hajduk et al. 2004, 2007, 2008). La presencia de esta clase de recursos fluviales se observó, aunque con variaciones en la frecuencia y diversidad, en distintos sitios de la región fechados entre el Holoceno Medio y el Holoceno Tardío final. Entre los conjuntos más destacados se incluye: Valle Encantado 1 (Hajduk y Albornoz, 1999), niveles tempranos de la Cueva Trafal (Cordero 2011), Alero Los Cipreses, Cueva Novoa, Alero Cicuta (Silveira 1996), Sitio Lago Meliquina y Cueva Parque Diana (Pérez 2010), Marifilo (Adán et al. 2001, 2006). Esto indica que los recursos acuáticos eran conocidos, valorados y que fueron aprovechados en diferentes momentos a lo largo de la secuencia de ocupación de la región, como ya fue planteado y profundamente discutido en las cuencas de los lagos Lácar y Meliquina (Pérez y Batres 2010; Pérez y Schuster 2016; Pérez et al. 2017). Asimismo, a nivel regional, también se observó la presencia de tecnologías específicas

para la explotación de recursos acuáticos en áreas boscosas, por ejemplo, posibles pesas líticas (Pérez et al. 2017), un anzuelo recuperado en el sitio Alero los Cipreses (Silveira 1996) y contenedores cerámicos utilizados como trampas para crustáceos (Pérez y Schuster 2016). A esto pueden sumarse las referencias etnohistóricas de cronistas europeos que señalan las prácticas de pesca en los lagos cordilleranos (Cox 1999; Koessler-Ilg 2000).

Para el caso específico del área lacustre boscosa del Nahuel Huapi, se planteó el desarrollo de economías generalistas, basadas en la explotación de recursos disponibles en distintos ambientes dentro un modelo de “complementariedad ambiental” (Lezcano et al. 2010). Esta estrategia adaptativa incluiría el uso de ambientes acuáticos, el medio boscoso lacustre, el ecotono bosque-estepa y la estepa, en el marco de prácticas de tipo estacional y logístico a lo largo del ciclo anual. El uso efectivo de distintos ambientes implicaría una alta movilidad y/o interacción social, lo que habría permitido el acceso a diversas especies (de plantas y animales). En este marco, el uso de los recursos acuáticos en esta área, se planteó como de carácter complementario inserto dentro de estrategias generalistas que incluirían la explotación de otros ambientes y recursos (Lezcano et al. 2010).

No obstante, recientes datos muestran que hacia los 2000 años AP se incrementa notablemente la señal humana vinculada al uso de los ambientes lacustres y sus recursos acuáticos (Hajduk et al. 2018; Scartascini 2017b), lo que habría implicado un cambio significativo en las adaptaciones humanas y uso de estos espacios. Con esta cronología se dan las primeras ocupaciones en la Isla Victoria (Sitio Puerto Tranquilo I) (Hajduk et al. 2018), vinculadas necesariamente al uso de embarcaciones y al desarrollo de las capacidades técnicas por parte de las poblaciones para una navegación segura en extensos lagos como el Nahuel Huapi y otros de la región (Braicovich 2007; Braicovich et al. 2022; Pérez et al. 2022).

En este contexto, el objetivo de este trabajo es hacer una primera caracterización zooarqueológica de los restos de peces registrados dentro del conjunto de vertebrados recuperados en el sitio Puerto Tranquilo 1 (PT1 en adelante) ubicado en la Isla Victoria, y determinar el rol que estos cumplieron en relación con otros tipos de alimentos (acuáticos y terrestres). Finalmente se espera contribuir en la discusión acerca de las diversas formas de uso de los paisajes fluviales norpatagónicos por parte de los grupos humanos.

## Área de Estudio: Presas y Ambientes en el Lago Nahuel Huapi

El Lago Nahuel Huapi (40°55' S, 71°30' W) constituye el cuerpo de agua más grande de Patagonia Norte, con un área de 557 km<sup>2</sup> y una profundidad máxima de 464 m (Cordini 1950; Quirós 1988), recibiendo numerosos tributarios y drenando sus aguas a través de un único afluente, el Río Limay (Figura 1a). Este gran lago está conformado por siete brazos que cubren unos 357 km de línea de costa, y en su interior se pueden reconocer siete islas, la Isla Victoria es la de mayor superficie (37 km<sup>2</sup>). El eje principal del lago se orienta de oeste a este siguiendo un gradiente de mayor a menor precipitación (Modenutti et al. 1998). Este gradiente determina hacia el oeste un paisaje dominado por bosque templado de *Nothofagus* spp., y hacia el este un paisaje dominado por estepa arbustiva y herbácea. El ecotono entre ambos tipos de vegetación es un bosque de transición caracterizado también por *Nothofagus* spp. y *Austrocedrus chilensis*, junto con vegetación de porte arbustivo (Mermoz y Martín 1987).

El Lago Nahuel Huapi es un ambiente ultraoligotrófico, con estratificación térmica en verano y mezcla durante el otoño-invierno (Pedrozo y Vigliano 1995; Pedrozo et al. 1997). Su diversidad de hábitats litorales incluye: playas de arena y rodados; playas con grandes rocas; acantilados y juncales. Ofrece una multiplicidad de microhábitats distintos, que intervienen en la abundancia, alimentación, comportamiento e interacciones de las distintas especies que componen la ictiofauna lacustre (Juarez 2012). El ensamble de peces del Nahuel Huapi está conformado por ocho especies, cinco de ellas nativas: perca (*Percichthys trucha*), bagre aterciopelado (*Diplomystes viedmensis*), puyen grande (*Galaxias platei*), puyen chico (*Galaxias maculatus*) y pejerrey patagónico (*Odontesthes hatcheri*) y tres especies de salmónidos, que fueron introducidos a principios del siglo XX: trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), trucha marrón (*Salmo trutta*) y trucha de arroyo (*Salvelinus fontinalis*) (Aigo et al. 2008; Vigliano et al. 2007).

En general la mayoría de las especies de peces nativas y exóticas del Lago Nahuel Huapi tienen una alimentación, como adultos, basada en presas bentónicas (asociadas al fondo) y/o larvas o juveniles de peces. Entre la comunidad bentónica, *Aegla* sp. y *Samastacus* sp., son los macrocrustáceos más

frecuentemente registrados en los estómagos de los adultos de peces, representando importantes aportes en la dieta de las especies nativas en este lago (Macchi 2004).

## Materiales y Métodos

### Características del sitio Puerto Tranquilo 1 (PT1)

PT1 es un extenso alero rocoso de ca. 234 m<sup>2</sup> ubicado en el extremo norte de la Isla Victoria, al pie de un acantilado rocoso orientado hacia el norte en un entrante natural del Lago Nahuel Huapi. La base del acantilado se encuentra a unos 50 m verticales por sobre el nivel del lago actual (Figura 1a). El sitio fue excavado entre los años 1985 y 1991 en el marco de los trabajos dirigidos por el Lic. Adam Hajduk y recientemente publicado (Hajduk et al. 2018). En total se excavó una superficie de 8 m<sup>2</sup> en dos sectores (S1 y S2). En el sector 1 (5 m<sup>2</sup> de superficie) se obtuvieron dos fechados radiocarbónicos sobre muestras de carbón de fogones (Figura 1b). El primer fechado es de 640 ± 60 AP (LP. N° 273) y proviene de la capa V(b); y el segundo es de 1980 ± 60 AP (LP. N° 204) y corresponde a la capa VII (última capa arqueológicamente fértil).

Las muestras ictioarqueológicas analizadas en este trabajo provienen de ambos sectores de excavación y como en trabajos previos (Hajduk et al. 2018) fueron agrupadas en dos bloques cronológicos. El bloque temprano incluye los conjuntos fechados entre ca. 2000 y 640 años AP (entre capa VII y capa VI del sector 1) y el bloque tardío agrupa los materiales fechados con posterioridad a 640 años AP (entre capa V y capa I del sector 1) (Tabla 1) e incluye contextos con presencia de cerámica y restos de materiales europeos (vaca - caballo) en los niveles más superficiales (Figura 1b).

### Análisis ictioarqueológico

La identificación anatómica y taxonómica de las especies ícticas recuperadas se realizó a través del método de anatomía comparada (Wheeler y Jones 1989), para lo cual se utilizó la colección de referencia propia depositada en el laboratorio del IIDyPCA-CONICET-UNRN y se consultó la colección osteológica de la Fundación Félix de Azara, a cargo del Sr. Sergio Bogan. La cuantificación de los conjuntos zooarqueológicos se llevó a cabo mediante

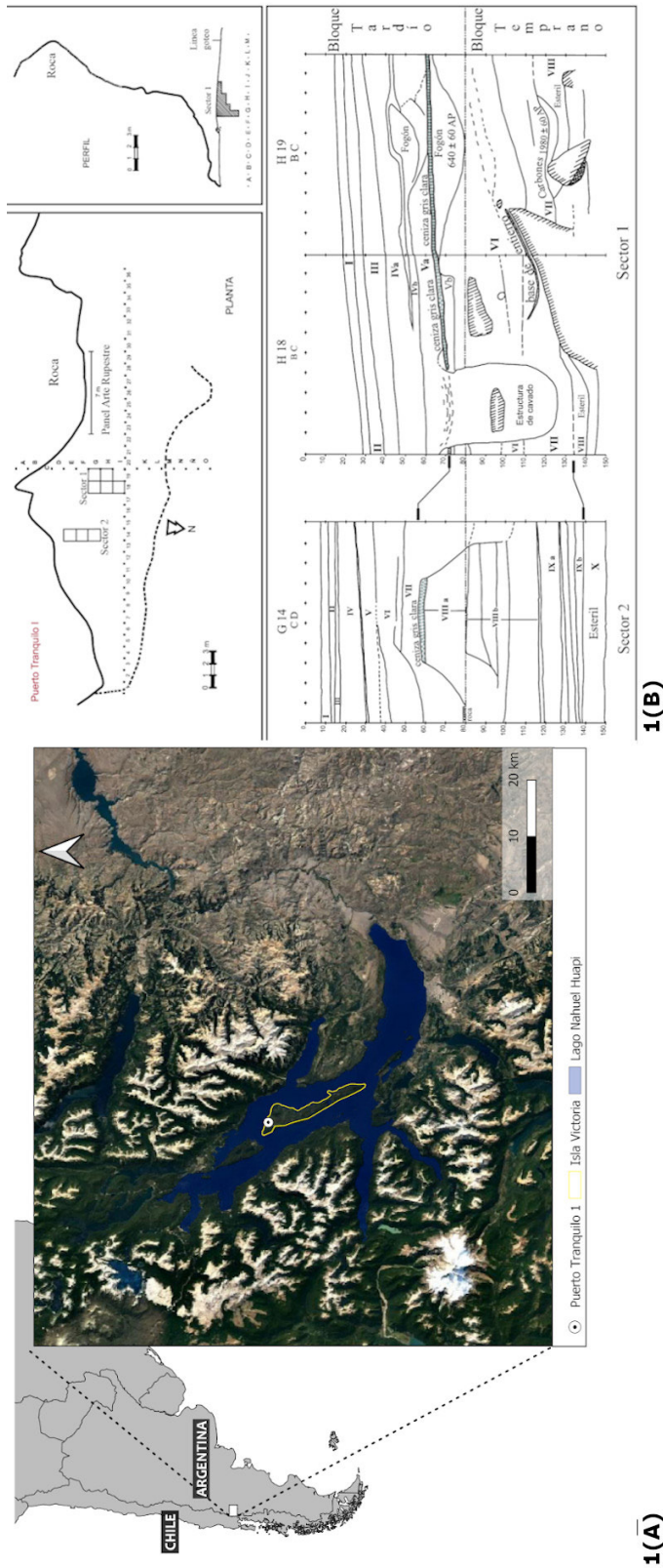


Figura 1. (A) Localización de la Isla Victoria y el sitio PT1 en el contexto del Parque Nacional Nahuel Huapi y el cono sur de Sudamérica; (B) perfil topográfico, localización de las cuadrículas y detalle de la estratigrafía en el sector 1 y 2 (tomado de Hajduk et al. 2018).  
 (A) Location of Isla Victoria and the PT1 site within Nahuel Huapi National Park and the southern cone of South America. (B) topographic profile, grid location and detail of stratigraphy in sectors 1 and 2 (taken from Hajduk et al. 2018).



Tabla 1. Diversidad taxonómica de peces. Número de especímenes identificados (NISP) y su valor porcentual y número mínimo de individuos (MNI) y su valor porcentual.

*Taxonomic diversity of fishes. Number of identified specimens (NISP) and their percentual value and minimal number of individuals (MNI) and their percentual value.*

	NISP temprano (%)	NISP tardío (%)	MNI temprano (%)	MNI tardío (%)
<i>Percichthys trucha</i>	5 (38,46)	60 (20,90)	1 (50)	2 (33,3)
<i>Odontheistes sp.</i>	1 (7,69)	41 (14,28)	1 (50)	1 (16,6)
<i>Diplomistes viedmensis</i>	0 (0)	1 (0,348)	0 (0)	1 (16,6)
<i>Hatcheria macraei</i>	0 (0)	1 (0,348)	0 (0)	1 (16,6)
<i>Galaxias platei</i>	0 (0)	1 (0,348)	0 (0)	1 (16,6)
Indet	7 (53,84)	83 (28,91)	nc	nc
Total	13 (100)	187 (100)	2	6

nc= no corresponde; Indet= Inderterminado.

el empleo de los índices comúnmente utilizados en arqueología (Mengoni Golañons 2006-2010) NISP (Número Mínimo de Especímenes Identificados por taxón); MNI (Número mínimo de Individuos); MNE (Número Mínimo de Elementos); MAU (Número Mínimo de Unidades Anatómicas) y sus valores estandarizados (Grayson 1984, Lyman 1994, Mengoni Goñalons 1999). A nivel general, la totalidad de la muestra analizada ha sido identificada en una categoría taxonómica general (Clase), sin embargo, a los fines del análisis más específico de este trabajo, se consideraron identificados todos los ejemplares que pudieron ser determinados a nivel anatómico y taxonómico (al menos a nivel de genero). En cambio, se consideraron no identificados (PECES INDET) los restos únicamente determinados a nivel anatómico y los fragmentos indiferenciados, es decir, sin especímenes sin rasgos anatómicos diagnósticos. Para la evaluación del grado de fragmentación ósea se utilizaron los métodos propuestos por Zohar y otros autores (2001). Asimismo, se evaluaron distintas variables para determinar el consumo antrópico: la presencia de huellas de corte (Willis y Boehm 2014), alteraciones térmicas (Greenspan 1998) y evidencias de digestión (hoyuelos, deformaciones en las vértebras, redondeamientos y presencia de residuos adheridos en la superficie y marcas de raíces; Butler y Schroeder 1998, Falabella et al. 1994). Finalmente, el tratamiento de los datos se realizó a partir de estadística univariada y el empleo de test de hipótesis (Grayson 1984; Reitz y Wing 1999). Para caracterizar

la diversidad taxonómica se utilizó el índice Shanon (H), pues además de ser un índice robusto, es de fácil interpretación y comparación, ya que es habitualmente utilizado en ecología (Magurran 2004).

## Resultados

### Diversidad taxonómica

Del total de la muestra zooarqueológica recuperada en PT1, que alcanza los 367 especímenes, 200, es decir el 54,5%, corresponden a especímenes atribuibles a la clase Osteichthyes, en adelante “peces”. La revisión y el análisis específico de los materiales ictioarqueológicos permitieron incrementar el tamaño de la muestra, pasando de 126 especímenes identificados en trabajos previos (Hajduk et al. 2018) a 200. Al considerar la nueva frecuencia y compararla con las cuantificaciones realizadas sobre otros vertebrados (Hajduk et al. 2018), puede observarse el predominio de los peces a lo largo de la secuencia de ocupación del sitio, incluso cuando se manifiestan variaciones en otras categorías taxonómicas, como los mamíferos y las aves (Figura 2). Esta tendencia ya había sido observada para el conjunto del bloque temprano por Hajduk y coautores (2018), pero ahora se amplía incluyendo los restos del bloque temprano (Figura 2).

Del total de la muestra ictioarqueológica analizada, 110 (55%) corresponden a especímenes identificados a nivel taxonómico y anatómico, mientras que 90 (45%)

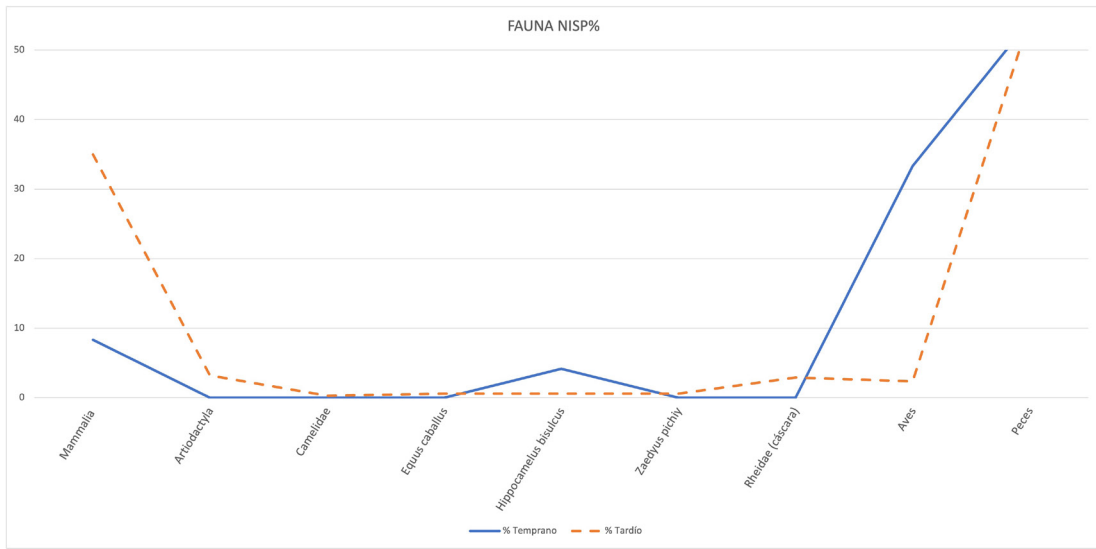


Figura 2. Diversidad taxonómica (NISP%) por bloque cronológico de los restos faunísticos de PT1 (valores del resto de las arqueofaunas tomados de Hajduk et al. 2018).

PT1 Faunal taxonomic diversity (NISP%) by chronological period (non-fish fauna values taken from Hajduk et al. 2018).

resultaron indeterminados, es decir, especímenes identificados únicamente a nivel anatómico, (N=65) y fragmentos de peces no diferenciados (N=25).

Al subdividir la muestra por bloques cronológicos, se observan algunas tendencias relevantes. En primera instancia se perciben variaciones en la abundancia del registro ictioarqueológico, tanto a nivel de NISP como de MNI (Tabla 1). Mientras que la muestra correspondiente al bloque temprano solo alcanza los 13 especímenes y un MNI de dos ejemplares, el conjunto tardío posee un NISP de 187 especímenes y un MNI de seis individuos. Sin embargo, como las muestras de cada bloque cronológico provienen de unidades de muestreo de diferente tamaño (2,3 m<sup>3</sup> -bloque temprano y 4,45 m<sup>3</sup> -bloque tardío) se realizó la comparación a partir de una medida estandarizada como la densidad. En este sentido, se observaron diferencias significativas ( $t=-128,5$   $p<0,001$ ) entre ambas muestras con valores medios de NISP 5,65/m<sup>3</sup> para el bloque temprano vs NISP 42,02/m<sup>3</sup> en el bloque tardío.

Respecto de la diversidad y abundancia taxonómica, como se observa en la Figura 3, la variabilidad de especies identificadas es relativamente alta, considerando la oferta disponible de ictiofauna local en el Lago Nahuel Huapi. Cuatro de las cinco especies nativas disponibles actualmente en el ambiente lacustre fueron identificadas en los conjuntos

arqueofaunísticos. Además, se registró la presencia del bagre del torrente (*Hatcheria macreii*) y dos especímenes (cleitro y opercular, ambos enteros) asignados a la categoría (INDET A), que no se corresponden con las especies identificadas previamente. La especie mayormente representada en los conjuntos fue la perca o trucha criolla (*Percichthys trucha*), seguida por el pejerrey (*Odontesthes* sp.) (Tabla 1).

Como puede observarse en la Tabla 1, también existen diferencias en la diversidad de especies ícticas representadas por bloque cronológico, siendo el bloque tardío el que presenta la mayor diversidad de especies representadas. El análisis de diversidad arroja diferencias significativas entre ambos conjuntos. En este sentido, el bloque tardío alcanza valores más altos (Shannon\_H temprano: 0,45; tardío: 0,81). Sin embargo, como la diversidad es una medida que suele estar fuertemente influenciada por el tamaño de la muestra, se realizó un análisis de rarefacción que incluye el remuestreo de las curvas a un mismo N muestral. Los resultados indican valores de diversidad disímiles para ambos bloques si consideramos la muestra más pequeña (NISP= 7) y un marcado incremento de la diversidad del conjunto tardío en la media que aumenta la muestra. La curva predice, además, que el conjunto temprano reserva aún potencial para aumentar la diversidad, en caso de que las muestras fueran ampliadas, mientras que el

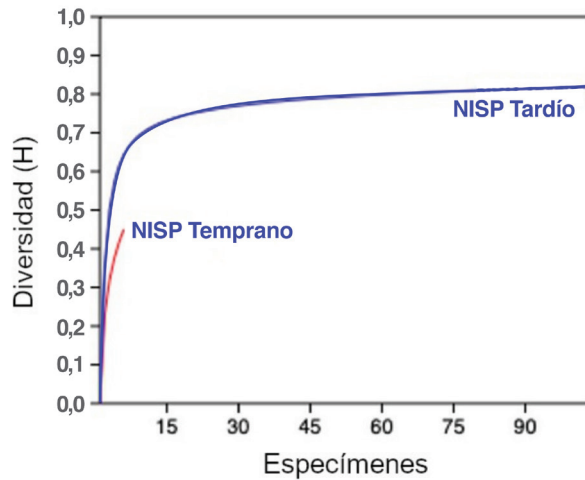


Figura 3. Curvas de rarefacción (Diversidad) para ambos conjuntos analizados.

*Rarefaction curves (Diversity) by chronological period.*

conjunto tardío habría alcanzado su máxima diversidad (curva en forma de asíntota) (Figura 3).

### Diversidad anatómica

En cuanto a la representación de partes esqueléticas, los resultados observados en las dos especies más frecuentes (perca y pejerrey) muestran escenarios diversos, aunque a nivel general se observa el predominio mayoritario de elementos pertenecientes al esqueleto axial (vértebras). A nivel temporal no se perciben variaciones significativas, lo que posiblemente se vincule con la escasa frecuencia de restos. En el caso donde la muestra es mayor (bloque tardío), se observan perfiles anatómicos equilibrados para Perca y Pejerrey, con todas las partes representadas (Tabla 2). En cambio, en el resto de las especies, solo se recuperaron elementos craneales, posiblemente vinculados con un sesgo en la determinación, ya que solo contamos con cráneos como muestra comparativa.

### Estado de los conjuntos

La consideración respecto del origen de los conjuntos se establece a partir de la frecuencia de marcas o huellas de origen cultural o natural

en las muestras. De la totalidad de elementos ictioarqueológicos recuperados ( $n=200$ ), ninguno presentó huellas atribuibles a corte, lo que resulta relativamente habitual en esta clase de arqueofaunas (Willis y Boehm 2014). En cambio, sí se recuperaron seis ejemplares (3%) con evidencias de termoalteración (un otolito, dos vértebras caudales - bloque temprano- y tres vértebras precaudales, todos de Perca -bloque tardío-) y solo un ejemplar (vértebra caudal de Perca-bloque tardío-) con evidencias de deformación plástica. Finalmente, no se registraron pérdidas o variaciones de color en los huesos, aunque sí un porcentaje bajo de marcas de raíces, 10 (5%), dos correspondientes al bloque temprano (dos cleitros de perca) y ocho del bloque tardío (opercular, hiomandibular y preopercular de pejerrey y un cleitro y un urohial de Perca), lo que sugeriría cierta estabilidad en los depósitos que contenían estos conjuntos.

Para evaluar la fragmentación de los conjuntos, se utilizó el índice de completitud ósea (%WMI) que indica variabilidad en el estado de completitud de los especímenes. Como se observa en la Figura 4, los materiales provenientes del conjunto tardío presentan en promedio un porcentaje de completitud más alto que los tempranos. La escasa muestra del bloque temprano presenta valores de completitud

Tabla 2. Número mínimo de elementos (NME) por especie y por bloque cronológico.

Elemento	Bloque temprano		Bloque tardío					INDETA
	<i>Percichthys trucha</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	<i>P. trucha</i>	<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Diplomistes vicdmenis</i>	<i>Hatcheria macraei</i>	<i>Galaxias platei</i>	
Parietal			3					
Neurocraneo			2					
Ceratohial			1					
Cuadrado			1					
Dentario			2					
Epihial			2					
Urohial			1					
Hiomandibular			2	1				
Maxilar							1	
Opercular			3	1				1
Otolito	1		1					
Parasfenoides			1					
Preopercular				1				
Subopercular			2					
Vómer			2					
Cleitro	1		1	1	1	1		1
Posttemporal				1				
Vertebra	2		13					
Vertebra Caudal			9	31				
Vertebra Precaudal	2	1	14	5				



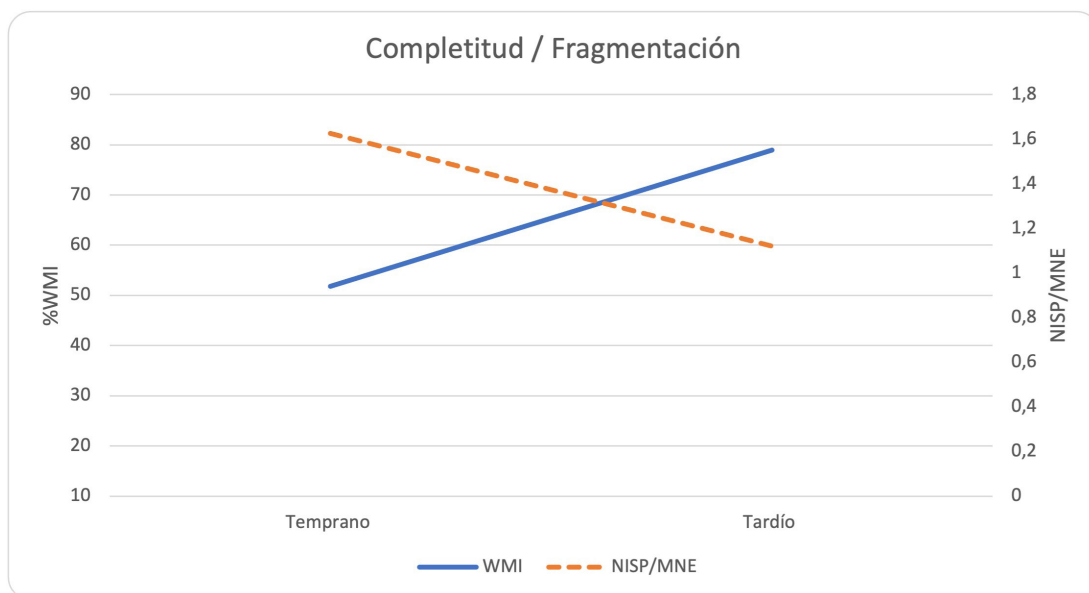


Figura 4. Índice de completitud ósea (%WMI) y fragmentación (NISP/MNE) por bloque cronológico.  
*Bone Completeness Index (%WMI) and fragmentation (NISP/MNE) by chronological period.*

que no superan en promedio el 50%, lo que implica un número bajo comparativamente, tanto a nivel del sitio como a nivel regional (Figura 4).

La evaluación respecto de la fragmentación de los conjuntos también incluyó el índice (NISP/MNE) y de igual forma muestra variaciones significativas entre los bloques cronológicos (Figura 4). Se observan valores comparativamente altos de fragmentación en el bloque temprano (1.6) y muestras mejor preservadas en el bloque tardío (1.11).

### Discusión

En este trabajo el análisis de los restos ictioarqueológicos recuperados en el sitio PT1 en el área del Lago Nahuel Huapi nos permitió avanzar sobre el conocimiento de las relaciones entre los grupos cazadores-recolectores con la ictiofauna nativa. Inicialmente esto abre la puerta para empezar a discutir algunos temas que todavía han sido escasamente considerados en la arqueología del área (p.ej., evaluar sobre qué rol tuvieron los recursos acuáticos en la subsistencia; conocer las prácticas asociadas a la explotación y consumo de estos recursos; caracterizar las historias tafonómicas y los ambientes de formación de estos conjuntos, entre otros).

En este sentido, la información disponible a nivel regional sobre la práctica de pesca en el pasado refiere casi exclusivamente a las descripciones de cronistas y viajeros del siglo XIX como Cox 1999 [1863] y Koessler- Ilg 2000), y en los casos donde existen datos arqueológicos corresponden a aportes tafonómicos (Fernández 2010) o bien señalan un consumo excepcional y complementario de peces por parte de los grupos cazadores-recolectores (Fernández 2010; Lezcano et al. 2010; Pérez y Smith 2008; Pérez et al. 2017; Silveira 1996). Los análisis arqueofaunísticos en PT1 dan cuenta de una diversidad de recursos terrestres y acuáticos representados, tanto de origen local (ámbito boscoso lacustre) como foráneo (ámbito estepario principalmente) (Hajduk et al. 2018). Los análisis específicos sobre la ictiofauna, aquí desarrollados, además de ampliar la muestra previamente documentada, indican el carácter mayoritario, al menos en términos de NISP, de los peces a lo largo de toda la secuencia de ocupación del sitio. Hasta la fecha, no existen registros a nivel local o regional con estas características y que permitan una discusión centrada en la explotación de la ictiofauna como recurso y de la pesca como una práctica desarrollada por los grupos humanos en este ambiente lacustre. El análisis sistemático y

pormenorizado de las muestras ictioarqueológicas en PT1 permitió observar no solo una frecuencia relativamente alta de los restos de peces -lo que no es habitual en otros contextos del bosque andino patagónico-, sino también una importante diversidad de especies recuperadas. Las especies identificadas en el sitio, perca (*Percichthys trucha*), pejerrey (*Odonthestes* sp.), bagre aterciopelado (*Diplomystes viedmensis*), puyen grande (*Galaxias platei*) y bagre del torrente (*Hatcheria macraei*), coinciden con casi la totalidad de especies nativas que comúnmente habitan los ambientes fluviales de Norpatagonia (Aigo et al. 2008). La muestra arqueológica incluye en el bloque tardío la presencia de al menos dos especímenes (cleitro y opercular) de una especie indeterminada (INDET A), que no se corresponde con ninguna de las actuales especies locales. Estos restos podrían pertenecer a alguna especie foránea -no local- o bien tratarse de alguna especie cuyo rango de distribución actual no se corresponde con su rango en el pasado, como ya ha sido observado en otros contextos de Patagonia (Scartascini y Volpedo 2013).

Por otro lado, y considerando que aún las muestras son escasas, los resultados permiten empezar a delinear ciertas variaciones temporales en el aprovechamiento de los recursos arqueofaunísticos en general y de los peces en particular. A nivel general, se observa una clara tendencia en el incremento de frecuencia de restos en el bloque tardío. Esto ya fue observado previamente y no se limita a los restos de peces, sino que corresponde a un notable aumento en la diversidad artefactual, instrumental y faunística para los momentos tardíos (Hajduk et al. 2018). En el caso de los peces, a pesar de su baja frecuencia ( $n=13$ ), la muestra correspondiente al bloque temprano arroja la presencia de al menos dos especies nativas, pejerrey y perca. Este perfil taxonómico se corresponde con lo observado en otros sitios interiores (no costeros) de Patagonia (Moreno y Svoboda 2013; Stoessel 2012; Svoboda 2019; Svoboda y Gómez Otero 2015; Svoboda y Moreno 2018, entre otros). El registro más novedoso, tal vez, tiene que ver con la diversidad de especies recuperadas en el bloque tardío, que incluye la presencia de especies inéditas arqueológicamente a nivel local y regional. Entre ellas se detecta el bagre del torrente (*H. macraei*), como parte del ensamble de especies nativas identificadas. A nivel local esto coincide con los datos actuales de su presencia en ríos y/o arroyos dentro de la cuenca Nahuel Huapi (Barriga y Battini 2009; Barriga et al. 2013), pero, además, aporta una nueva evidencia que sugiere

su distribución en ámbitos lacustres en el pasado, enriqueciendo las discusiones ecológicas en torno a los cambios o desplazamientos de hábitats que han sufrido las especies nativas. Este bagre estuvo ampliamente distribuido en los cuerpos de agua de Patagonia en el pasado (López et al. 2003), pero actualmente su distribución es restringida (Di Prinzio y Casaux 2012) y su presencia es escasa en la mayoría de los ambientes lacustres, o nula como en el caso de las costas del Lago Nahuel Huapi (Juarez 2012).

Por otro lado, el registro de pejerrey y perca en los dos mil años de ocupación del sitio reafirma la presencia antigua de estas especies en el Lago Nahuel Huapi. Los datos oficiales históricos de principios del siglo XX daban cuenta de que la perca y el pejerrey eran comúnmente capturados en todo el lago y en cuerpos de agua aledaños (Archivos oficiales del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la República Argentina. Piscicultura Nahuel Huapi. 1908-1933) (Juarez 2012). Sin embargo, los registros actuales en Nahuel Huapi señalan que los salmónidos representan más del 80 % de la biomasa relativa de los peces en el área litoral, mientras que la perca aporta solo un 15 %, siendo los registros de los pejerreyes muy ocasionales (Juarez 2012; Vigliano et al. 2007). Se conoce que ambas especies nativas hoy son mayormente capturadas en zonas litorales vegetadas durante los meses cálidos de primavera-verano, época reproductiva (Aigo et al. 2008; Conte Grand 2012). La zona litoral es fundamental para los peces nativos porque les ofrece recurso trófico, además de servir como importante refugio para los estadios tempranos (Barriga et al. 2002; Cussac et al. 1992; Lattuca et al. 2008). En la actualidad se discute que los cambios observados tanto para el bagre del torrente como para el pejerrey patagónico (p.ej., disminuciones en las capturas y distribuciones restringidas) podrían estar relacionados con desplazamientos y/o pérdidas de hábitat de estos peces nativos a causa de las presiones por depredación y/o competencia trófica que emergieron a partir de las introducciones de salmónidos hace más de 100 años (Pascual et al. 2007). Pocas son las posibilidades de saber cómo fue la composición y distribución original de la ictiofauna nativa y el uso que hacían de los hábitats fluviales, por lo que este trabajo aporta valiosa información sobre la presencia de las especies nativas en los ambientes lacustres en el pasado. Si bien con precauciones debido al origen humano de estos conjuntos (Reitz y Sandweiss 2001), los registros aquí documentados podrían ser útiles como testigos ecosistémicos de los paisajes lacustres

norpatagónicos en momentos previos a la introducción de especies exóticas, incluso con potencial para aportar información acerca de las condiciones ecológicas/ ambientales pasadas (Avigliano et al. 2020; Casteel 1976; Scartascini y Volpedo 2013).

En cuanto al estado del conjunto, las muestras presentan a nivel general una buena conservación y cierta integridad que permitió avanzar con identificaciones anatómicas y taxonómicas fiables. En términos generales, la preservación del sitio es excepcional, como ya ha sido descrito previamente (Hajduk et al. 2018), permitiendo el hallazgo de una gran variedad de materialidades arqueológicas, entre las que se incluyen muestras de pelo y pieles (Lezcano et al. 2023). En el caso de los peces, si bien no se registraron evidencias directas de procesamiento en ningún ejemplar (p.ej., huellas de corte), lo que es relativamente habitual en los conjuntos ictioarqueológicos (Willis y Boehm, 2014), sí se observaron huesos con evidencias de termoalteración (n=6) en huesos de perca y pejerrey (ver supra). Esto último, sin embargo, no necesariamente podría vincularse a procesos de cocción, ya que existen múltiples estrategias de preparación y consumo de peces que no implican exposición al fuego (Stewart y Gifford-Gonzalez 1984). Asimismo, solo un espécimen mostró marcas de deformaciones plásticas y no se observaron restos con otras marcas vinculadas a captura, masticación o digestión, lo que sugiere una baja probabilidad de ingreso al sitio por parte de otros depredadores no humanos como mamíferos ictiófagos, los que tampoco fueron identificados en el registro zooarqueológico del sitio (Hajduk et al. 2018). Asimismo, la localización del sitio a más 150 m de distancia y 85 m por sobre la línea actual de costa reforzaría esta idea. En suma, las evidencias recuperadas en PT1 permiten contribuir de forma confiable en la discusión acerca de las prácticas pesqueras en el ámbito cordillerano boscoso norpatagónico, aspecto que hasta la fecha había sido escasamente discutido en la bibliografía regional. A diferencia de otros contextos localizados en entornos similares (Pérez et al. 2017; Silveira 1996), en PT1 no se recuperaron evidencias tecnológicas que pudieran estar vinculadas a la explotación de peces. Aún así, los restos ictioarqueológicos sugieren la exploración de estos recursos, siendo la perca y el pejerrey las especies mayormente representadas. Como ya fue discutido previamente, estas especies son relativamente predecibles en su distribución y utilizan estacionalmente los sectores litorales (costeros) y vegetados de los

lagos como áreas de desove, cría y alimentación a lo largo de su ciclo de vida (Fernández et al. 2019; Pérez et al. 2017). En este sentido, podría pensarse que las costas y los sectores litorales lacustres funcionaron no solo como puertos seguros para estos navegantes, sino como área de captación de recursos, entre los cuales se encontraban las distintas comunidades de especies nativas de peces. La pesca posiblemente habría ocurrido en estos sectores, en donde existe una relativa alta diversidad y frecuencia de recursos y podría haber involucrado diferentes estrategias de captura y tecnologías. El repertorio tecnológico para la pesca pudo haber incluido desde artefactos diseñados específicamente para esta tarea (líneas de pesca con anzuelos, redes, trampas, nasas, etc.) ya reconocidos en áreas vecinas (Álvarez et al. 2013, Pérez et al. 2017, Silveira 1996) hasta elementos sin una formalización, como ramas, rocas o incluso sin la mediación de ningún objeto específico. En muchos casos los peces podrían ser simplemente “recogidos” sin mayores tecnologías que las manos de los pescadores. Prácticas de recolectar peces con las manos y/o con la ayuda de herramientas simples como el arpón y el huachi en áreas poco profundas, han sido mencionadas en memorias o relatos recopilados en contextos históricos y actuales en diferentes lagos norpatagónicos (Aigo y Ladio 2016). Señalamos que más allá de las técnicas de pesca específicas, que podrían estar condicionadas por múltiples aspectos (Von Brant 1972), habría existido cierta regularidad en el aprovechamiento de especies en áreas litorales. Esto además es congruente no solo con la distribución de las especies de peces representadas, sino también con la del resto de las especies acuáticas identificadas en el sitio. En este marco, el registro de peces en particular y el zooarqueológico en general estarían indicando la idea de una selección de determinados ambientes / microambientes costeros (con los ensambles de recursos allí disponibles), más que la preferencia sobre la selección de alguna especie en particular.

## Conclusiones

Los resultados generados, aunque iniciales y preliminares permiten delinear, por vez primera, la escala e intensidad en el aprovechamiento de los peces en el Lago Nahuel Huapi. Esto tiene implicaciones arqueológicas en diferentes escalas espaciales y temporales, tanto a nivel local como regional. En primera instancia, se destaca el rol que los peces tienen, al menos en términos de NISP, en

toda la secuencia de ocupación del sitio PT1. Si bien esto puede ser relativizado considerando el aporte alimenticio real y el desbalance que los restos óseos pueden generar en favor de las especies de vertebrados pequeños (Grayson 1984), necesariamente implica un aprovechamiento sostenido de los peces como recurso en el sitio durante el Holoceno Tardío, como ya había sido propuesto para otros sitios del ámbito boscosos andino norpatagónico (Pérez et al. 2017). Esto se observa no solo considerando la frecuencia relativa de los restos de peces, sino también en la diversidad de especies ícticas representadas. A su vez, el desarrollo de actividades sistemáticas y relativamente continuas de pesca en el área implica estrategia y planificación para el aprovechamiento de estos recursos en particular y de los ambientes costeros en general, permitiéndonos empezar a comprender de forma más precisa los modos de subsistencia humana y su relación con los ambientes acuáticos en la cuenca Nahuel Huapi. Resta aún profundizar nuestro conocimiento acerca de las historias tafonómicas de estos conjuntos y comprender más acabadamente el impacto de los procesos de formación, considerando

los efectos diagenéticos sobre los huesos pequeños ya observados en contextos arqueológicos similares en áreas vecinas (Pérez et al. 2008).

Finalmente, se destaca el potencial que esta clase de estudios tienen para conocer más acabadamente las relaciones ecosistémicas en los lagos norpatagónicos, bajo escenarios sin análogos actuales, es decir, sin la introducción de especies exóticas. En este sentido, el aporte que la información arqueológica puede ofrecer en estudios vinculados a la biología de la conservación, la ecología y la biogeografía en el área es significativo. Esperamos abordar y profundizar estos y otros temas en futuros trabajos.

*Agradecimientos:* Agradecemos al Sr. Sergio Bogan (Fundación Félix Azara) por su asistencia en la identificación de los materiales ictioarqueológicos y los comentarios y sugerencias de tres revisores anónimos que sin duda mejoraron sustancialmente este manuscrito. Estos trabajos se realizaron en el marco de los proyectos marco financiados por la Universidad Nacional de Río Negro (PI-UNRN 40B-813) y la ANPCyT (PICT Serie A - 00577).

### Referencias Citadas

- Adán, L., C. García y R. Mera 2006. La tradición arqueológica de bosques templados y su estudio en la región lacustre cordillerana de las regiones IX y XIV (centro-sur de Chile). *XVII Congreso Chileno de Antropología*, tomo II, pp. 1461-1471. Valdivia.
- Adán L., V. Reyes y R. Mera 2001. Ocupación humana de los bosques templados del centro-sur de Chile. Proposiciones acerca de un modo de vida tradicional. *IV Congreso Chileno de Antropología*. Colegio de Antropólogos de Chile A. G, Santiago.
- 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.
- Aigo, J., y A. Ladio 2016. Traditional Mapuche Ecological Knowledge in Patagonia, Argentina: Fishes and other Living Beings Inhabiting Continental Waters, as a Reflection of Processes of Change. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 12 (1):56.
- Álvarez, R., M. Doina, J. Hernández, A. Barón y D. Gálvez 2013. Antecedentes etnográficos e históricos de la pesca con nasas (Llollés) en el Centro Sur de Chile. *Revista Austral de Ciencias Sociales* 25:5-21.
- Avigliano E., G. Martínez, L. Stoessel, A. Méndez, N. Bordel, J. Pisonero y A. Volpedo 2020. Otoliths as indicators for fish behaviour and procurement strategies of hunter-gatherers in North Patagonia. *Heliyon* 6 (3):e03438. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e03438.
- Barriga, J.P. y M.A. Battini 2009. Ecological significances of ontogenetic shifts in the stream-dwelling catfish, *Hatcheria macraei* (Siluriformes, Trichomycteridae), in a Patagonian river. *Ecology of Freshwater Fish* 18:395-405.
- Barriga, J.P., M.A. Battini, P.J. Macchi, D. Milano y V.E. Cussac 2002. Spatial and temporal distribution of landlocked *Galaxias maculatus* and *Galaxias platei* (Pisces, Galaxiidae) in a lake in the South American Andes. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 36 (2):349-363.
- Barriga, J.P., N.A. Espinos, J.M. Chiarello-Sosa y M.A. Battini 2013. The importance of substrate size and interstitial space in the microhabitat selection by the stream-dwelling catfish *Hatcheria macraei* (Actinopterygii, Trichomycteridae). *Hydrobiologia* 705:191-206.
- Braicovich, R. 2007. Observando la Relación de los Pueblos del Nahuel Huapi con su Paisaje Acuático a partir del Estudio de Canoas Monóxilas. *VI Congreso Chileno de Antropología*, Tomo II, pp. 1897-1905. Colegio de Antropólogos de Chile, Valdivia.
- Braicovich, R., F.L. Scartascini, S. Caractoché y C. Cornejo 2022. Aquatic transhumance in Nahuel Huapi: Update and perspectives on ancestral navigation in North Patagonian Lakes. Presentado en el *Word Archaeology Congress (WAC)*. Praga. <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/9975>
- Butler, V.L. y R.A. Schroeder 1998. Do digestive processes leave diagnostic traces on fish bones? *Journal of Archaeological Science* 25 (10):957-971.
- Casteel, R.W. 1976. *Fish Remains in Archaeology and Paleoenvironmental Studies*. Academic Press, Londres.
- Conte Grand, C. 2012. *Aspectos Biológicos de Interés para el Potencial Cultivo del Pejerrey Patagónico*, *Odontesthes hatcheri*. Tesis doctoral en Biología. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- Cordero J.A. 2011. Arqueofauna de las ocupaciones tempranas de Cueva Trafal I, provincia del Neuquén, Argentina. *Arqueología* 17:161-194.



- Cordini, J.R. 1950. Algunas características limnológicas del lago Nahuel Huapi. *Anales del Museo Nahuel Huapi* 2:113-127.
- Cox, G. 1999. *Viaje a las Regiones Septentrionales de la Patagonia*. Elefante Blanco, Buenos Aires.
- Cruz, I., S. Muñoz y A.F. Zangrando 2007. La interpretación de los restos de animales pequeños en la arqueología patagónica: estado de la cuestión y perspectivas. En *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando Piedras, Desenterrando Huesos... y Develando Arcanos*, editado por F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde, pp. 613-622. Centro de Estudios del Cuaternario Antártico (CEQUA), Punta Arenas.
- Cussac, V.E., P.M. Cervellini y M.A. Battini 1992. Intralacustrine movements of *Galaxias maculatus* (Galaxiidae) and *Odontesthes microlepidotus* (Atherinidae) during their early life history. *Environmental Biology of Fishes* 35:141-148.
- Di Prinzi, C.Y. y R.J. Casaux 2012. Dietary overlap among native and non-native fish in Patagonian low-order streams. *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology* 48 (1):21-30.
- Falabella, F., M.L. Vargas y R. Meléndez 1994. Differential preservation and recovery of fish remains in Central Chile. *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques* 274:25-35.
- Favier Dubois, C., F. Borella y R. Tykot 2009. Explorando tendencias en el uso humano del espacio y los recursos en el litoral rionegrino durante el Holoceno medio y tardío. En *Arqueología de Patagonia: Una Mirada desde el Último Confín*, editado por M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y E. Mansur, Tomo II, pp. 985-997. Editorial Utopías, Ushuaia, Tierra del Fuego.
- Fernández, P.M. 2008. Taphonomy and zooarchaeology in the Neotropics: a view from northwestern Patagonian forest and steppe. *Quaternary International* 180 (1):63-74.
- Fernández, P.M. 2010. *Cazadores y Presas: 3500 Años de Interacción entre Seres Humanos y Animales el Noroeste de Chubut*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.
- Fernández, P.M. y M.G. Fernández 2019. Zooarqueología de tiempos históricos en el bosque andino de la Patagonia Argentina. Continuidades y cambios en el Valle del Manso Inferior. *Archaeofauna* 28:51-60.
- Fernández, M.V., M. Rechencq, M. Lallement, E. Zattara, S. Juarez, A. Sosnovsky, G. Lipold, M. Alonso, P. Vigliano, D. Milano y P. Macchi 2019. Seasonal and reproductive migrations in the creole perch *Percichthys trucha* (Actinopterygii: Percichthyidae) promote both intra-lake and inter-lake habitat connectivity. *Iranian Journal of Ichthyology* 6 (3):226-239.
- Gómez Otero, J. y A. Svoboda 2022. Temporal changes in the utilization of marine resources by hunter-gatherers of the North-Central Patagonian Atlantic coast during the Holocene. En *Global Change in Atlantic Coastal Patagonian Ecosystems. Natural and Social Sciences of Patagonia*, editado por E.W. Helbling, M.A. Narvarte, R.A. González y V.E. Villafañe, pp. 319-347. Springer, Cham.
- Grayson, D.K. 1984. *Quantitative Zooarchaeology*. Academic Press, Orlando.
- Greenspan, R.L. 1998. Gear selectivity models, mortality profiles and the interpretation of archaeological fish remains: A case study from the Harney basin, Oregon. *Journal of Archaeological Science* 25 (10):973-984.
- Hajduk, A. y A. Albornoz 1999. El sitio Valle Encantado I, su vinculación con otros sitios: un esbozo de la problemática local diversa del Nahuel Huapi. En *Soplando en el Viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, pp. 371-391. Editorial Universidad Nacional del Comahue, Neuquén y Buenos Aires.
- Hajduk, A., A.M. Albornoz y M. Lezcano 2004. El "Mylodon" en el Patio de Atrás. Informe preliminar sobre los trabajos en el sitio El Trébol. Ejido Urbano de San Carlos de Bariloche, Provincia de Río Negro: contra viento y marea. *Actas V Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, pp. 715-732. Buenos Aires.
- Hajduk, A., A.M. Albornoz y M.J. Lezcano 2007. Nuevos pasos en pos de los primeros barilocheños. Arqueología del Parque Nacional Nahuel Huapi. En *Patrimonio Cultural: la Gestión, el Arte, la Arqueología, las Ciencias Exactas Aplicadas*, editado por C. Vázquez y O. Palacios, pp. 175-194. Ediciones CONEA, Buenos Aires.
- Hajduk, A., A. Albornoz y M. Lezcano 2008. Arqueología del área del lago Nahuel Huapi. La problemática del uso del medio ambiente boscoso-lacustre cordillerano y su relación con el de estepa y ecotono vecinos. *III Jornadas de Historia de la Patagonia*. UNCO. CONICET. Historia de la Patagonia: 3ª Jornadas (CD), UNCO, Neuquén.
- Hajduk A., F.L. Scartascini, E. Vargas y M. Lezcano 2018. Arqueología de Isla Victoria, Parque Nacional Huapi, Patagonia Argentina: actualización y perspectivas futuras. *Intersecciones en Antropología* 19 (1):37-48.
- Izaguirre, I., P. Del Giorgio, I. O'Farrell y G. Tell 1990. Clasificación de 20 cuerpos de agua andino-patagónicos (Argentina) en base a la estructura del fitoplancton estival. *Cryptogamie, Algologie* 11 (1):31-46.
- Juarez, S.M. 2012. Estructura del ensamble de peces del litoral somero del lago Nahuel Huapi. Tesis para optar al grado de Licenciado en Ciencias Biológicas. Centro Regional Universitario Bariloche - Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche, Río Negro.
- Koessler-Ilg, B. 2000. *Cuentan los Araucanos. Mitos, Leyendas y Tradiciones*. Editorial del Nuevo Extremo, Buenos Aires.
- Lattuca, M.E., M.A. Battini y P.J. Macchi 2008. Trophic interactions among native and introduced fishes in a northern Patagonian oligotrophic lake. *Journal of Fish Biology* 72 (6):1306-1320.
- Lezcano, M.J., A. Hajduk y A.M. Albornoz 2010. El menú a la carta en el bosque ¿entrada o plato principal?: una perspectiva comparada desde la Zooarqueología del sitio el Trébol (Parque Nacional Nahuel Huapi, Pcia. de Río Negro). En *Zooarqueología a Principios del Siglo XXI: Aportes Teóricos, Metodológicos y Casos de Estudio*, editado por M.A. Gutiérrez, M. De Nigris, P.M. Fernández, M. Giardina, A.F. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. Yacobaccio, pp. 243-257. Ediciones del Espinillo, Buenos Aires.
- Lezcano, M.J., F.E. Vargas, A. Hajduk, S. Claramonte y F.L. Scartascini 2023. Procesos de manufactura e identificación taxonómica de pieles en Norpatagonia argentina (Parque Nacional Nahuel Huapi). *Latin American Antiquity* 1-19. doi:10.1017/laq.2022.90



- López, H.L., A.M. Miquelarena y R.C. Menni 2003. Lista comentada de los peces continentales de la Argentina, *ProBiotA*, Serie Técnica y Didáctica No. 5, La Plata, Buenos Aires.
- Lyman, R.L. 1994. Quantitative units and terminology in zooarchaeology. *American Antiquity* 59 (1):36-71.
- Macchi, P.J. 2004. *Respuestas Poblacionales de Galaxias maculatus a la Depredación por Parte de Percichthys trucha y los Salmónidos Introducidos en la Patagonia*. Tesis doctoral inédita. Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche, Río Negro.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell, Oxford.
- Martínez, G., A.F. Zangrando y L. Prates 2009 Isotopic ecology and human palaeodiets in the lower basin of the Colorado River, Buenos Aires province, Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology* 19 (2):281-296.
- Martínez, G., A.F. Zangrando y L. Stoessel 2005. Sitio El Tigre (Pdo. de Patagones, Pcia. de Buenos Aires, Argentina): evidencias sobre la explotación de peces en el curso inferior del río Colorado e implicaciones para los sistemas de subsistencia. *Magallania* 33 (2):127-142.
- Mengoni Goñalons, G. 1999. *Cazadores de Guanacos de la Estepa Patagónica*. Colección de tesis doctorales, Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Mengoni Goñalons, G. 2006-2010. Zooarqueología en la práctica: algunos temas metodológicos. *Xama* 19-23:83-113.
- Mermoz, M. y C. Martín 1987. *Mapa de Vegetación del Parque y la Reserva Nacional Nahuel Huapi*. Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación, Delegación Regional Patagonia, San Carlos de Bariloche, Buenos Aires.
- Modenutti, B.E., E.G. Balseiro, C.P. Queimalñíos, D.A. Añon Suárez, M.C. Diéguez y R.J. Albariño 1998. Structure and dynamics of food webs in Andean lakes. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* (3):179-186.
- Moreno, E.J. S. Peralta González y A. Svoboda 2021. Aproximación a la cronología de la pesca en el bajo de Sarmiento (Chubut, Argentina) a partir de la distribución de pesos líticos. *Arqueología* 27 (2):91-107.
- Moreno, E.J. 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). *Cazadores Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana* (7):49-68.
- Pascual, M.A., V. Cussac, B. Dyer, D. Soto, P. Vigliano, S. Ortubay y P.J. Macchi 2007. Freshwater fishes of Patagonia in the 21st century after a hundred years of human settlement, species introductions, and environmental change. *Aquat Ecosyst Health* 10 (2):1-16.
- Pedrozo, F., R. Alcalde y M. Manuel 1997. *Estado Trófico del Lago Nahuel Huapi y Estimación Preliminar de su Posible Evolución*. Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue - Departamento Provincial de Aguas, Río Negro.
- Pedrozo, F. y P. Vigliano 1995. Lago Nahuel Huapi. En *Catálogo de Lagos y Embalses de la Argentina*. AMR y asociados, Buenos Aires.
- Pérez, A. 2010. Arqueología del bosque. El registro arqueológico del interior y borde de bosque de Norpatagonia. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena* 2, pp. 1515-1528. Sociedad Chilena de Arqueología, Universidad Austral de Chile, Ediciones Kultrún, Valdivia.
- Pérez, A. y D. Batres 2010. Moluscos del sitio Lago Meliquina (Parque Nacional Lanín, provincia de Neuquén, Argentina). *Werken* (13):175-194.
- Pérez, A., R. Moulían Tesmer, J.F. Reyes Sánchez, J. L. Lanata, A. Medina y M. Chapanoff Cerda 2022. A pre-Hispanic canoe or Wampo burial in Northwestern Patagonia, Argentina. *PLoS ONE* 17 (8):e0272833.
- Pérez A.E. y V. Schuster 2016. Implicancias experimentales para una tecnología extractiva de crustáceos de agua dulce mediante el uso de alfarería. Lago Lácar, Patagonia Noroccidental (Argentina). *Revista del Museo de Antropología* 9 (1):13-20.
- Pérez, A.E., V. Schuster y L. Castiñeira 2017. Componentes de tecnologías para la pesca (instrumentos Traful) en ambientes lacustres y boscosos andinos norpatagónicos, Argentina. *Cultura-Hombre-Sociedad* 27 (2):201-214.
- Pérez, A. y M. Smith 2007. Eficiencia depredadora y sistema de asentamiento en el bosque Norpatagónico. El área arqueológica Meliquina (Parque Nacional Lanín, Provincia de Neuquén, República Argentina). *Las Ciencias. Revista de la Universidad Maimónides* 1:67-78.
- Pérez, A., M. Smith y E. Grillo 2008. Implicancias tafonómicas de la composición faunística en la localidad arqueológica Meliquina, Parque Nacional Lanín, Pcia. de Neuquén, Argentina. *Revista Runa* 29 (1):79-99.
- Pérez, A., A. Tessone y J.L. Lanata 2019. Paleodietas en restos humanos del bosque meridional de Neuquén, Patagonia Argentina. *Magallania* 47 (2):183-191.
- Prates, L. 2008. *Los Indígenas del Río Negro, un Enfoque Arqueológico*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Quirós, R. 1988. Relationships between air temperature, depth, nutrients and chlorophyll in Argentinian lakes. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie* 23:647-658.
- Reitz, E. y D. Sandweiss 2001. Environmental change at Ostra Base Camp, a Peruvian Pre-ceramic site. *Journal of Archaeological Science* 28 (10):1085-1100.
- Reitz, E. y E.S. Wing 1999. *Zooarchaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ringuelet R. 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 (3):1-122.
- Scartascini, F.L. 2017a. The role of ancient fishing on the Desert Coast of Patagonia, Argentina. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 12 (1):115-132.
- Scartascini, F.L. 2017b. Arqueología y biogeografía humana en el Lago Nahuel Huapi: evaluando el rol de los ambientes acuáticos en el área boscosa lacustre norpatagónica. *X Jornadas de Arqueología de la Patagonia, Libro de resúmenes*, compilado por J. Gómez Otero, pp. 58. Instituto de Diversidad y Evolución Austral, Puerto Madryn.

- Scartascini, F. y A. Volpedo 2013. White croaker (*Micropogonias furnieri*) paleodistribution in the Southwestern Atlantic Ocean. An archaeological perspective. *Journal of Archaeological Science* 40 (2):1059-1066.
- Silveira, M.J. 1996. Alero Los Cipreses. En *Arqueología. Sólo Patagonia. Ponencias de las II Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, editado por J. Gómez Otero, pp. 107-118. CENPAT-CONICET, Puerto Madryn.
- Stewart, K.M. y D. Gifford-Gonzalez 1994. An Ethnoarchaeological Contribution to Identifying Hominid Fish Processing Sites. *Journal of Archaeological Science* 21 (2):237-248.
- Stoessel, L. 2010. Distribución y consumo diferencial de peces en el valle inferior del río Colorado durante el Holoceno tardío. En *Zooarqueología a Principios del Siglo XXI: Aportes Metodológicos y Casos de Estudio*, editado por M. Gutiérrez, M. De Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. Yacobaccio, pp. 333-344. Ediciones del Espinillo, Buenos Aires.
- Stoessel, L. 2012. Consumo de peces en el área ecotonal árida-semiárida del curso inferior del río Colorado (provincia de Buenos Aires) durante el Holoceno tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXVII* (1):159-182.
- Stoessel, L. 2015. Tendencias preliminares sobre el consumo de peces durante el Holoceno medio en el área de transición pampeano-patagónica oriental (Pcia. de Buenos Aires). *Archaeofauna. International Journal of Archaeozoology* 24:103-117.
- Svoboda, A. 2019. Ictioarqueología del sitio boliche jerez 3 (Lago Colhué Huapi, Chubut, Argentina): implicaciones para la subsistencia de cazadores-recolectores del Holoceno tardío. *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos* 5:54-67.
- Svoboda, A. y J. Gómez Otero 2015. Peces marinos, peces fluviales: explotación diferencial por grupos cazadores-recolectores del noreste de Chubut (Patagonia central, Argentina) *Archaeofauna. International Journal of Archaeozoology* 24:87-101.
- Svoboda, A. y J.E. Moreno 2018. Peces y coipos: zooarqueología del sitio Valle Hermoso 4 (Lago Colhué Huapi, Chubut). *Revista del Museo de Antropología* 11:85-98.
- Von Brant, A. 1972. *Fishing Catching methods of the world*. Fishing News Books, Farnham, Surrey.
- Vigliano, P.H., P.J. Macchi, D. Milano, M.F. Alonso, G.E. Lippolt, M. Rechencq, P. Alvear, V.N. Hougham y M.A. Denegri 2007. Informe Final Evaluación de los Recursos Ícticos del Lago Nahuel Huapi. Convenio Legislatura de la Provincia de Río Negro, C.R.U.B., U.N.Co 2005-2006.
- Wheeler, A. y A. Jones 1989. *Fishes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Willis, L. y A.R. Boehm 2014. Fish bones, cut marks, and burial: implications for taphonomy and faunal analysis. *Journal of Archaeological Science* 45:20-25.
- Zohar, I., T. Dayan, E. Galilli y E. Spanier 2001. Fish processing during the early Holocene: A taphonomic study. *Journal of Archaeological Science* 28:1041-1053.