

ESTRUCTURA POBLACIONAL DE
LA ALMEJA *Ameghinomya antiqua* (P. P. King, 1832)
EN EL SECTOR NOROESTE DEL GOLFO SAN MATÍAS,
UN POTENCIAL RECURSO PESQUERO PARA LA REGIÓN

Alumno: Francisco E. Surdo

Directora: Dra. María del Socorro Doldan

Codirectora: Dra. Paula Cecilia Zaidman

Licenciatura en Biología Marina
Escuela Superior de Ciencias Marinas
Universidad Nacional del Comahue

2020





ESTRUCTURA POBLACIONAL DE
LA ALMEJA *Ameghinomya antiqua* (P. P. King, 1832)
EN EL SECTOR NOROESTE DEL GOLFO SAN MATÍAS,
UN POTENCIAL RECURSO PESQUERO PARA LA REGIÓN

Alumno: Francisco E. Surdo

Directora: Dra. María del Socorro Doldan

Codirectora: Dra. Paula Cecilia Zaidman

Three handwritten signatures in blue ink are positioned to the right of the text. The top signature is for Francisco E. Surdo, the middle one for Dra. María del Socorro Doldan, and the bottom one for Dra. Paula Cecilia Zaidman.

Licenciatura en Biología Marina
Escuela Superior de Ciencias Marinas
Universidad Nacional del Comahue

2020

A mi mamá.

**“Que la alegría que causó tu presencia sea siempre más grande que la
tristeza de tu ausencia”**

Agradecimientos

A mi papá que siempre creyó en mí y a mi hermano.

A mis directoras Soco y Paula que sin importar lo que pase, ya sea no encontrar una población, no poder aprobar Física General, los sucesos de la vida o una pandemia, siempre estuvieron, me apoyaron y me impulsaron a seguir sacando lo mejor de mí. No podría haber elegido mejores directoras ni mejores personas para que me guíen y acompañen en este proceso.

Al Doctor Enrique Morsan por abrirme las puertas del LIEB, al Magister Víctor Fernández por ser mi tutor. A ambos por incentivar-me.

A Gabriel Ossorio, mi hermano de la vida, y al cheff Alexander Aguilo Muñoz por realizar el examen organoléptico. A mi querido amigo Nico Moran y los integrantes del FAB LAB Bariloche quienes me ayudaron con el diseño y la impresión 3d del soporte de corte, a la Doctora Erica Oehrens quien me acompañó a tomar las encuestas, a la Doctora Marianela Gastaldi por ayudarme a tamizar el sedimento de Playa Villarino, al Licenciado Lucas Gimenez quien me recomendó con mis directoras y me ayudó en mis primeros pasos de la tesis.

A todos mis profesores que soportaron mis interminables preguntas y la comunidad del CIMAS quienes me abrieron las puertas.

A toda mi familia, mis abuelos Santiago, Elsa, Nico y Dorita, a mis tíos Tito, Nati, Ceci y Marivi y a mis Primos Santi, Juanita, Juaco y Manu. A todos gracias por tanto cariño y apoyo.

A mis amigos;

A Quique y Carito por siempre estar sin importar lo que pase, a Seba, Facu, Gari, Lucas (Justin) y Jere por tanta risa, borrachera y tanto todo. A Gabo, Nico, Juan Diego, a Luli, Naiu, Pablo, Giuli, Maite, Maité y todos los que compartí cursadas, congresos y momentos.

A la educación pública, gratuita y laica y a quienes la hacen posible.

Poner en palabras todo lo agradecido que me siento por lo recibido en este proceso, me resulta de una dificultad inmensa y no puedo dejar de pensar que no han sido suficientes para agradecer a todas las personas con las que compartí este proceso. El cual no tendría sentido sin todas estas y todas las que no mencione, sin embargo espero que haya podido o que pueda trasmitírselos personalmente.

Resumen

Los parámetros poblacionales son insumos necesarios para proponer puntos de referencia en el manejo pesquero, por lo que su estudio es fundamental para que un nuevo recurso se incorpore a la canasta pesquera. Las almejas del género *Ameghinomya* sostienen pesquerías en el mundo. En el noroeste del Golfo San Matías, *A. antiqua* está presente en El Sótano y Playa Villarino, pero no es recolectada con fines comerciales. El objetivo general de esta tesis fue analizar la estructura poblacional de *A. antiqua* en estas dos poblaciones locales y evaluar su potencial como recurso pesquero. Los objetivos particulares fueron: 1) caracterizar la estructura de tallas y de pesos de cada población y compararlas entre sí; 2) describir la estructura de edades de cada población y compararlas entre sí en relación a rango de edades, edades máximas, edades medias; 3) ajustar un modelo de crecimiento individual a cada población, si la estructura de edades así lo permite. En relación al potencial como recurso pesquero, se planteó: 1) evaluar el conocimiento de la especie por parte del mercado local (San Antonio Oeste, San Antonio Este, Las Grutas) como producto gastronómico; 2) analizar las propiedades organolépticas del recurso, y 3) proponer posibles medidas de manejo ante una eventual explotación de este recurso.

Las poblaciones difieren en tallas y pesos, tanto en la estructura general como en las medidas de tendencia central. Las estructuras de edades también resultaron disímiles. El Sótano presenta mayoritariamente individuos longevos (mayores a 18 años; edad promedio: 19,8 años). La población de Playa Villarino está caracterizada por individuos jóvenes, menores a 15 años (edad promedio: 4,3 años). La especie presenta un crecimiento acelerado durante los primeros 10 años, alcanzando el 85% de la talla máxima a los 5 años de edad. La edad máxima estimada fue de 26 años. En relación al potencial como recurso pesquero, se encontró una aceptación general del producto; el estudio organoléptico calificó a la almeja como un buen producto para el consumo.

Las poblacionales de *A. antiqua* de Playa Villarino y de El Sótano poseen características biológicas, poblacionales, organolépticas y de mercado adecuadas para incorporarla a la canasta de recursos bentónicos de la flota artesanal del Golfo San Matías, con un plan de manejo adecuado.

Palabras Claves: Estructura Poblacional, *Ameghinomya antiqua*, Recursos Pesqueros, Ampliación de la canasta de recursos.

Abstract

Population parameters are used to set reference points in fishing management. They are needed if a new shellfish resource is incorporated into the fishing basket. Clams of the genus *Ameghinomya* support fisheries around the world. In the NW of the San Matías Gulf, *A. antiqua* is present in El Sótano and Playa Villarino, but it is not commercially collected. The general aim of this thesis was to analyze the population structure of *A. antiqua* in the local populations and to evaluate its potential as a fishing resource. The particular aims were: 1) to characterize the size and weight structure of each population and compare them with each other; 2) to describe the age structure of each population and compare them in relation to age range, maximum ages, average ages; 3) adjust an individual growth model to each population. Regarding the potential as a fishery resource, it was proposed: 1) to evaluate the knowledge of the species as a gastronomic product by the local market (San Antonio Oeste, San Antonio Este, Las Grutas); 2) to analyze the organoleptic properties of the resource, and 3) to propose management measures in case of exploitation of this resource.

Local populations differ in size and weight, as reflected by the general structure and in measures of central tendency. Age structures were also dissimilar. El Sótano presents long-lived individuals (over 18 years; average age: 19.8 years). Playa Villarino population is characterized by individuals younger than 15 years (average age: 4.3 years). The species shows an accelerated growth during the first 10 years, reaching 85% of the maximum size at 5 years of age. The estimated maximum age was 26 years. Regarding the potential as a fishing resource, a general acceptance of the product was found; the organoleptic study classified the clam as a good product for consumption.

The populations of *A. antiqua* of Playa Villarino and El Sótano have compatible biological, population, organoleptic and market characteristics to be incorporated into the benthic basket of resources of the shellfish artisanal fleet of the San Matías Gulf, with an adequate management plan.

Keywords: Population structure, *Ameghinomya antiqua*, Shellfish fishery, Shellfish resource basket.

Índice

1. Introducción.....	Página 6.
2. Objetivos.....	Página 10.
2.1 Objetivo General.....	Página 10.
2.2 Objetivos Específicos.....	Página 11.
3. Materiales y Métodos.....	Página 11.
3.1 Área de estudio.....	Página 11.
3.2 Obtención de Muestras.....	Página 12.
3.3 Procesado de las Muestras	Página 13.
3.4 Selección y preparación de las valvas.....	Página 13.
3.5 Lectura de anillos.....	Página 16.
3.6 Análisis de datos.....	Página 17.
3.7 Composición del sustrato de Playa Villarino.....	Página 19.
3.8 Evaluación como posible recurso pesquero.....	Página 20.
4 Resultados.....	Página 20.
4.1 Descripción de las poblaciones de <i>A. antiqua</i> de ES y PV.	Página 21.
4.1.1 Estructura de tallas y de pesos.....	Página 21.
4.1.2 Relaciones morfométricas.....	Página 24.
4.1.3 Estructura de edades.	Página 27.
4.1.4 Crecimiento Individual.....	Página 29.
4.2 Evaluación del potencial de <i>A. antiqua</i> como recurso pesquero.....	Página 31.
4.2.1. Rinde.....	Página 31.

4.2.2. Análisis organoléptico.	Página 31.
4.2.3. Encuestas.	Página 31.
5. Discusión.	Página 32.
6. Conclusión.	Página 40.
7. Bibliografía	Página 40.
Anexo I	Página 48.
Anexo II	Página 52.

1. Introducción

La exploración de nuevos recursos pesqueros, en pos de la diversificación de la canasta de recursos disponibles, es una herramienta útil para promover la sustentabilidad de las pesquerías. El término sustentabilidad se entiende en su sentido amplio: es sustentable para el recurso al disminuir la presión pesquera sobre unas pocas especies (sustentabilidad biológica), y lo es para el contexto socioeconómico de la pesquería, al permitir tener opciones ante la incertidumbre del mercado y/o ante el eventual cierre de algún recurso por razones de manejo (sustentabilidad socio-económica) (Hilborn et al. 2001). Además, se cree que una multiplicidad de recursos ("polivalencia") conduce al éxito relativo de una flota pesquera de pequeña escala (Orensanz et al. 2005).

Para que un nuevo recurso se incorpore a una pesquería, debe evaluarse previamente el nivel de conocimiento de la población a explotar. En el caso de la Provincia de Río Negro, este punto se considera en la Ley Provincial N°1960, y se ve plasmado en la Resolución N° 2901 sobre los Lineamientos Generales para la Elaboración de Planes de Manejo Pesquero. Esta resolución establece una evaluación preliminar que identifique las posibles consecuencias que la pesquería podría tener para el desarrollo del sector pesquero y de las partes interesadas. Específicamente, en el Anexo II, en el inciso 1.4 se detalla la información requerida sobre la historia de vida, biología y dinámica poblacional de la/las especie/s blanco e información biológica y poblacional disponible del resto de las especies presentes en el ecosistema de la pesquería.

La dinámica de una población es el resultado de la interacción entre procesos que incluyen la natalidad, el crecimiento, la mortalidad, la inmigración y la emigración (Urban 2000). Estos procesos, generan variaciones temporales en el número de individuos y su biomasa a consecuencia de factores ecológicos. En el caso de especies de importancia comercial, el conocimiento de la dinámica poblacional es necesario para

el manejo sustentable de su explotación, siendo los parámetros poblacionales insumos indispensables para proponer puntos de referencia biológicos o puntos de referencia para la gestión (Cadima 2003). Una forma de conocer la dinámica poblacional es estudiar la demografía de la población (por ej. estructura de tallas, de edades y de pesos).

Las almejas del género *Ameghinomya* (antiguamente *Protothaca*) sostienen pesquerías de importancia en el mundo. *Ameghinomya antiqua* (P. P. King 1832) es un recurso significativo para las pesquerías artesanales en el sur de Chile (Jerez et al. 1991, Clasing et al. 1994), mientras que *Leukoma* (antiguamente *Protothaca*) *thaca* (Molina 1782) se pesca en la zona norte del país. Los desembarques de esta pesquería multiespecífica oscilaron entre 20.000 y 40.000 toneladas anuales en el período 1985-1988, y promediaron las 14.000 toneladas para los años 2015, 2016, 2017. Los principales mercados son España, Estados Unidos de América, Argentina y México. La principal medida de manejo que posee este recurso en Chile es la talla mínima legal de captura de 55 mm (sitio web Subsecretaría de Pesca y Acuicultura del gobierno de Chile). En las costas argentinas patagónicas existe desde 1970 una pesquería incipiente e informal a pequeña escala (Ciocco 1994). Existe un registro previo en Comodoro Rivadavia, donde se pescaron 1117 kg en 1942, mencionándose también como puertos de pesca Puerto Madryn y Ushuaia (Carcelles 1946). En el Golfo San Matías, la presencia de *A. antiqua* fue registrada en 1991 en la prospección realizada para el estudio de la población de *Aequipecten tehuelchus* (d'Orbigny, 1842) (vieira tehuelche), en la que se la informó como especie muy abundante en la región noroeste del golfo (Olivier et al 1971). En 2006, en el marco de la prospección de *A. tehuelchus* a cargo de la Secretaría de Pesca de la Provincia de Chubut, *A. antiqua* se encontró en densidades buenas a escasas en el sector sur del Golfo San Matías (Ciocco et al., 2006). En la zona norte del Golfo San

Matías los pescadores la mencionan como un potencial recurso pesquero (Narvarte et al. 2007).

Hasta el presente, se desconocen densidades y otros aspectos poblacionales de esta especie en las costas nordpatagónicas, a pesar de que la importancia de esa información está contemplada en la Ley Provincial N°1960. En pesquerías de pequeña escala y bajo valor, es poco probable que se dispongan de fondos para respaldar evaluaciones detalladas (Dowlin et al. 2008). En este tipo de pesquerías, el desafío no es sólo reducir los procesos de evaluación y ordenación en su conjunto, sino también reducir el costo de los procesos científicos y de ordenación para cada componente de la población. Por estas razones, la colecta de información sobre edad, longitud, peso, sexo y estado reproductivo, antes y durante la explotación del recurso son importantes (Dowlin et al. 2008). Estos datos, junto con el examen de las tendencias de captura y esfuerzo espaciales y temporales, la frecuencia de tallas, la composición de la captura o estandarizaciones simples de CPUE, así como la realización de un análisis de riesgo y la consulta con miembros de la industria y expertos científicos, son una opción para el manejo de este tipo de pesquerías pequeñas (Orensanz y Jamieson 1998).



Figura 1. Izquierda: Foto de la almeja *Ameghinomya antiqua* (el individuo de la foto mide 38 mm). Derecha: Mapa de América del Sur; la línea verde indica la distribución de la especie.

La almeja *A. antiqua*, conocida vulgarmente como “almeja blanca o rayada”, se distribuye a lo largo de las costas del Océano Pacífico de 12°S a 54°S, desde Perú hasta el Estrecho de Magallanes, Chile, y por el Océano Atlántico hasta la latitud 31°S, incluyendo las costas de las Islas Malvinas (Castellanos 1967) (Figura 1). La especie se distribuye verticalmente entre 0 y 60 m de profundidad en fondos arenosos (Osorio et al. 1983, Zaixso 1996). Presenta morfología valvar oval oblonga, con el margen anterior redondeado y corto. La valva exhibe cordones radiales que se interrumpen a la altura de finas crestas concéntricas, otorgando un aspecto cuadrículado (Zaixso et al. 2015). De color externo blanco amarillento, en algunos ejemplares pueden encontrarse líneas en zig-zag de color castaño (Figura 1; Zaixso et al. 2015). La valva presenta líneas de crecimiento anual (anillos) (Rubo et al. 2018). En el Golfo San Jorge se han encontrado

individuos de hasta 34 años de edad con tallas de hasta 55 mm de largo (Rubo et al. 2018). De sexos separados (1:1), reproducción externa, el reclutamiento en bancos del Golfo San José es bajo y continuo a lo largo de todo el año. Posee dos períodos principales de puesta, uno entre octubre y noviembre y otro (de mayor duración) durante febrero y parte de marzo (Verdinelli y Schulz 1976). Se observó que la madurez sexual se adquiere antes del primer año de edad (Verdinelli y Schulz 1976, Borzone 1992, Zaixso et al. 2015). Los depredadores conocidos son los caracoles *Odontocymbiola subnodosa* (Leach 1814) en el Golfo Nuevo (Barrionuevo et al. 1976), en tanto que *Odontocymbiola magallánica* (Gmelin 1791) y *Polinices* sp (Montfort 1810) en el Golfo San José (Borzone 1992). Presentan un bajo nivel de parasitismo en el Golfo San José (Cremonte 1999).

En el noroeste del Golfo San Matías se tiene registro de la presencia de esta especie en dos zonas donde históricamente se desarrollan pesquerías artesanales de recursos bentónicos. *Ameghinomya antiqua* se extrae ocasionalmente con fines comerciales mediante buceo con una técnica que consiste en abanicar el sustrato con las aletas para extraer las almejas, que viven totalmente enterradas en el mismo (Castellanos 1967), y luego recolectarlas. De las poblaciones locales, se tiene conocimiento que se realizan extracciones ocasionales en las que suele aparecer *Eurhomalea exalbida* (Dillwyn, 1817) como fauna acompañante. Se conocen ventas informales mediante redes sociales y por la comunicación del personal de la Terminal Pesquera Artesanal de San Antonio Oeste, pero no existen datos oficiales. Esta especie no ha sido estudiada localmente por lo que se desconoce su información biológica de base.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Analizar la estructura poblacional de *Ameghinomya antiqua* en dos poblaciones locales del noroeste del Golfo San Matías (Playa Villarino y El Sótano) y evaluar su potencial como recurso pesquero.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la estructura de tallas y de pesos de cada población y compararlas entre sí.
- Describir la estructura de edades de cada población y compararlas entre sí en relación al rango de edades, edades máximas, edades medias.
- Ajustar un modelo de crecimiento individual.
- Evaluar el conocimiento de la especie por parte del mercado local (San Antonio Oeste, Las Grutas) como producto gastronómico.
- Analizar las propiedades organolépticas del recurso.
- Proponer posibles medidas de manejo ante una eventual explotación de este recurso.

3. Materiales y métodos

3.1. Área de estudio

El Golfo San Matías presenta un patrón particular de circulación de masas de agua: en primavera-verano, la circulación general está dominada por un intenso giro ciclónico (sentido horario), compuesto por dos giros de recirculación, y dos giros menores anticiclónicos (en sentido antihorario) en la costa sudoeste y al norte de la Península Valdés. Como resultado de esta circulación cerrada, el golfo se halla prácticamente aislado de la plataforma externa. De marzo a septiembre, con la erosión de la estratificación, los dos subgiros ciclónicos se reducen y unen y, simultáneamente, el sector oeste del golfo es ocupado por un giro anticiclónico (Tonini 2010).

Los sitios de muestreo (El Sótano y Punta Villarino) están situados en la costa noroeste del Golfo San Matías (Figura 2). La zona de El Sótano (Figura 2) presenta circulación de agua restringida que, junto a la escasa pendiente y la amplitud de mareas (7,3 m promedio), resultan en una gran amplitud térmica entre verano e invierno (máxima 20°C en febrero; mínima 9°C en agosto) (Williams et al. 2014). El sedimento es arenoso en áreas costeras, gradualmente mezclado con valva, grava y limo hacia profundidades mayores (Escofet et al. 1977). Playa Villarino, es una playa disipativa, de arena fina, con suave pendiente, que descubre un amplio intermareal durante bajamar (400- 600 m). El sedimento alterna arena con conchilla particulada, con algunos sectores rocosos (restinga). La temperatura media del agua varía entre 6°C en agosto y 22°C en febrero (Morsan y Kroeck 2005).



Figura 2. Imagen satelital del Golfo San Matías mostrando la ubicación de los sitios de muestreo: Playa Villarino y El Sótano.

3.2. Obtención de Muestras

Las muestras fueron obtenidas en los bancos de El Sótano (mayo y agosto de 2018, $n_{total}=295$) y de Playa Villarino (noviembre de 2017, $n=58$) por medio de buzos

marisqueros. Se obtuvo una segunda muestra del banco de Playa Villarino (abril de 2019, $n=247$, $n_{total}=305$) por medio de los buzos científicos del Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni (CIMAS). Todas las muestras fueron procesadas en las instalaciones del CIMAS. Cada muestra fue identificada mediante un código que incluye la abreviatura del nombre del banco, el año de recolección y el número de muestra. Los individuos fueron rotulados utilizando el código de la muestra y el número de individuo.

3.3. Procesado de las Muestras

El protocolo de procesado de muestras fue el siguiente: 1) medición de largo, alto y ancho de las valvas con calibre (0,01 mm de precisión) (Figura 3); 2) registro del peso total de cada individuo (balanza de precisión 0,1 g); 3) registro del peso de la carne (balanza de precisión 0,1 g).

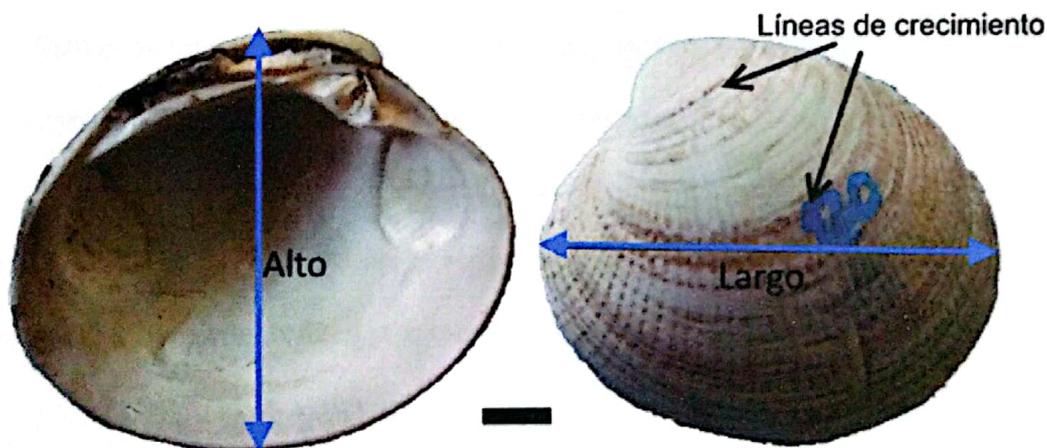


Figura 3. *Ameghinomya antiqua*. Las líneas azules indican las medidas tomadas. Las flechas negras señalan las líneas de crecimiento. Barra = 10 mm.

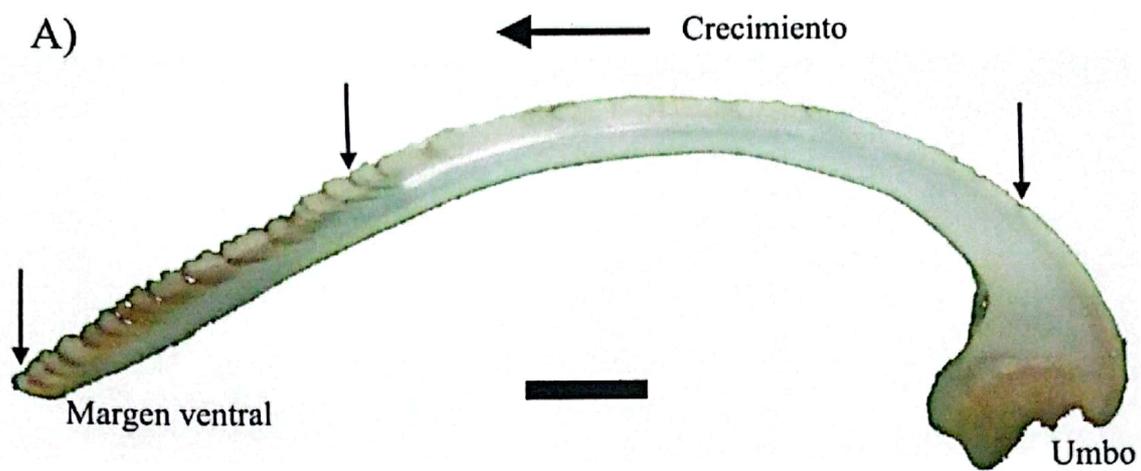
3.4. Selección y preparación de las valvas

Con el objetivo de comprobar que los anillos externos representan adecuadamente a los anillos internos de la valva, se seleccionaron pares de valvas de individuos de El Sótano, buscando representar toda la estructura de tallas. Las valvas izquierdas se

destinaron para cortes delgados, mientras que las lecturas externas se realizaron sobre las valvas derechas.

Para los cortes delgados (Figura 4A), las valvas izquierdas fueron cortadas a lo largo del eje central de crecimiento con una máquina de corte de baja velocidad equipada con una hoja de borde diamantado (Struers Minitom®). Luego de un primer corte, la sección interna de la valva fue lijada utilizando papel de lija de grano de 500, 1000 y 4000 sobre una plataforma giratoria (Struers LaboPol-5®). La superficie fue montada sobre un portaobjetos con pegamento de cianocrilato. Una vez que el pegamento se secó, se realizó un segundo corte para obtener una sección delgada de 1 mm de espesor (Figura 4A). Al principio, se pegaba el portaobjetos a un taco de bronce, el cual se enganchaba en la máquina de corte. Luego del corte, se despegaba el portaobjetos del bronce. Posteriormente, se desarrolló una modernización de la técnica. Se diseñó una estructura plástica en la cual se encastra el portaobjetos sin la necesidad de pegamento (Figura 4B). Esto evita tener que despegar los portaobjetos de la pieza de bronce que requería de un tiempo extra de procesamiento y solía romperse echando a perder la muestra.

La sección obtenida después del segundo corte, fue degastada y pulida con papel de grano medio (1000) hasta obtener el espesor deseado ($\leq 0,6$ mm), y luego de grano fino (4000) hasta obtener el brillo y la textura ideales para su observación.



B)

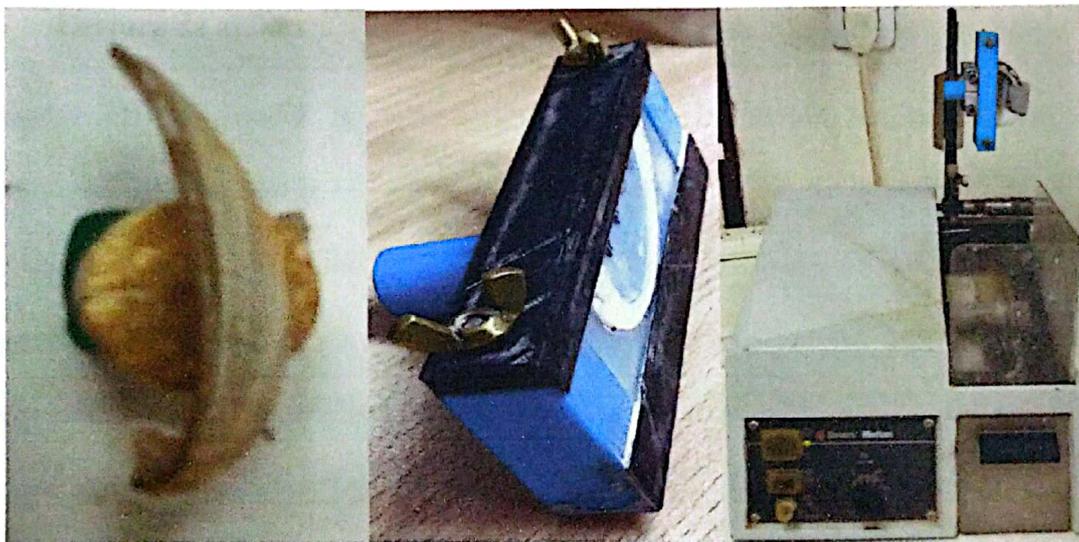


Figura 4. A. Corte delgado de *Ameghinomya antiqua*. Las flechas negras marcan el 1°, 6° y 21° año desde la derecha a la izquierda (dirección del crecimiento). Barra = 20 mm. B. Izquierda: Taco de bronce con portaobjetos con la mitad de valva; centro: dispositivo en remplazo del taco; derecha: dispositivo montado en la máquina de corte.

Se pulieron las superficies externas de las valvas derechas en la plataforma giratoria con una lija de 400 y luego 1000, removiendo así la escultura reticular que dificulta la identificación de los anillos posteriores a los 10 años (Figura 5A).

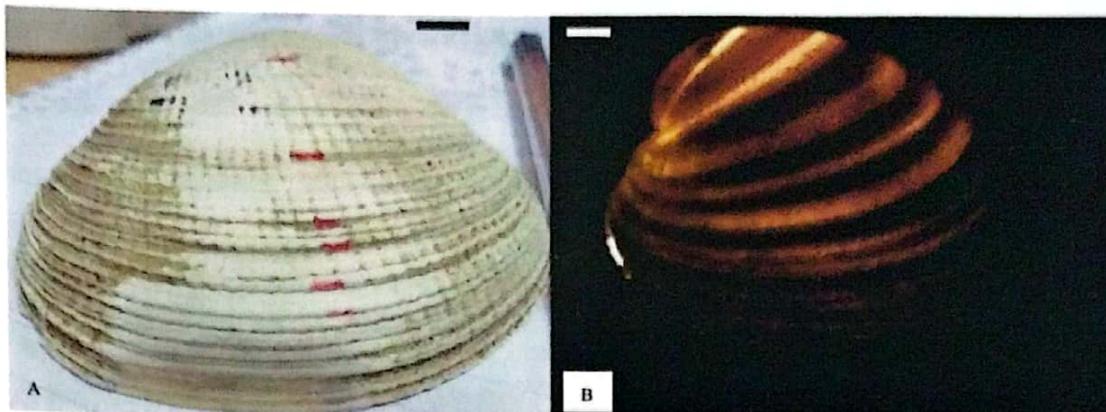


Figura 5. *Ameghinomya antiqua*. A. Valva lijada. Se observa cómo los anillos se acumulan hacia el margen. B. Bandas traslucidas observadas con la técnica de transparencia lumínica. Barra = 10 mm

3.5. Lectura de anillos

Primeramente se estudió la correspondencia entre la lectura de las marcas de crecimiento internas con la lectura de las marcas de superficie de la valva (Figura 1). Los cortes delgados se observaron en un microscopio estereoscópico binocular con luz transmitida (Olimpus sk61). Los anillos fueron leídos en el corte por tres observadores independientes. Para los análisis posteriores, se seleccionaron únicamente los cortes en los que los observadores coincidieron en las edades. Las valvas derechas fueron observadas en un ambiente oscuro, colocando una linterna Blitz de power led Xp-G2 S3 (400 lumen) en la cara interna de la valva. Las regiones más luminosas (de menor densidad) fueron contadas y marcadas sobre la valva con un lápiz (Figura 5B). Para los individuos más longevos, se empleó un microscopio estereoscópico binocular con luz transmitida (Olimpus sk61) para la lectura de los últimos años ya que éstos estaban muy juntos (>10 años) (Figura 5A). Los datos de ambas mediciones se expusieron en un gráfico de conteos internos vs externos.

Esta misma técnica de lectura lumínica se realizó para estimar la edad en el resto de las valvas. En ese caso, cada valva fue leída en dos ocasiones, con un intervalo de tiempo

entre lecturas (4 meses). Los individuos cuyas edades no coincidían entre lecturas, fueron leídos en una tercera oportunidad. Para que un individuo fuera incorporado a la estructura de edades debía coincidir en al menos dos de esas lecturas. Para lo ejemplares mayores a 20 años, si había diferencia de un año, se elegió el menor valor.

Debido a que los muestreos se realizaron en 3 años diferentes (2017, 2018 y 2019), y se desconoce la mortalidad natural de la especie en estas poblaciones, al momento de armar la estructura de edades se corrigieron las edades a 2017. De esta manera se evita el error de contabilizar almejas que podrían haber muerto entre 2017 y 2019. El criterio para restar años fue el siguiente: como lo que se contabilizaron fueron las bandas traslúcidas -o de menor densidad-, y éstas se marcan al final del verano (marzo/abril; Rubo et al. 2018), cada verano completo después de noviembre de 2017 implicaba un año más. Con este criterio se les restó un año a los individuos recolectados en El Sótano (mayo y agosto del 2018) y dos años a las almejas recolectadas en abril del 2019 en Playa Villarino.

3.6. Análisis de datos

Se caracterizaron las estructuras de tallas, pesos y edades de los dos sitios de muestreo a partir de histogramas de distribución de frecuencia de tallas y edades para ambas poblaciones locales. Para testear la normalidad de la distribución de los datos se utilizó el Test de Shapiro-Wilk. Debido a que ninguna de las variables analizadas resultó normal no fue necesario chequear la homocedasticidad. Las comparaciones entre distribuciones de frecuencia de tallas, pesos y edades se realizaron con un test de Kolmogorov-Smirnov. Se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión para las dos poblaciones locales en talla, peso y edad, y luego se realizaron tests de Kruscal-Wallis para comparar entre medidas de tendencia central de estas variables.

Para estudiar la relación entre las variables morfométricas, se realizaron regresiones simples a partir de los logaritmos de las variables. Dado que los datos no cumplen con los supuestos de normalidad, los intervalos de confianza de los parámetros de las regresiones fueron estimados a partir del método de bootstrapping de regresiones robustas (Field et al. 2012 R) utilizando la librería boot de R (Canty y Ripley 2020). En este método, los datos se tratan como una población de la que se toman muestras más pequeñas. De cada muestra obtenida se hace una regresión (este proceso se repite varias veces). Para cada estimación se obtienen los parámetros de la regresión; a partir de estos resultados se calcula el error estándar y a partir de este error estándar, se pueden calcular los intervalos de confianza y las pruebas de significancia.

Para la descripción de la relación del crecimiento individual, se decidió no ajustar un modelo a los ejemplares de la población de El Sótano debido a la poca, o nula, representación de las edades menores a 10 años. Para la población de Playa Villarino se ajustó a un modelo de Richards, según:

$$L_t = L_\infty \left(1 - \frac{1}{D} e^{-k(t-t_0)}\right)^D$$

L_t : talla en un tiempo dado (t).

t : edad del individuo medido en años.

L_∞ : talla máxima esperada.

k : constante catabólica que define la velocidad acercamiento a L_∞ elevada a la D .

D : parámetro de forma del modelo.

t_0 : valor teórico del tiempo cuando la talla, L_t , es 0.

El modelo asume que k es constante en todos los rangos de edades y que la tasa de crecimiento de los individuos varía linealmente con la talla.

La estimación de los parámetros de crecimiento se realizó por el método de máxima verosimilitud (Kimura 1980). Este método consiste en asignar un valor al conjunto de parámetros del modelo, de manera tal que el modelo propuesto tenga máxima probabilidad de describir los datos observados (Aubone y Wöhler 2000). Cuando la $\Sigma (L_{\text{obs}} - L_{\text{mod}})^2$ es mínima, la estimación de máxima verosimilitud equivale a minimizar la suma de cuadrados (Kimura 1980, Cerrato 1990). El ajuste por máxima verosimilitud se realizó utilizando la función `nls.lm` de la librería `Minipack.lm` del programa de R (Elzhov et al 2016).

A partir del peso de la carne, el rinde de producción (RP) se calculó para cada individuo según

$$RP = \frac{\text{Peso de carne} * 100}{\text{Peso total}}$$

Los análisis estadísticos y los gráficos se realizaron mediante el programa R (R Core Team, 2017) utilizando los paquetes `basic`, `ggplot2` (Wickham 2009) y `dplyr` (Wickham y Francois 2016), además de los nombrados en los análisis específicos.

3.7. Composición del sustrato en Playa Villarino

Para el analizar la composición del sustrato de Playa Villarino se contó con una muestra tomada por buzos en el muestreo de abril de 2019. La muestra se analizó en las instalaciones de la Escuela Superior de Ciencias del Mar (ESCiMar), Universidad Nacional del Comahue. Se registró el peso total de la muestra en una balanza de precisión (0,1 g). La separación de granos por tamaño se realizó colocando la muestra en un tamizador ZONYTEST durante 10 minutos. Los tamices utilizados fueron de 62

μm , 125 μm , 250 μm , 500 μm , 1000 μm , 2000 μm , 4000 μm , 7937 μm y 12700 μm . Luego, cada fracción tamizada fue pesada en la balanza. En el caso de El Sótano, no fue posible contar con una muestra para analizar.

3.8. Evaluación como posible recurso pesquero

Se envió una muestra del producto congelado a un técnico gastronómico para que realice un examen organoléptico (olor, sabor, textura), describiendo las cualidades de la palatabilidad y sus posibilidades para el consumo (ver Anexo 1).

Se realizaron encuestas (N = 8) a restaurantes de San Antonio Oeste y Las Grutas para evaluar el conocimiento de la especie como producto gastronómico. La encuesta consistió en cinco preguntas cerradas sobre el grado de conocimiento de *A. antiqua*, si la diferenciaba de *E. exalbida* (mostrándole ambas valvas), su consumo y/o venta como producto gastronómico (ver Anexo 2). En los casos de que la consumiera y no la vendiera (o que no la consumiera), se registró información por fuera del cuestionario. Además se incluyó una sexta pregunta abierta para quienes no la conocieran en relación al interés en buscar un nuevo producto.

4. RESULTADOS

Se analizó un total de 600 almejas, de las cuales 305 fueron recolectadas en Playa Villarino y 295 (32 utilizadas para examen organoléptico no se tuvieron para leer las edades) en El Sótano. Ambas poblaciones se encuentran a una profundidad de 18 m en marea baja. En el caso de la población de Playa Villarino las almejas se encuentran en un sustrato compuesto principalmente por limo grueso (95,9%), arena muy fina y fina (3,2 %) y una porción de sustrato de mayor tamaño (Tabla 1). Para el caso de la

población de El Sótano, si bien no fue posible obtener una muestra para analizar el sustrato, éste es predominantemente arenoso (Escofet et. al. 1977).

Tabla 1. Composición del sustrato en Playa Villarino a 18 m de profundidad en marea baja.

Tipo de sustrato	Tamaño (mm)	Composición de la muestra de suelo (%)
Limo grueso	< 0,25	95,9
Arena muy fina	0,25 a 0,50	1,6
Arena fina	0,5 a 1	1,6
Arena muy gruesa	2 a 4	0,4
Guijarro	> 8	0,3
Sábulo	4 a 8	0,2

4.1. Descripción de las poblaciones de *A. antiqua* de El Sótano y Punta Villarino

4.1.1 Estructura de tallas y de pesos

Para testear la normalidad de los datos se utilizó Shapiro-Wilk y, como las variables de ambas poblaciones resultaron no normales (en todos los casos $p < 0,0003$), al momento de comparar entre medidas de tendencia central, se recurrió al test, no paramétrico Kruscal- Wallis.

El rango encontrado de Altos en ambas poblaciones fue de 26,5 a 71,7 mm (Figura 6). En Playa Villarino, el rango de tallas fue más extenso (de 26,5 mm a 71,7 mm), con el 90 % de las almejas entre 42,3 mm y 63,3 mm (media= 52,2 mm, DE = 6,5 mm). En El Sótano el rango fue más estrecho (de 43,6 mm a 70,9 mm), con el 90 % de las almejas con altos entre 55,2 mm y 67,7 mm (media= 61,1 mm, DE = 3,8 mm). Las diferencias entre las dos poblaciones fueron significativas, tanto en la estructura general como en las medidas de tendencia central (test de Kolmogorov-Smirnov $p < < 0,01$ y test de Kruscal-Wallis $p < < 0,01$).

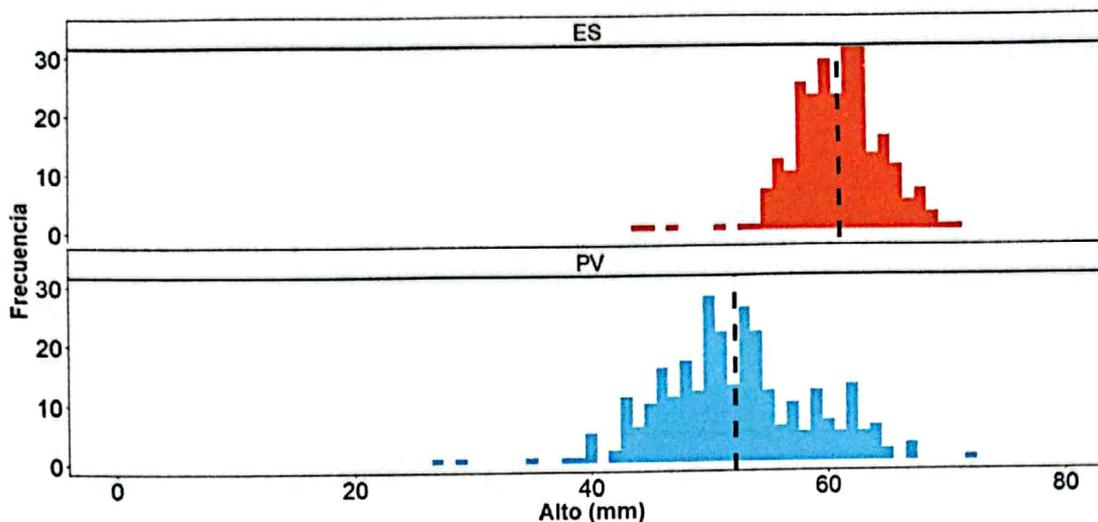


Figura 6. Distribuciones de frecuencias de altos de las poblaciones estudiadas de *Ameghinomya antiqua*, El Sótano (ES) y Playa Villarino (PV). La línea de puntos indica el valor de la media de cada población.

El rango de Largos encontrado en ambas poblaciones fue de 30,1 mm a 84,2 mm (Figura 7). En Playa Villarino la amplitud fue mayor (de 30,1 mm a 79,8 mm), con el 90% de las almejas con largos entre 49,1 mm y 73,7 mm (media= 61,4 DE = 7,4 mm). Para el caso de El Sótano, la amplitud de tallas resultó más acotada (entre 51,1 mm y 84,2 mm), concentrándose en tamaños mayores (el 98,9% superó 60,00 mm de largo). La media se encontró en 72 mm (DE = 4,6 mm). Se encontraron diferencias significativas entre las dos poblaciones, tanto en la estructura general como en las medidas de tendencia central (test de Kolmogorov- Smirnov $p < < 0,01$ y test de Kruskal-Wallis $p < < 0,01$).

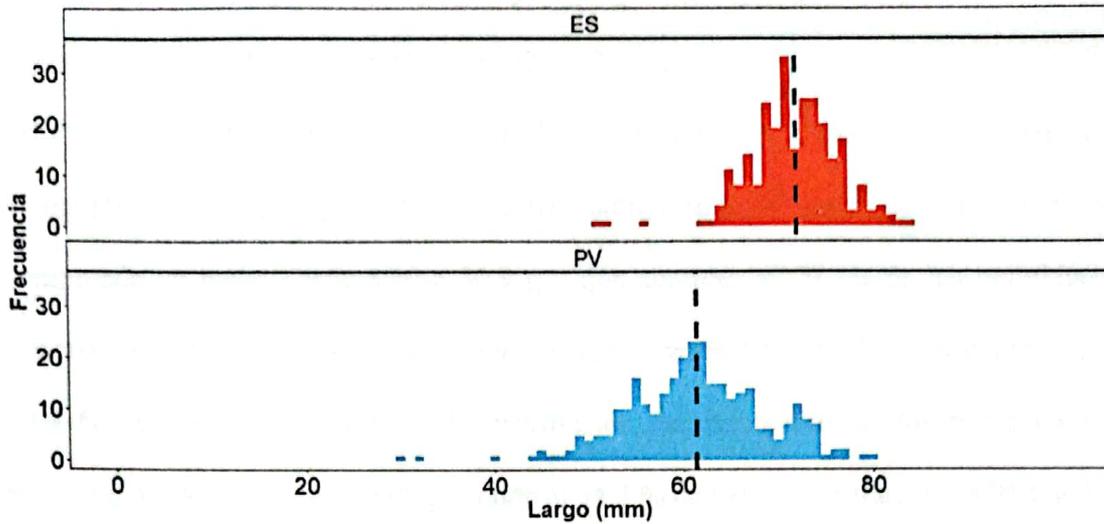


Figura 7. Distribuciones de frecuencias de largos de las poblaciones estudiadas de *Ameghinomya antiqua*, El Sótano (ES) y Playa Villarino (PV). La línea de puntos indica el valor de la media de cada población.

En el espesor se observaron diferencias significativas tanto con Kolmogorov- Smirnov ($p < 0,01$) como con Kruscal-Wallis ($p < 0,01$). Los valores de espesor de Playa Villarino presentaron un rango más amplio (de 14,9 a 46,0 mm) que el de El Sótano

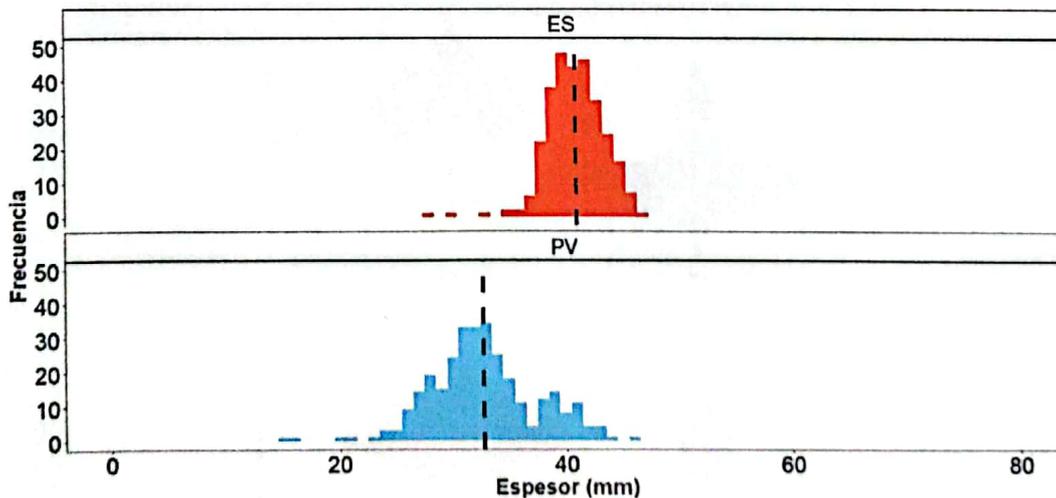


Figura 8. Distribuciones de frecuencias de espesores de las poblaciones estudiadas de *Ameghinomya antiqua*, El Sótano (ES) y Playa Villarino (PV). La línea de puntos indica el valor de la media de cada población.

(28,5 a 47,5mm) (Figura 8). La media para Playa Villarino fue 32,7 (DE = 4,7 mm), mientras que en El Sótano fue 41,2 mm (DE = 2,5 mm).

En Playa Villarino, el rango de pesos totales fue amplio, de 8,6 g a 179,3 g (media en 77,0g DE= 31,2 g) (Figura 9). La distribución resultó bimodal: la primera moda comprende un rango desde 8,60 a 80,9 g y que contiene al 79,1% de los individuos, mientras que la segunda moda comprende un rango desde 104,7 a 179,3 g y conforma el 20,9 % restante. En El Sótano, la distribución resultó unimodal; los pesos fueron mayores, desde 45,10 g a 212,00 g, siendo el 98,7 % de los valores mayores a 95,0 g. La media de 142,51 g y el desvío estandar de 23,62 g, Kolmogorov- Smirnov ($p < 0,01$), Kruscal-Wallis y Shapiro ($p < 0,01$).

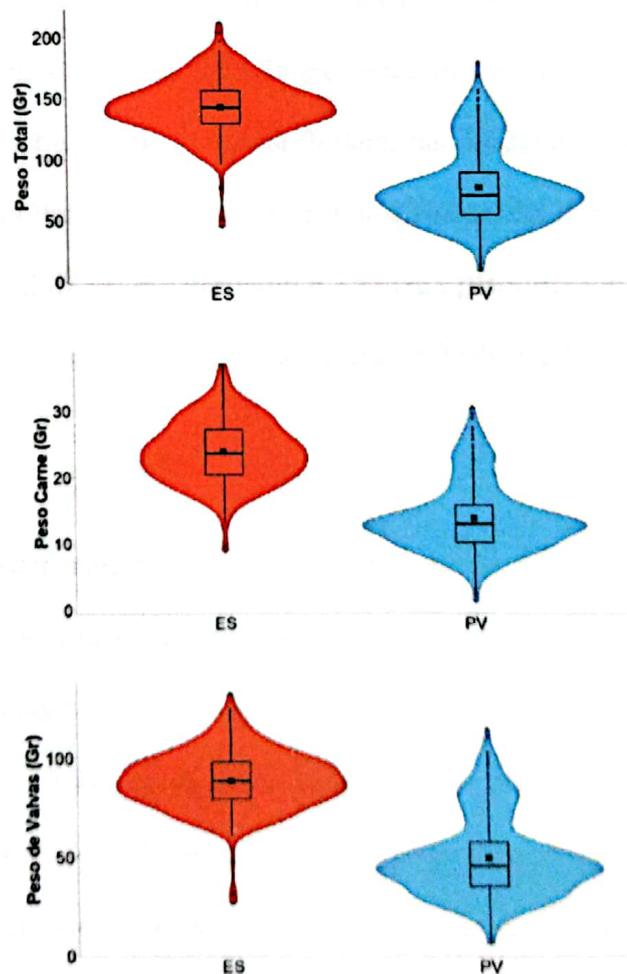


Figura 9. Box plot de peso total (arriba), peso de carne (centro) y peso de valva (abajo) de las poblaciones estudiadas de *Ameghinomya antiqua*, El Sótano (ES) y Playa Villarino (PV).

Se observaron diferencias significativas entre las dos poblaciones respecto al peso de la valva Kolmogorov- Smirnov ($p \ll 0,01$), Kruscal-Wallis y Shapiro ($p \ll 0,01$). Se observó un patrón muy similar al del peso total (Figura 9). De la misma manera, el peso de la carne fue significativamente diferente entre ambas poblaciones (K-S: $p \ll 0,01$, K-W: $p \ll 0,01$) (Figura 9).

4.1.2 Relaciones morfométricas

Las pendientes de las tallas, en El Sótano, fueron de 0,85 en Alto-Largo, de 0,76 para Espesor-Largo y 0,83 para Espesor-Alto. En Playa Villarino, los valores resultaron más cercanas a 1: 0,97 en Alto-Largo, de 1,10 para Espesor-Largo y 1,11 para Espesor-Alto. En las relaciones entre los pesos, en El Sótano, las pendientes fueron 2,38 en Peso-Largo, de 2,53 para Peso-Alto y 2,47 para Peso-Espesor. En Playa Villarino fueron de 3,17 en peso-largo, de 3,19 para peso-alto y 2,73 para peso-espesor. En estas pendientes los valores de Playa Villarino fueron más cercanos a 3 (Figura 10).

Si bien no se pueden comparar las rectas mediante un ANCOVA, los intervalos de confianza, obtenidos pueden ser analizados utilizando la técnica de bootstrapping (ver Materiales y Métodos). Se observa un solapamiento únicamente en la relación Peso total-Espesor (2,67 a 2,79). En la relación alto-largo los extremos de los intervalos están separados por 0,03. El resto de las relaciones no están solapadas ni próximas entre sí por menos de 0,13 en el caso de las tallas y de 2,76 en los pesos (Tabla 2).

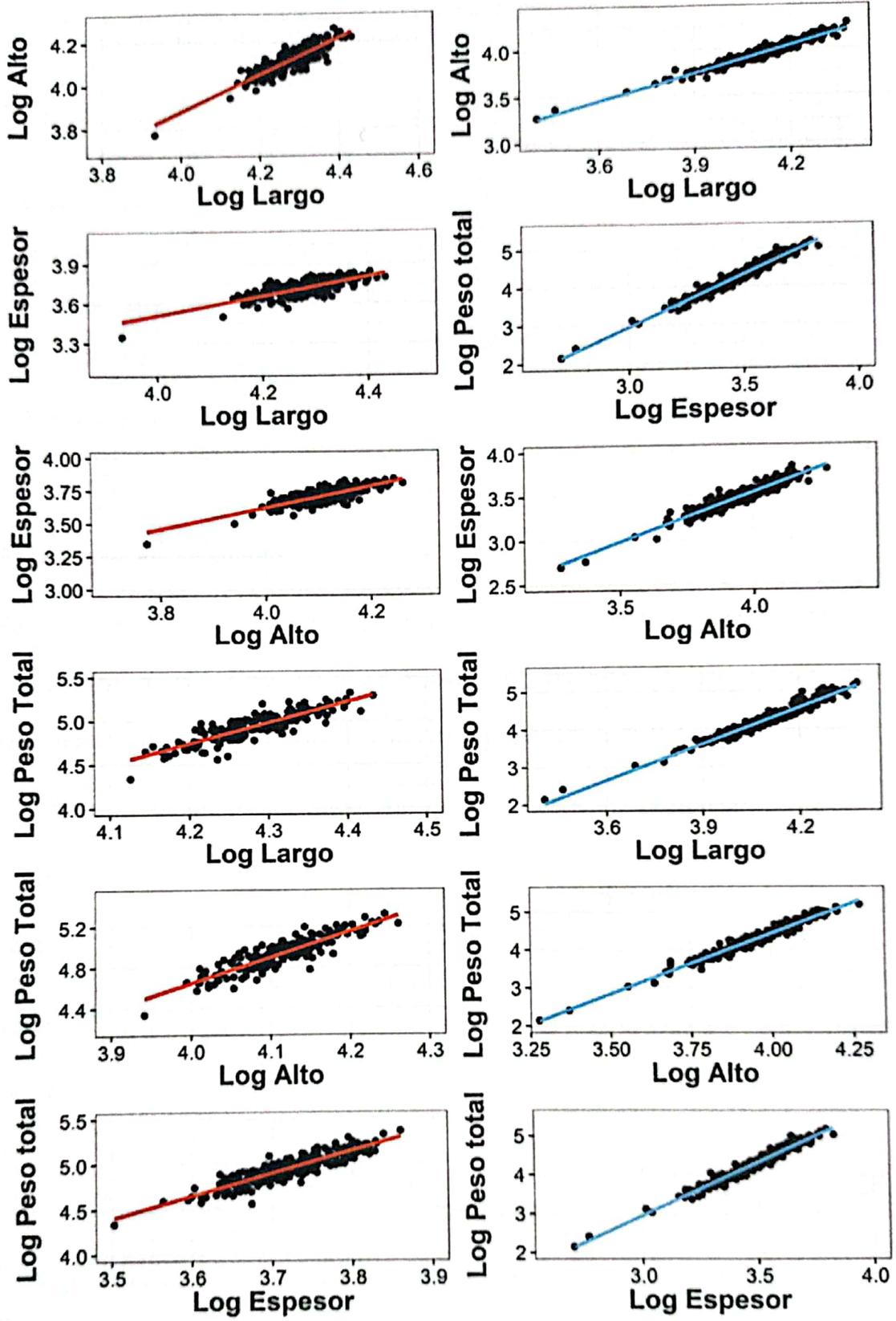


Figura 10. Relaciones entre las diferentes medidas morfométricas de las poblaciones estudiadas de *Ameghinomya antiqua*, El Sótano (a la izquierda) y Playa Villarino (a la derecha).

Tabla 2. Estimación de los parámetros de las rectas de regresión y su intervalos de confianza bootstrapping para cada población, El Sótano (ES) y Playa Villarino (PV).

Regresiones	Población	Pendiente (IC)	Intercepto	R ²
Alto – Largo	ES	0,85 (0.79 - 0.91)	0,46	0,78
	PV	0,97 (0.94 - 1.00)	-0,04	0,95
Espesor – Largo	ES	0,76 (0.66 - 0.87)	0,46	0,58
	PV	1,10 (1.06 - 1.14)	-1,05	0,89
Peso T - Largo	ES	2,38 (0.27 - 0.32)	-5,26	0,73
	PV	3,17 (3.08 - 3.27)	-8,78	0,95
Espesor – Alto	ES	0,83 (0.74 - 0.93)	0,28	0,64
	PV	1,11 (1.06 - 1.16)	-0,90	0,90
Peso T – Alto	ES	2,53 (0.29 - 0.33)	-5,46	0,79
	PV	3,19 (3.11 - 3.26)	-8,31	0,96
Peso T-Espesor	ES	2,47 (2.39 - 2.79)	-4,25	0,79
	PV	2,73 (2.67 - 2.80)	-5,26	0,96

4.1.3 Estructura de edades

Se encontró una correspondencia positiva ($r^2=0,69$ en $n=31$) en la relación entre el número de anillos externos y el número de internos de una misma valva, representándose todos los rangos de tallas de la población de El Sótano (Figura 11).

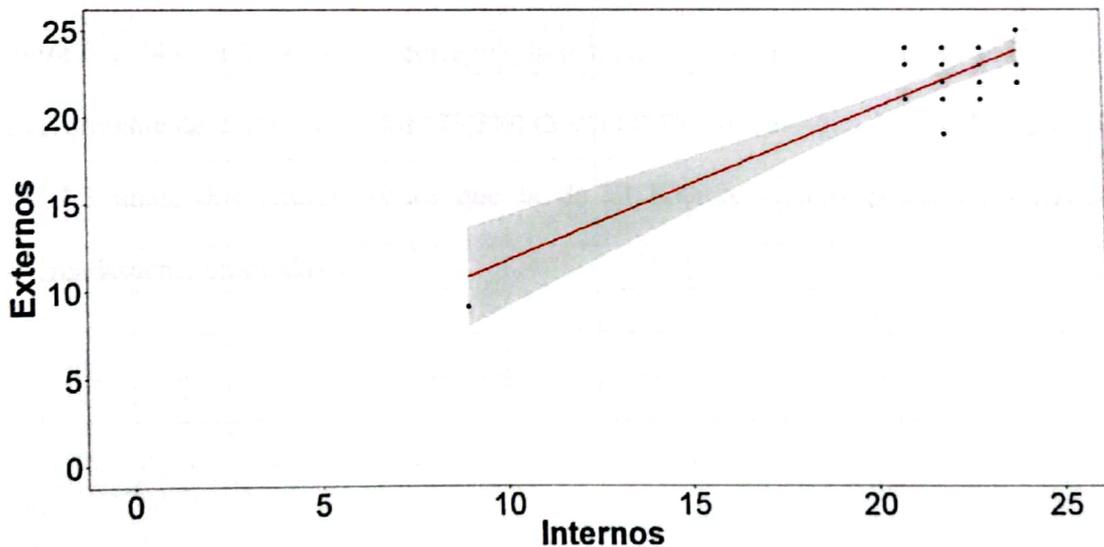


Figura 11. Relaciones entre anillos internos y externos de *Ameghinomya antiqua*, En El Sótano.

Para armar la estructura de edad de las 263 almejas (se pudieron leer 230) de El Sótano se requirió de al menos dos lecturas por almeja, lo que dio un total de 521 lecturas con

un conteo de 10680 anillos. En Playa Villarino, para la estructura de edades de 287 individuos (de 305 totales), se realizaron 703 lecturas lo que implicó un conteo de 4500 anillos. Se estimó la edad de las almejas en un 91% de los individuos (517 de 568); este porcentaje varió entre las poblaciones (87% en El Sótano, 94% en Playa Villarino). Siendo que los anillos de crecimiento tienden a estar muy juntos entre sí a medida que los individuos son más longevos (> 10 años), se permitió un error de un año, entre las dos lecturas, para ejemplares que superaban los 20 años de edad.

Las edades estimadas y corregidas variaron entre los 0 años y los 25 años (Figura 12) (sin corregir por el año de muestreo de 2 a 26 años). La estructura de edades de las dos poblaciones resultaron disímiles (test de Kolmogorov- Smirnov, $p < 0,01$). El Sótano presentó mayoritariamente individuos longevos; solamente un 10% de la población es menor a 15 años. El valor de edad promedio fue de 19,8 años. En la estructura se evidencia un aumento de la frecuencia entre los 13 a los 23 años, siendo los 21 años la edad predominante de la población. Playa Villarino presentó un rango de edades de entre 0 y 24 (2 a 26 años; sin corregir); la población está caracterizado por individuos mayormente de entre 1 y 4 años (76,3%) (3 y 5 69,3% sin corregir). La edad media fue de 4,3 años, dos tercios menos que la de El Sótano. Ambas poblaciones fueron marcadamente unimodales.

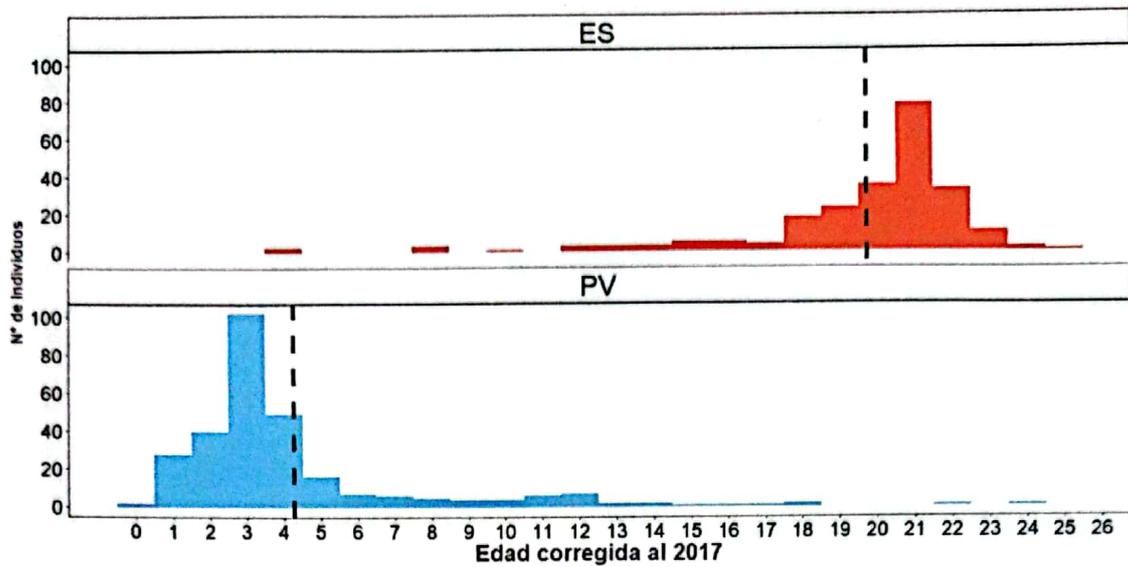


Figura 12. Distribuciones de frecuencias de edades corregidas de las poblaciones estudiadas de *Ameghinomya antiqua*, El Sótano (ES) y Playa Villarino (PV). La línea de puntos indica el valor de la media de cada población.

4.1.4 Crecimiento Individual

Los parámetros del modelo de crecimiento de Richards para la relación Largo-Edad para la población de Playa Villarino fueron $L_{\infty}=72,2$ mm, $k=0,2$, $t_0=-4,3$ y $D= 0,2$ (Figura 13); la máxima verosimilitud fue de 8,400. Al no poder ajustar un modelo en la población de El Sótano (Figura 14), no fue posible comparar entre las mismas.

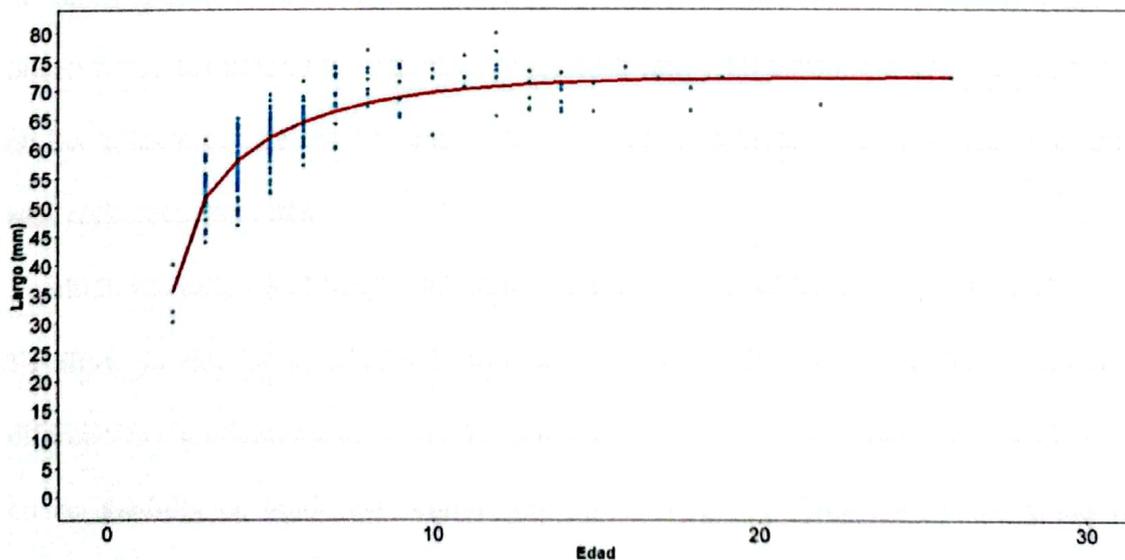


Figura 13. Ajuste del modelo de crecimiento de Richards de largo – edad para *Ameghinomya antiqua* en Playa Villarino.

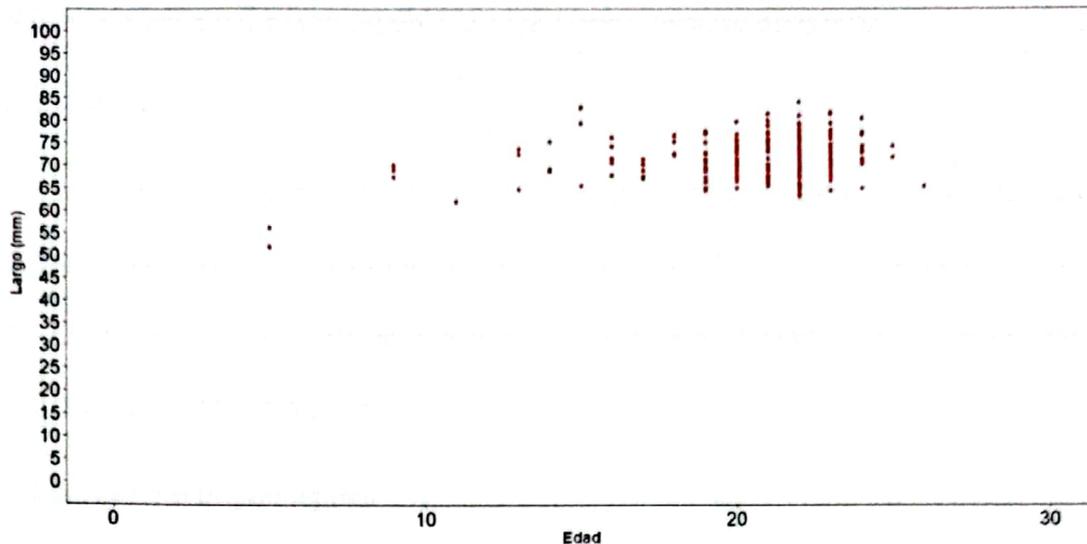


Figura 14. Relación largo – edad para *Ameghinomya antiqua* en El Sótano.

Las almejas de la población de Playa Villarino alcanzan el L_{∞} en los 72,2 mm de largo (Figura 13). El 30,8 % de los individuos de 7 años presentó esa talla y un 66,2 % de las almejas la alcanzó a los 10 años de edad. Debido a que en El Sótano se registraron muy pocos individuos menores a 15 años ($n=15$), no se pudo modelar el crecimiento individual de esta población. Sin embargo, observando la Figura 14, parecería que los individuos mayores a 10 años ya se encontrarían en la asíntota del modelo. Al comparar las tallas promedio de los individuos mayores a 10 años entre las dos poblaciones, se observó que los individuos varían entre los 61,0 mm y 80,6 mm. No se ve un aumento en las tallas luego de los 10 años; todas las edades presentan mayor variación cuanto más representadas están.

También se comparó el largo a los individuos de ambas poblaciones que superaban los 10 años, ya que es la edad a la que se alcanza la talla asíntótica. Se encontraron diferencias significativas entre las dos poblaciones, tanto en la estructura general como en las medidas de tendencia central (test de Kolmogorov- Smirnov $p<0,05$ y test de Kruskal-Wallis $p<0,05$), aunque las diferencias en unidades, entre las medianas de los largos fueron menores a 2 mm (El Sótano=72,40 mm, Punta Villarino=71,05 mm).

4.2. Evaluación del potencial de *A. antiqua* como recurso pesquero

4.2.1. Rinde

En los individuos de El Sótano el rinde fue de 16,9% (n=196) y en los de Playa Villarino 17,8% (n=284). El valor del rinde por mes fue de 17,7% para Febrero (2017) y de 17,9% para Abril (2019) en Playa Villarino, y para El Sótano de 15,9% en Mayo (2018) y de 17,5% en Agosto (2018)

4.2.2. Análisis organoléptico

El estudio reveló que la textura de la carne resultó tierna en su punto de cocción, con un buen sabor. Debido a su calidad, se la recomendó para el consumo en cocciones largas (como estofados, cazuelas o sopas) y condimentadas con especias aromáticas que realcen el sabor de la carne (como pimentones ahumados y hierbas frescas).

4.2.3. Encuestas

Se realizaron ocho encuestas a locales gastronómicos de Las Grutas y San Antonio Oeste que tuvieran productos del mar en su menú. Se encontró una aceptación general del producto por quienes lo conocen. Los locales especializados manifestaron que *A. antiqua* presentaba una calidad inferior comparada con la almeja púrpura *Amiantis purpurata* (Lamarck 1818), almeja históricamente pescada en la región.

El principal obstáculo identificado para su comercialización en la región es la relación entre el tiempo que conlleva el procesamiento del producto y su bajo rinde, lo que se traduce en una inversión adicional de mano de obra por parte del local gastronómico. Esto se debe a que el producto se comercializa únicamente vivo y sin procesado, lo que dificulta la posibilidad de estoquear el producto. A esto se le suma la dificultad que manifiestan los comerciantes para comprarle a los pescadores por la ausencia de facturación por parte de los mismos.

El conocimiento del recurso es dispar: un grupo manifestó conocerlo, mientras que otro muy poco; dentro de este segundo grupo, un 25% de los encuestados no supo diferenciar *A. antiqua* de *A. purpurata* ya que compraban sólo la carne y no conocían el aspecto de ninguna de las valvas. Ninguna de las personas encuestadas rechazó el producto. Algunos de los encuestados manifestaron que lo habían utilizado en algún momento, o que lo hacían en la actualidad. Ninguno de los encuestados diferenció entre las valvas de *A. antiqua* y *E. exalbida*.

5. Discusión

Las poblaciones de *A. antiqua* del noroeste del Golfo San Matías difieren en su demografía. La población de El Sótano presenta mayormente individuos longevos (19,8 años promedio y el 63% de los individuos entre 20 y 22 años de edad), mientras que los individuos de Playa Villarino no suelen superar los 15 años de edad (4,3 años promedio y el 54% de los individuos entre los 2 y 4 años de edad). Los individuos de El Sótano son además más grandes y pesados que los de Playa Villarino. Ambas poblaciones representan un potencial recurso pesquero para la región de San Antonio Oeste, Puerto de San Antonio Este y Las Grutas, aunque algunos aspectos permanecen pendientes a evaluar, como la extensión de los bancos y la abundancia de las almejas en cada uno de ellos. El sabor de las almejas y su textura liviana la hacen adecuada para incorporarse en los menús gastronómicos de la región. Los resultados proporcionan información de base de dos poblaciones de una especie que reúne los atributos necesarios para ser incorporada como recurso pesquero para diversificar la canasta de recursos en las costas nordpatagónicas.

La correlación positiva y significativa entre la cantidad de anillos internos y externos de las valvas permitió el uso de la técnica de transmisión lumínica para la estimación de las

edades de los individuos. Los anillos de crecimiento tienden a estar muy juntos entre sí a medida que los individuos son más longevos (> 10 años), dificultando la identificación de los últimos anillos. Frente a esto, la subestimación de la edad probablemente aumente con la misma. En estudios previos de esta especie, se encontró que la subestimación de la edad ocurría a partir de los 10 años (Orensanz 1988). Sin embargo, en esta tesis se observó que los anillos internos y externos se correspondían, aún en individuos mayores a 20 años. Esto sugiere que la subestimación de las edades ocurriría en edades mayores. En el muestreo de Playa Villarino, realizado en abril de 2019, se observó la banda traslúcida en el margen de la valva, dato que sugiere que su formación habría sido reciente (finalizado el verano). Esto coincide con lo establecido por Rubo y colaboradores (2018) para ejemplares de la costa de Comodoro Rivadavia, en los que el anillo traslucido se secreta al principio del otoño.

Las poblaciones son significativamente distintas en estructura de tallas, pesos y edades. La relación entre las variables morfométricas difiere entre las poblaciones lo que significa que el crecimiento también difiere, por lo que se debe analizar cada población como una unidad independiente. Aunque al comparar a los individuos mayores a diez años, edad a la que alcanzan el L_{∞} , vemos que las diferencias en largo son mínimas ya que sus medianas son prácticamente iguales. Las tallas y pesos guardan una similitud con lo observado en la estructura de edades. Las almejas de El Sótano son más grandes en tallas y en pesos, lo cual encuentra una correspondencia al ser individuos longevos. En esta población es casi nula la representación de almejas menores a los 15 años; en su mayoría los individuos son longevos, y corresponden principalmente a una única cohorte con reclutamiento en 1996 (moda 21 años). Hay muy pocos individuos menores a 12 años. Por otra parte, la estructura de edades de Playa Villarino describe una población con un rango amplio de edades, mayoritariamente jóvenes, que se ve

reflejado en la amplia dispersión de tallas y pesos. En esta población hay una gran representatividad de la cohorte de 2014 (individuos de 3 años). El reclutamiento de esta población local parecería haber sido constante durante las últimas dos décadas, teniendo un mayor éxito en la última.

Si bien parte de las diferencias en las tallas y pesos observados entre las poblaciones pueden atribuirse a las diferencias en las edades, también podrían atribuirse a diferencias ambientales (topografía, temperatura del agua de mar, circulación de corrientes que provoquen la retención de alimento, y/o las densidades de almejas). Las poblaciones de *A. antiqua* a menudo suelen encontrarse en áreas de alta productividad primaria, asociadas a zonas de surgencia (Urban 1996). Desde una perspectiva a macroescala, ambas poblaciones se localizan en el noroeste del Golfo San Matías sobre la misma isobata (18 metros), distanciadas unos 30 km entre sí, con un sedimento similar. Playa Villarino se encuentra en un área con variación abrupta de profundidad, que genera un área de surgencias, y por ende una alta productividad. La disponibilidad de alimento en los bivalvos es una de las variables más importantes a la hora de analizar el crecimiento (Fiori y Morsan 2004), junto con los mecanismos de densidad-dependencia (Morsan y Orensanz 2004). El Sótano presenta una circulación cerrada durante el verano, período en el cual se forma el frente termohalino (Piola y Scasso 1988). En esa época, la zona se comporta como una trampa de retención de nutrientes.

Las estructuras demográficas opuestas entre las dos poblaciones genera interrogantes en relación a si las poblaciones son independientes una de otra, o si conforman poblaciones locales de una metapoblación (Orensanz y Jamieson 1998). La escasez de juveniles en El Sótano podría deberse a tres explicaciones posibles: o bien los reclutamientos en esta población local han fracasado durante la última década, o bien el destino de los reclutas es otro banco -ya sea Playa Villarino u otros parches alejados a los muestreados-, o bien

existe una saturación del nicho. De ocurrir el segundo caso, podría explicarse el hecho de que cohortes de ciertos años no estén representadas en El Sótano, pero que estén bien representadas en Playa Villarino. Teniendo en cuenta la amplitud de mareas y el sentido horario de las corrientes oceanográficas de la zona, se puede suponer que hay una mezcla entre las aguas que circundan ambas poblaciones, por lo cual un flujo larval entre éstas es factible. Otro fenómeno oceanográfico que podría resultar importante para la dinámica larvaria de estas poblaciones es el que sucede en la boca del Golfo San José, que produce un jet de aguas más turbias y frías que entra en el Golfo San Matías (Amoroso y Gagliardini 2010). Esta entrada de agua podría estar acompañada de larvas de *A. antiqua* y aportar juveniles desde poblaciones más australes. Este fenómeno podría afectar a El Sótano ya que las cohortes más numerosas son la de los años 1994 a 1999, y coinciden con las modas de las poblaciones del Golfo San José (cohortes de 1991 a 1999; Escati 2005). Al no tener datos precisos de densidad de almejas ni estudios sobre reproducción en la región, se dificulta argumentar si la falta de reclutamiento corresponde a cuestiones densodependientes. Por otra parte, en el período 1979-1980, la población de *A. purpurata* de Playa Villarino tuvo un reclutamiento excepcionalmente exitoso. Transcurrieron varias décadas hasta que volviera a ocurrir, cuando la mortalidad natural y la pesca generaron una merma de la población suficiente como para la incorporación de juveniles (Morzan et al. 2011). La escases de individuos jóvenes en la población de El Sótano sugiere que el mismo fenómeno podría haber ocurrido en la población de *A. antiqua*.

En ambas poblaciones locales, la ausencia de individuos menores a 3 años se debe probablemente a cuestiones de muestreo, debido a que por su tamaño (menor a 41 mm de largo) presenta dificultad al buzo en el momento de identificarlos en el sustrato; dado que la recolección de las almejas se realiza posteriormente a la resuspensión de

sedimento. Esto podría brindar la imagen de una cohorte dominante (3 años), cuando en realidad lo que sucede es que los individuos de 1 y 2 años están subrepresentados en el muestreo.

Ameghinomya antiqua es una especie de aguas templado-frías (Castellanos 1967). En lo que respecta a zonas someras, el Golfo San Matías coincide con el límite norte de su distribución en el Atlántico Sudoccidental. El rango de distribución latitudinal de la especie se extiende más al Norte (hasta Uruguay) pero lo hace en aguas más profundas, bajo la influencia de la corriente fría de Malvinas (Escati 2005). Si bien la talla asintótica en Playa Villarino alcanzó un valor alto ($L_{\infty}=72,2$ mm) en comparación a algunas poblaciones del Golfo San José, esto podría deberse a factores locales como la densidad poblacional, la ausencia de presión pesquera, o producto de las condiciones topográficas de Playa Villarino. En el Golfo San José, el L_{∞} varió entre 59,64 y 75,14 mm, registrándose los valores mayores en las poblaciones del noroeste, zona que tiene temperaturas más frías en verano, que por lo general son más productivas (Amoroso 2004, Escati 2005). En el Golfo Nuevo el L_{∞} fue de 82,18 mm (Verdinelli y Schuldt 1976), aunque cabe mencionar que las almejas no superaban los 5 años de edad. Trabajos más actuales han registrado individuos de hasta 34 años de edad, con tallas de hasta 55 mm (Rubo et al. 2018). Las variaciones de este parámetro podrían deberse a diferencias en las condiciones locales entre las poblaciones. En Chile se describió un crecimiento rápido los primeros 2,7 años (con incrementos de hasta 3 mm por mes; Reyes et al. 1995). Si bien los autores no ajustaron un modelo de crecimiento, se encontraron individuos de hasta 90 mm en los desembarcos de la bahía de Ancud (sur de Chile) (Jerez et al. 1991). La relación talla-edad de Playa Villarino mostró una dispersión en las tallas de hasta 12 mm para cada edad. Esta amplitud podría deberse a factores densodependientes y evidencian una plasticidad de la especie, fenómeno que

también fue observada en otros sitios como en Chile (Reyes et al. 1995) y Comodoro Rivadavia (Rubo et al. 2018). Los individuos jóvenes (5 años), ya han alcanzado un 85% del L_{∞} . Mientras que de los 10 años en adelante el aumento en talla es bajo.

Uno de los objetivos de la tesis fue analizar a esta especie como un potencial recurso pesquero para la región costera del Golfo San Matías. La especie se consume en Chile y en ciudades portuarias argentinas, como Puerto Madryn. El análisis organoléptico permitió saber que es un producto de calidad. Al compararla con *A. purpurata*, la almeja más consumida en San Antonio Oeste, San Antonio Este y Las Grutas, la textura de *A. antiqua* resultó menos blanda, aspecto que puede ser mejorado mediante largos tiempos de cocción (Batista et al. 1999). Las encuestas a locales gastronómicos que ofrecen mariscos en la región permitieron conocer que el primer aspecto que ellos consideran al elegir un producto es la relación entre las horas de trabajo que requiere el procesamiento de un producto y su renta. Actualmente, les resultan rentables los productos populares como el langostino o merluza. En relación a los mariscos, manifestaron priorizar la compra de productos semiprocados (desvalvados, hervidos y congelados) a uno fresco y de mejor calidad pero que no está procesado. Muchos locales de la zona conocen las almejas de *A. antiqua*, porque la compran procesada procedente de Puerto Madryn. Incluso muchos la importan desde Chile, prefiriéndola antes que almejas de *A. purpurata* frescas de la región (sin procesar). Otros aspectos que manifestaron fueron cierta dificultad de trabajar directamente con los pescadores de la zona, por el hecho de no presentar la documentación necesaria para las transacciones (habilitaciones, permisos, facturación, etc.).

El porcentaje del peso de carne respecto al peso total de los individuos (rinde) es un dato apreciado por los pescadores y la industria pesquera ya que refleja cuánto de ese producto será finalmente consumido y, por tanto, el rendimiento económico que

producirá. A pesar de que los muestreos fueron realizados en distintas épocas del año, los porcentajes fueron similares. El rinde osciló en un 16% (variando en los meses de muestreos entre el 15% y 18%), siendo comparable con el de *A. purpura* que varía en el año entre 15% y 24% (Morsan, com. pers.); este dato constituye un punto más a favor del desarrollo del recurso.

Un aspecto que se debe abordar en un futuro es el grado de conocimiento en el rubro gastronómico sobre las especies de bivalvos locales de interés comercial. Existe una minoría de comerciantes con mucho conocimiento sobre las especies de almejas; conocen las épocas de veda, la historia de los recursos pesqueros y problemáticas de estos. Por el contrario, la gran mayoría prácticamente desconoce el tema. La disparidad en el grado de conocimiento del recurso invita a planear futuros trabajos con el sector gastronómico local para lograr objetivos comunes como son la diversificación de la canasta de recursos, la importancia de respetar las épocas de vedas, tallas mínimas y las ventajas económicas de utilizar productos frescos regionales.

Si bien no se les realizaron encuestas a los pescadores, se mantuvieron conversaciones informales con referentes locales. Estos expusieron la dificultad que significa que los bancos se encuentren a profundidad (18 m en marea baja) y que por esto se pesca en marea baja extraordinaria (mayor amplitud). Actualmente, *A. antiqua* conforma una pesquería informal y ocasional de pequeña escala, de volúmenes bajos para el uso como carnada con ventas locales por redes sociales. La eventual incorporación de esta especie al parte de pesca de la Provincia de Río Negro, debería realizarse indicando sus características morfológicas y las diferencias con *E. exalbida* una almeja de aspecto similar a *A. antiqua* que suele salir como fauna acompañante. De manera similar, Ciocco (1995) señaló que *E. exalbida* es recolectada como fauna acompañante en la pesquería de *A. antiqua* en el Golfo de San José. Sobre la almeja *E. exalbida* se tiene

poca información biológica en el Golfo San Matías (Doldan et al. 2018), pero hay varios estudios de las poblaciones del Canal de Beagle (Lomovasky et al. 2002). Resulta relevante que se profundice la información sobre las poblaciones de *E. exalbida* para poder lograr un comanejo exitoso de ambas especies.

En el comienzo de este proyecto, decidimos encarar dos aspectos, el de conocer las estructuras poblacionales de las almejas de *A. antiqua* de El Sótano y Punta Villarino y el de evaluar su potencial como recurso pesquero. Estos dos hilos conductores están entrelazados. Existen varios ejemplos en el Golfo San Matías en los que las recomendaciones y medidas de manejo se implementaron en pesquerías con actividades ya iniciadas. La almeja *A. antiqua* presenta una oportunidad para evaluar un potencial recurso pesquero previo al inicio de su pesquería. Las características biológicas de esta especie son compatibles para una actividad pesquera ya que, si bien es una especie longeva, crece muy rápidamente los primeros 10 años. Además, si bien desconocemos la biología reproductiva de la especie en las poblaciones de El Sótano y Playa Villarino, en las poblaciones australes la especie alcanza una talla de primera madurez entre los 20 y 40 mm a una edad de entre 1 y 3 años (Lozada y Bustos 1984, Reyes et al. 1995, Verdinelli y Schuldt 1976). Podemos asumir que tanto las poblaciones de *A. antiqua* de El Sótano y de Playa Villarino poseen individuos que en su mayoría alcanzaron la madurez sexual, ya que las tallas superan los 40 mm (a excepción de unos pocos individuos en Playa Villarino) y mayores a los 3 años. Por otro lado, la medida de manejo indicada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile es de una talla mínima de extracción de 55 mm de largo, sin la necesidad de vedas estacionales. Las poblaciones del noroeste del Golfo San Matías poseen un gran porcentaje de individuos por encima de esa talla, alcanzándola a una edad temprana (entre 3 y 6 años), por lo que una talla mínima de recolección de 55 mm podría ser una medida de manejo en estas

poblaciones locales. Todos estos aspectos apuntan a favor de las poblaciones para soportar una presión pesquera, aunque es necesario realizar estudios sobre abundancia, densidad, distribución y reproducción en ambas poblaciones, así como profundizar en cómo son las interacciones entre estas poblaciones, con las del sur del Golfo San Matías y las del Golfo San José.

6. Conclusión

Las poblacionales de *Ameghinomya antiqua* de Playa Villarino y de El Sótano, noroeste del Golfo San Matías, poseen características biológicas y poblacionales, así como organolépticas y de mercado, compatibles para el desarrollo de una pesquería artesanal en la región. La ausencia actual de esta pesquería tienen un origen ligado a la falta de una industria del procesado del marisco en San Antonio Oeste y alrededores, y no con el hecho de que el producto sea poco palatable o de que exista una especie similar con una pesquería ya consolidada. La almeja *A. antiqua*, es un potencial recurso para ser incorporado en la canasta de recursos bentónicos del Golfo San Matías, siempre y cuando se desarrolle un plan de manejo que incorpore los resultados de este trabajo y los que aún faltan conocer.

7. Bibliografía

Amoroso R (2004) Heterogeneidad espacial en la dinámica de la metapoblación de vieira tehuelche (*Aequipecten tehuelchus*) del golfo San José. Tesis de Lic. En Cs. Biológicas. Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco", Pto. Madryn, Chubut. Argentina.

Amoroso RO, & Gagliardini DA (2010) Inferring complex hydrographic processes using remote-sensed images: turbulent fluxes in the patagonian gulfs and implications for scallop metapopulation dynamics. *Journal of Coastal Research*, 26 (2) : 320-332.

Aubone A, Wöhler OC (2000) Aplicación del método de máxima verosimilitud a la estimación de parámetros y comparación de curvas de crecimiento de Von Bertalanffy. *INIDEP. Inf. Téc. N° 37*: 21 pp.

Barrionuevo DN, Schuldt M, Verdinelli MA (1976) Nuevas consideraciones ecológicas sobre la cholguera de Punta Loma. Golfo Nuevo-Chubut. *Revista del Museo de La Plata, Sección Zoología*, 12: 167-181.

Batista I, Vidal I, Lourenco HM, Sousa I, Nunes ML (1999) Tenderisation of the dog cockle (*Glycymeris glycymeris*) meat by polyphosphates. *Eur food Res Technol* 210:31-33.

Boletín oficial, de la Provincia de Rio Negro, N°4889. Anexo II - Resolución N° 2901 Lineamientos Generales para la Elaboración de Planes de Manejo Pesquero (PMP).

Borzone CA (1992) El ciclo gonadal de *Venus antiqua* King & Broderip, 1835 (Bivalvia, Veneridae) por *Polinices* sp. (Gastropoda, Naticidae). *Atlantica*, 10: 75-84.

Cadima EL (2003). Manual de evaluación de recursos pesqueros. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 393. Roma, FAO, 162pp.

Canty A, Ripley BD (2020). boot: Bootstrap R(S-Plus) Functions. R package versión 1.3-25.

Castellanos ZJA (1967) Catálogo de los moluscos marinos bonaerenses. *Anales de la Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires (CIC)* 8, 365 pp.

Cerrato RM (1990) Interpretable statistical test for growth comparisons using parameters in the von Bertalanffy equation. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 47: 1416-1426.

Ciocco NF (1994) La pesquería de vieiras mediante buceo del Golfo San José (Chubut, Argentina): teoría y práctica de su manejo. Taller Diagnóstico y perspectivas de las pesquerías artesanales en América Austral (Chile-Argentina). IFOP-Chile/MAAF-U. Washington/Tinker Foundation. Puerto Montt, Chile: 7-8.

Ciocco NF (1995) Marisquería mediante buceo en el golfo San José. En informe Técnica N° 2. SIN N° 0328-482X. Plan de manejo integrado de la Zona Costera Patagónica. GEF/WCS/FPN.

Ciocco NF (2006) Relevamiento de bancos de bivalvos de interés marisquero en la porción Sur del Golfo San Matías (de Puerto Lobos a Rincon de Elizalde y Barrancas Blancas). Informe Final (Cuarto informe técnico)

Clasing E, Brey T, Stead R, Navarro J, Asencio G (1994) Population dynamics of *Venus antiqua* (Bivalvia: Veneracea) in the Bahía de Yaldad, Isla de Chiloé, Southern Chile. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 177: 171-186.

Cremonte F (1999) Estudio parasitológico de bivalvos que habitan ambientes marinos y mixohalinos en Argentina. Tesis doctoral de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional La Plata, La Plata, 207 págs.

Doldan MS, Gimenez LH, Morsan EM (2018) *Eurhomalea exalbida* (Dillwyn, 1817): información preliminar de las poblaciones del Golfo San Matías.. Informe interno CIMAS. N°17/ 2018.

Dowlin NA, David CS, Knuckey I, Smith ADM, Domaschensz P, Patterson HM, Whitelaw W (2008) Developing harvest strategies for low-value and data-poor fisheries: Case studies from three Australian fisheries. *Fisheries Research* 94 (3): 380-390.

Elzhov TV, Mullen KM, Spiess AN, Bolker B (2016) minpack.lm: R Interface to the Levenberg-Marquardt Nonlinear Least-Squares Algorithm Found in MINPACK, Plus Support for Bounds. R package version 0.5.0. <https://CRAN.R-project.org/package=minpack>

Escati Peñalosa G (2005) Variación espacial en el crecimiento individual de la almeja rayada *Ameghinomya antiqua* (P. P. King, 1832), en el Golfo San José. Tesis de Licenciatura. Universidad San Juan Bosco.

Escofet AM, Olivier SR, Orensanz JM, Scarabino Caravadossi VM (1977) Biocenología bentónica del Golfo de San Matías (Río Negro, Argentina): Metodología, experiencias y resultados del estudio ecológico de un gran espacio geográfico en América Latina. Informe N°DOC0083.

Field A, Miles J, Field Z (2012) *Discovering Statistics Using R*. 1rd edn SAGE Publication Ltd.

Fiori SM, Morsán EM (2004). Age and individual growth of *Mesodesma mactroides* (Bivalvia) in the southernmost range of its distribution. *ICES Journal of Marine Science*, 61: 1253- 1259.

Hilborn R, Maguire JJ, Parma AM, Rosenberg AA (2001) The precautionary approach and risk management. Can they increase the probability of success in fishery management? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58:99-107.

Kimura DK (1980) Likelihood methods for the estimation the von Bertalanffy growth curve. Fish. Bull 77:765- 776.

Jerez G, Ponce F, Rivas D (1991) Análisis de la explotación del recurso almeja (*Venus antiqua antiqua* King y Broderip, 1935) en la Bahía de Ancud, Chile. Invest. Pesq. (Chile) 36: 3-16.

Lomovasky BJ, Brey T, Morriconi E & Calvo J, (2002) Growth and production of the venerid bivalve *Eurhomalea exalbida* in the Beagle Channel, Tierra del Fuego. Journal of Sea Research 209-216.

Lozada, E, Bustos H (1984). Madurez sexual y fecundidad de *Venus antiqua* (King y Broderip 1835) en la Bahía de Ancud (Mollusca: Bivalvia: Veneridae). Rev. Biol. Mar. Valparaíso. 20:91-112.

Morsan EM, Orensanz, JM (2004) Age structure and growth in an unusual population of purple clams, *Amiantis purpuratus* (Lamarck, 1818) (Bivalvia: Veneridae), from Argentina Patagonia. Journal of Shellfish Research 23:73-80.

Morsan EM, Kroeck MA (2005) Reproductive cycle of purple clam, *Amiantis purpurata* (Bivalvia: Veneridae) in northern Patagonia (Argentina). J Mar Biol Ass UK 85: 1-7.

Narvarte M, González R, Filippo P (2007) Artisanal mollusc fisheries in San Matías Gulf (Patagonia, Argentina): An appraisal of the factors contributing to unsustainability. Fisheries Research 87 (1): 68-76.

Olivier SR, Mariziale RO, Capitoli R (1971) Recursos malacológicos del Golfo San Matías con algunas observaciones realizadas en la campaña exploratoria "SAO-I-712. FAO. Contrib. N°162 del inst. Biología Marina. 21 p.

Orensanz, JM (1988) Growth and population dynamics of a stable littleneck clam (*Protothaca straminea*) population (Garrison Bay, North Puget Sound), and its cancrid crab predators (*Cancer* spp.) PhD., University of Washington, Seattle.

Orensanz JM, Jamieson GS, (1998) The assessment and management of spatially structured stocks: an overview of the North Pacific Symposium on Invertebrate Stocks Assessment and Management. In: G.S Jamieson and A. Campbell (Editors), Proceeding of the North Pacific Symposium on invertebrate Stock Assessment and Management. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 125:441-460.

Orensanz JM, Parma AM, Turk T, Valero J (2005) Population dynamics, assessment and management. En: Shumway S (ed.) *Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture*, 2ª ed. Elsevier, 765–868 págs.

Osorio C, Frassinetti D, Bustos E (1983) Taxonomía y morfometría de *Venus antiqua antiqua* King & Broderip. 1835 (Molusca, Bivalvia, Veneridae). *Tethys*. 11 (1):49-56.

Piola AR, Scasso LM (1988) Circulación en el Golfo San Matias. *Geoactas*, 15 (1): 33-51, 1988.

R Core Team (2017) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Reyes A, Barahona N, Asencio V, Robothem H, Lozada E, Roa R, Jerez G, Carmona A, Pezo V, Miranda H (1995) Monitoreo de la almeja en la X Región. IFOP. Informe Final FIP –IT/93-14, 63 pp.

Rubo S, Aguirre ML, Richiano SM, Medina RA, Schöne BR (2018) *Leukoma antiqua* (Bivalvia) - A high-resolution marine paleoclimate archive for southern South America? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 398-409.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Chile. <http://www.subpesca.cl/portal/616/w3-channel.html> (Visitado abril 2019).

Tonini M (2010) Modelado numérico del ecosistema de los Golfos Norpatagónicos. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional del Sur.

Urban JH (1996) Population dynamics of the bivalves *Venus antiqua*, *Tagelus dombeii* and *Ensis macha* from Chile at 36°S. *Journal of shellfish research*, vol. 15, N° 3, 719-727.

Urban JH (2000) Métodos y conceptos de la ecología de poblaciones, con énfasis en la dinámica poblacional de invertebrados y peces marinos. Universidad Del Valle, Cali, Colombia.

Verdinelli MA, Schuldt M (1976) Consideraciones preliminares sobre aspectos de la dinámica poblacional y reproducción de la almeja rayada (*Ameghinomya antiqua* King-Chionidae) en Punta Loma Golfo Nuevo-Chubut. *Revista del Museo de La Plata, Sección Zoología*, 119: 183-202.

Williams GN, Zaidman PC, Glebocki NG, Narvarte MA, González RA, Esteves JL, Gagliardini DA (2014) Comparison between remotely-sensed sea-surface temperature (AVHRR) and in situ records in San Matías Gulf (Patagonia, Argentina). *Latin American Journal of Aquatic Research*, 42(1).

Wickham H (2009) *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York. <https://ggplot2.org>

Wickham H, Francois R (2016). *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. R package version 0.5.0. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>

Zaixso HE (1996) Distribución y abundancia de bivalvos de fondos blandos submareales del Golfo San José y sur del Golfo San Matías (Chubut, Argentina). *Medio Ambiente (Chile)*, 36: 43 – 56.

Zaixso HE, Ré M, Morsan EM (2015) Capítulo 3: Moluscos Costeros de interés económico actual o potencial. En Zaixso HE, Boraso A [eds]. *La zona costera patagónica argentina. Vol 1: Recursos biol.*

Anexo 1. Análisis organoléptico

Introducción:

La almeja *Ameghinomya Antiqua* es un animal poco conocido en el rubro gastronómico, por lo general es usada como carnada, y debido a que se encuentran a mayores profundidades, son más difíciles de recolectar. Nuestro objetivo es analizar el animal mediante los sentidos, determinar si es posible una inserción en el mercado y colaborar con la investigación que realizan los científicos en el Instituto de Biología Marina de San Antonio Oeste.

Metodología:

El trabajo consiste en realizar distintos platillos y recetas, exponiendo la materia prima a distintos métodos de cocción y así apreciar sus características organolépticas. Determinar su textura, tamaño y sabor, puntos importantes a la hora de elegir mariscos. Junto con la colaboración del Chef catalán Alexander Aguilo Muñoz, de gran experiencia y paladar mediterráneo, iniciamos la degustación del animal. Algunas recetas que realizamos fueron: paella, cazuela de mariscos, almejas fritas, almejas salteadas a la provenzal, escabeche de almejas y almejas grilladas.

Para realizar una comparación de la calidad de la almeja *A. antiqua* con otras especies, consideramos importante tener en cuenta otras almejas más conocidas en el ambiente culinario europeo, como por ejemplo: almeja fina, almeja babosa, almeja japónica y almeja rubia.

Análisis:

Generalmente, las almejas se venden ya depuradas y bastante limpias, pero es inevitable que estos bivalvos que viven enterrados en la arena tengan restos en su interior. Sin embargo, no cuesta nada limpiarlas y deshacernos de esos molestos restos de arena, sólo es necesario contar con un poco de tiempo, así como con un recipiente hondo y amplio,

agua fría y sal. Es importante revisarlas todas y desechar aquellas que están abiertas así como las que presentan conchas rotas. Estas pueden estar muertas o enfermas. Entonces llenamos nuestro recipiente con abundante agua, le agregamos una cucharada de sal e introducimos las almejas, asegurando que quedan bien sumergidas. Durante el remojo, las almejas expulsarán las impurezas y restos de arena que puedan contener. Se recomiendan 2 horas en remojo y luego se lavan nuevamente con agua limpia. Se pueden conservar frescas (vivas) en la heladera envueltas en un paño limpio y húmedo hasta 3 o 4 días. También se pueden congelar crudas sin las valvas o cocidas, aunque disminuye su calidad.

La muestra de almejas llega a nuestras manos gracias a un grupo de investigadores del instituto CIMAS de San Antonio Oeste. Vamos a describir algunos platos realizados. Observamos que son de gran tamaño en comparación con otras especies. Realizamos una paella clásica y una cazuela de mariscos. En ambas recetas la almeja la añadimos al final para no sobre cocinarla, así la probamos en su punto correcto de cocción. También se pueden blanquear previamente o cocinarlas al vapor y luego agregarlas. El sabor de la almeja junto con el arroz y los distintos vegetales, fue muy bueno. Posee buena cantidad de carne y su textura era tierna. La combinación con las especias es buena.

Otro método que se realizó fue asarlas al calor de las brasas, su tamaño ayuda a la manipulación, se logró un gran plato condimentando con limón, sal, pimienta y aceite de oliva.

También realizamos un clásico escabeche, para este primero las blanqueamos en su propio jugo, una vez abiertas las condimentamos y enfrascamos. Su textura cambia se vuelve un poco más dura y el sabor se pierde con el escabeche.

Cuando las freímos, primero las pasamos por harina, el resultado es una almeja crocante y tierna, excelente idea para una picada de mar o entrante.

Existen cientos de recetas y formas de comer almejas, la manera americana es comerlas crudas y su frescura debe ser máxima, es decir, solo consumirlas en lugares cerca del mar. En nuestro caso no pudimos probarlas de esa manera, aunque si lo recomendamos. Debería darnos una sensación de frescura con cierto punto dulce y sabor yodado.

Conclusión:

La *A. antiqua* es una almeja de media/buena calidad. Los puntos en contra que observamos fueron:

- Bajo porcentaje de carne respecto al tamaño de la valva.
- Dificultad para conseguirlas.

Algunos puntos a favor son:

- Buen sabor.
- Suave textura en su punto.
- Fuente de Omega 3.
- Alto contenido de minerales.

Debido a su calidad, consideramos que teniendo en cuenta las buenas prácticas de manipulación, recomendamos el consumo en estofados, cazuela o sopa, es decir, cocciones largas y condimentadas con especias aromáticas como pimentones ahumados, hierbas frescas, etc; las cuales realcen su sabor a la hora de consumirlas.

Maridaje recomendado: Vinos blancos, rosados o tintos jóvenes.

Desde un punto de vista gastronómico, podría ser fuente de empleo tanto para los recolectores como para los establecimientos que las incluyan en sus menús (hoteles, restaurantes, casas de comida). Incentivando así el consumo, generando una demanda y mejorando la calidad del producto. Por eso apoyamos la pesca de este animal y creemos viable un mercado en torno al mismo.

Creemos que dándole un desarrollo e impulso correcto su explotación sería un beneficio para la región, beneficiando a más de un sector de la sociedad (recolectores, pescaderías, establecimientos gastronómicos).

Anexo 2. Encuesta

Encuesta sobre el conocimiento de la almeja *Ameghinomya antiqua*, “almeja blanca”.

1. Conoce a la almeja blanca.
 - Sí, la conozco.
 - No, no la conozco.
 - Sí, diferenciándola de *Eurhomalea exalbida*.
 - Sí, no diferenciándola de *Eurhomalea exalbida*.
2. En caso que la respuesta sea positiva,
 - La consume.
 - No la consume.
3. En caso de que SI la consuma.
 - La vende.
 - No la vende.
4. En el caso de que SI la consuma y NO la venda.
 - Debido a su sabor.
 - Debido a su precio.
 - Debido a su demanda.
 - Debido a su acceso, disponibilidad.
 - Debido a la presencia de arena en la carne.
 - Debido a otra razón.

5. En caso que NO la consuma.
 - Debido a su sabor.
 - Debido a su precio.
 - Debido a su demanda.
 - Debido a su acceso, disponibilidad.
 - Debido a la presencia de arena en la carne.
 - Debido a otra razón.

6. En caso de NO CONOCERLA, comente brevemente qué busca cuando incorpora un nuevo producto.