2023

I PRIMER ENCUENTRO DE VINCULACIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE BECARIOS COFINANCIADOS DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT.

DIVULGACIÓN Y ARTICULACIÓN

PARA UNA SINERGIA TERRITORIAL

SECRETARÍA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y CULTURA DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT.

Prólogo

Gobernador Escribano Mariano Ezequiel Arcioni

A lo largo de toda la gestión, entendimos que el rol del Estado era clave para impulsar el desarrollo de la ciencia, la tecnología e innovación, para promover a las comunidades y estimular los distintos sectores.

Con esta mirada desde la provincia apoyamos sistemáticamente los Programas de Becas de la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura, con el objetivo de impulsar a la investigación con una perspectiva regional. Este camino que hoy recorremos, construye y proyecta un futuro provincial y de país en general, con más ciencia, más tecnología, más innovación y más esperanza.

Creemos profundamente en nuestro recurso humano, nuestra provincia ya formó y actualmente sigue formando más de 150 becarios que día a día trabajan en temas propios de los chubutenses. En un trabajo en conjunto con el Estado, orientan sus conocimientos a fin de alcanzar un mayor nivel de bienestar para nuestros ciudadanos.

La unión del capital humano y la gobernanza es la clave para lograr mejores niveles en la calidad de vida de nuestra población. Estamos convencidos y trabajamos durante todos estos años en fortalecer a nuestras instituciones para alcanzar un mayor y evidente grado de desarrollo territorial. Los programas de becas son nuestra mejor inversión para las próximas generaciones.

Dossier del I Primer encuentro de vinculación y divulgación científica de becarios cofinanciados de la Provincia del Chubut. Año: 2023. ISSN: xxxxxxxxxx.

Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura de la Provincia del Chubut. Publicado: xx/xx/2023

Programa de formación de recursos humanos

El Gobierno de la Provincia del Chubut a través de la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura (SCTIPyC), financia becas en el marco de diversos programas que tienen por finalidad apoyar y garantizar la formación de recursos humanos altamente calificados dentro del territorio provincial. Estos programas propone fomentar y financiar la investigación que apunte al avance científico y tecnológico en la provincia, considerando los lineamientos establecidos por la SCTIPyC según Resolución N°13/2018 *Lineamientos para una política de ciencia, tecnología e innovación productiva del Chubut* (http://ciencia.chubut.gov.ar/lineamientos-estrategicos/), y los vectores de desarrollo social, productivo y ambiental determinados en las Agendas Territoriales Integradoras del Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación 2030 que impulsa el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Actualmente se cuenta con tres programas de fortalecimiento de capacidades y formación:

Programa de Becas Doctorales cofinanciadas con el CONICET.

- Programa de Becas de Mejoramiento Curricular (ProMeC) que tiene por finalidad acompañar a los postulantes que fueron rechazados por CONICET con el fin de reforzar sus antecedentes y preparación para una nueva postulación.

- Programa de Apoyo Económico para Tesis y Proyectos Finales que tiene por finalidad el acompañamiento en la etapa final de las carreras de grado, para estudiantes que desarrollen propuestas que tengan como objetivo brindar soluciones a demandas tecnológicas detectadas en diferentes sectores socio-productivos de la provincia.

Link a más información http://www.ciencia.chubut.gob.ar/

Agradecimientos

La Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura desea expresar su agradecimiento a quienes han aportado su compromiso y colaboración en la concreción de este primer encuentro de becarios doctorales: *Consejo Federal de Inversiones*, *Parque Tecnológico de Puerto Madryn*, *Oficina de Vinculación Tecnológica del CCC Cenpat CONICET*, *EcoCentro Pampa Azul*, *Directores de becarios* que acompañaron las jornadas, *becarios que han presentando sus producciones cientìficas y al equipo de la SCTIPyC.*

También se agradece a las autoridades *del Directorio del CONICET, de la Municipalidad de Puerto Madryn, de la Provincia del Chubut, representantes del sistema científico y académico regional por enaltecer este encuentro con su acompañamiento.*

Editorial

Lorena Alvarez Manriquez

La presente publicación reúne una serie de trabajos que fueron presentados en el **I Encuentro de Becarios cofinanciados de la provincia del Chubut**, que se llevó a cabo en la ciudad de Puerto Madryn los días 29 y 30 de junio del año 2023, en instalaciones del Ecocentro Pampa Azul. El encuentro nucleó a becarios y becarias doctorales cofinanciadas con el CONICET bajo el lema "Divulgación y articulación para una sinergia territorial".

Este evento se realizó por primera vez gracias al apoyo del Consejo Federal de Inversiones y al compromiso de diversas instituciones y agentes del sistema científico, que han acompañado la propuesta participando activamente de la agenda de exposiciones. Se destaca la calidad de los trabajos y el compromiso de cada uno de los becarios y sus directores, que presentaron sus producciones de forma precisa, clara y ordenada. Es fundamental destacar el carácter territorial de las investigaciones, en un todo correspondiente a desafíos y vacancias estratégicas de la provincia. En este dossier se pueden apreciar 17 artículos de divulgación científica, que van desde las ciencias sociales, humanas y de la salud hasta las ciencias naturales, y reflejan resultados que impactan positivamente en gran parte de la extensión geográfica de Chubut.

Los avances y resultados presentados responden a diversas temáticas que atraviesan problemáticas, desafíos y dimensiones de análisis abordadas desde diversas áreas de conocimiento. Por otro lado, se observa una fuerte presencia de componentes innovadores en las investigaciones en curso.

Se agradece la predisposición de los becarios y becarias para compartir sus trabajos, no solo de forma presencial sino también ampliando el trabajo y



compartiendo sus resultados en el presente formato.

Artículos de divulgación científica

El turismo científico como alternativa para la diversificación turística y la socialización del conocimiento científico en Chubut
Federico Gabriel Abbondio
Página 11

Indicadores biológicos de contaminación y autodepuración en ambientes urbanos afectados por efluentes de plantas de tratamiento de líquidos cloacales
Florencia Suyay Acosta
Página 17

Evaluación de indicadores de salud en poblaciones de Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) que se alimentan en basurales y rellenos sanitarios urbanos
Miguel Ángel Adami
Página 25

Identificación de hongos asociados a la madera de *Nothofagus dombeyi* y *N. pumilio* y su bioprospección como agentes útiles en la promoción del crecimiento vegetal y en la generación de biocombustibles
Mariano Damián Aquino (en coautoría)
Página 34

De la pesca al cultivo: ¿Un camino posible desde el Ordenamiento Territorial?
Lorena V. Alvarez Manriquez
Página 43

Envejecer en zonas rurales remotas de la Patagonia argentina: factores protectores y de riesgo de exclusión social y sus implicaciones en la salud
Florencia Nair Carbonell Silletta

Página 54

Prácticas locales y potencial biotecnológico de frutos de *Condalia microphylla, Lycium chilense y Schinus johnstonii* del Monte Patagónico
María Candela González
Página 63

Las Comunidades pescadoras de Península Valdés y su relación con el Estado y los estancieros. Análisis desde una perspectiva de género (1970-2020)
Paula Ibarrola
Página 71

Tratamientos enzimáticos de los desechos de langostinos *Pleoticus muelleri* para la obtención de productos de interés en la industria alimentaria y farmacéutica
Matías N. Lupia
Página 76

Desarrollo de herramientas biotecnológicas para la propagación in vitro de coníferas nativas del bosque andino-patagónico
Yohana Mutio (en coautoría)
Página 82

Una cartografía culinaria desde el noreste de Chubut. Cocina, identidad y territorio
Juan Francisco Olsen
Página 92

Agua de reuso: alternativa de riego en cultivos de olivo (*Olea europaea L.*) en zonas áridas y frías de Patagonia
Gisela Alejandra Parra
Página 98

Tecnologías para la Salud Pública: Avances a través de una Beca Cofinanciada
Luciano Perdomo

Página 107

Interacción de estresores naturales y antrópicos: efecto de la recolección de algas en intermareales sujetos a diferentes condiciones ambientales
Mario R. Robert (en coautoría)
Página 113

Desarrollo de un sistema aislante con fines constructivos a partir de residuos foresto-industriales de la Patagonia
Sabina Pérez Fernández (en coautoría)
Página 122

Producción de un ensilado biológico a partir de subproductos agroindustriales fermentados con bacterias ácido lácticas
Franco Matías Sosa
Página 129

Situación actual de los principales artrópodos de interés médico en la provincia de Chubut (Argentina)
Facundo Tomas Zaffaroni
Página 135

El turismo científico como alternativa para la diversificación turística y la socialización del conocimiento científico en Chubut



Federico Gabriel Abbondio
IPCSH – CCT CONICET CENPAT
federicoabbondio@gmail.com

Palabras claves: comunicación de la ciencia, Patagonia, patrimonio, políticas públicas, vinculación tecnológica**.**

Introducción

La presente investigación es llevada adelante a partir de una beca doctoral cofinanciada CONICET-SCTIPyC del Chubut y dentro de un grupo de investigación en turismo científico con lugar de trabajo en el IPCSH (CCT CONICET-CENPAT) de Puerto Madryn. El problema interpela la mirada turística actual e incluye el abordaje de propuestas alternativas que difieren principalmente del turismo convencional de sol y playa y/o de naturaleza basado en la simple observación de fauna marina. A su vez, se pone en manifiesto el rol de la población local como visitantes de su propio territorio, propiciando el potencial consumo de actividades turísticas y recreativas, físicas y/o virtuales, asociadas al patrimonio territorial. Pero también, como una oportunidad para abordar la revalorización y/o reapropiación del patrimonio

por parte de la comunidad, promoviendo una mayor integración ciencia-sociedad que fomente el diálogo inter y transdisciplinar.

La propuesta considera las actuales motivaciones y tendencias turísticas-recreativas, muchas de las cuales buscan comprender la matriz socio-cultural y ambiental del sitio visitado. En ese sentido, el estudio plantea al turismo científico como agente socializador del conocimiento, como modalidad con recursos disponibles para ser una alternativa complementaria y enriquecedora de la oferta turística y recreativa actual, y como una herramienta con potencial para colaborar en la resignificación y/o reapropiación del patrimonio territorial. El objetivo general implica proponer y desarrollar actividades de turismo de intereses especiales asociadas al turismo científico para la diversificación turística y revalorización del patrimonio del Chubut, a partir del estudio y diseño de alternativas turísticas, recreativas y educativas que contribuyan no sólo al desarrollo de la oferta, sino también, a la socialización del conocimiento científico. Entre los resultados se espera poner en práctica distintas iniciativas que incluyan rutas o circuitos recreativos, turísticos y educativos virtuales y/o físicos; motivar potenciales políticas públicas que prioricen la inserción del conocimiento y una planificación integral de la actividad. La importancia y originalidad de esta propuesta reside en combinar investigación aplicada y diversas herramientas de vinculación tecnológica.

¿Qué es turismo científico?

Existen múltiples definiciones asociadas al turismo científico, muchas de las cuales son condicionadas y denotan el resultado de los contextos socioambientales, de la temporalidad relacionada con aspectos sociales, políticos, naturales y económicos como así también a los diferentes grados de vinculación entre ciencia y sociedad presentes en cada territorio (Bórquez-Reyes *et al.;* 2019). Sin embargo, la mayoría de los enfoques coinciden en que se trata de una actividad de turismo de intereses especiales, donde la ciencia es la

motivación principal o un móvil para su realización, debiendo contar con contar con un marco científico que brinde rigurosidad, amplitud y actualización. Pretende vincular y fortalecer la relación entre la comunidad científica, las comunidades locales y turistas mediante actividades que promueven nuevas experiencias turísticas, recreativas, emocionales y educativas, incentivando la transformación de la sociedad a partir de un mayor conocimiento y valoración de lo propio (Abbondio, 2019; Bórquez-Reyes *et al.;* 2019; González Zevallos *et al.;* 2017). Es decir, implica lograr actividades destinadas a generar un mejor entendimiento de la naturaleza y de las sociedades humanas desde un punto de vista científico. Involucrando la socialización del conocimiento y comunicación pública de la ciencia, una forma de comunicación estratégica e interdisciplinaria para públicos heterogéneos, a fin de fomentar la apertura de conocimientos de diferentes campos y disciplinas a una audiencia cada vez más diversa y plural (Goribar, 2018).

Métodos

Aspectos generales de la investigación: tipo, diseño y alcance.

El tipo de investigación es esencialmente aplicada, con cierto nivel de teorización a partir del estudio y análisis de los datos relevados. Su diseño general, de tipo mixto, integra datos cuantitativos y cualitativos. La justificación radica en que, ante problemas complejos, los métodos mixtos pueden ayudar a dar una mejor respuesta a partir de una visión más integral, el uso de mayor cantidad de datos y fuentes, logrando una explicación conjunta a través de la triangulación, complementación y diversidad (Hernández Sampieri *et al.;*2014). Su alcance es de tipo exploratorio-descriptivo.

Fuentes, materiales y métodos.

Las fuentes empleadas son primarias (encuestas, talleres participativos, entre otras) y secundarias (publicaciones académicas, vídeos documentales,

entre otras) (Hernández Sampieri *et al.;*2014). Los métodos de recolección son de tipo mixto. Asimismo, dada la temática, se incorporan metodologías de educación ambiental y abordajes territoriales de corte socioambientales a fin de ampliar la diversidad de miradas de una misma situación o problemática planteada (Colmenares, 2010; Márquez *et al.;* 2022). Para el mensaje de las propuestas se aplican los lineamientos sugeridos para proyectos ambientales organizándose en cuatro fases correspondientes al diseño, implementación, evaluación y comunicación (García y Priotto, 2009).

Muestra

La muestra se encuentra comprendida tanto por sujetos como por elementos (documentos, informes oficiales, objetos, entre otros). La información relevada es complementada y triangulada.

Resultados preliminares

Es posible determinar diferentes resultados preliminares a partir del análisis individual y/o integral de las iniciativas planteadas. A fin de otorgar un marco cuantitativo sobre la investigación en curso se exponen diversas actividades gestionadas y desarrolladas durante la misma. Entre ellas se encuentran: una actividad de turismo científico astronómico a partir de una experiencia virtual en contexto de pandemia; cinco murales de ciencia y arte repartidos en dos puntos de la ciudad de Puerto Madryn; una iniciativa de bici-tren en las vías de “La Trochita” en Chubut y Río Negro; un proyecto de turismo científico virtual que incorpora los diferentes museos de gestión provincial, así como el Centro Cultural por la Memoria de Trelew y el Archivo Histórico Provincial.

Cada una de las actividades tuvo su cuota de articulación y vinculación tecnológica incorporando diversos trabajos colaborativos, asesorías, convenios y servicios con diferentes actores y sectores tanto del orden público, privado y

comunal. Asimismo, fueron utilizadas distintas fuentes de financiamiento tanto propias como privadas y públicas. Esta última mediante dos proyectos del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECYT) dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina (MINCyT), a saber: un ASETUR y un PFI. Por otro lado, cada iniciativa involucró la gestión, desarrollo e implementación de variadas TIC, como, por ejemplo, una página web que aglutina las diferentes actividades, una aplicación de realidad virtual, documentales, entre otros elementos, que actualmente suman casi cien mil visitas virtuales, descargas o visualizaciones. Además, las diversas actividades obtuvieron diferentes declaraciones de interés turístico, cultural y/o científico tanto de la órbita municipal (Puerto Madryn), provincial (Legislatura del Chubut) y nacional (Senado de la Nación Argentina).

Para finalizar y desde la óptica de la investigación en curso, se puede mencionar que el turismo científico se caracteriza por llevar a cabo un tipo de turismo responsable, sustentable, seguro y adaptable a los diferentes entornos y escenarios, tal como lo evidenciaron las experiencias desarrolladas en pandemia; que puede colaborar en la reapropiación y/o resignificación del patrimonio territorial por parte de la comunidad y fomentar el desarrollo local; prioriza la inversión en recursos humanos y en tecnologías de la comunicación por encima de la inversión en infraestructura; si bien existe interés de diversos actores y sectores para potenciar la actividad, aún es muy incipiente; su gestión y desarrollo requiere un marco de vinculación tecnológica multisectorial y multinivel.

Referencias

Abbondio, F. (2019). *Relevancia de los Centros de Investigación para el desarrollo del Turismo Científico: un caso de estudio en el Centro Nacional Patagónico (CCT CONICET CENPAT), Puerto Madryn*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Quilmes]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Quilmes.

Bórquez-Reyes, R.; Bourlon, F. y Moreno M. (2019). El turismo científico y su influencia en la comunidad local: el estudio de caso de la red de turismo científico en Aysén, Chile. *Revista Turydes 12* (26), 1-14.

Chevallier, J. y Buckles, D. (2009). SAS2*: Guía para la investigación colaborativa y la movilización social*. (Trad. Prado, R.) Ottawa, Canadá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

Colmenares, A. (2010). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación 3*(1), 102-115.

García, D. y Priotto, G. (2009). Educación Ambiental: *Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la educación ambiental*. Buenos Aires, Argentina: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

González Zevallos, D.; Abbondio, F. y Lech, R. (2017, 09 de agosto). *Importancia de los sitios geológicos para el desarrollo del turismo científico y la conectividad regional en Chubut* [póster]. XX Congreso Geológico Argentino, San Miguel de Tucumán, Argentina.

Goribar, M. (2018). Investigar la comunicación pública de la ciencia: notas para construcción de proyectos de investigación. En S. HERRERA–LIMA y C. E. OROZCO M. (Eds.), *Comunicar ciencia en México: Prácticas y escenarios* (1st ed.; pp. 43–57). ITESO.

Hernández Sampieri, R.; Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación (*6º Ed.). McGraw-Hill /Interamericana Editores.

Márquez, M.I.; Vázquez, P. y González Zevallos, D. (2022). Configuración histórico-ambiental de las unidades de paisaje en la Cuenca Inferior del Río Chubut. *Revista de Geografía Norte Grande, 83,* 243-264.

Indicadores biológicos de contaminación y autodepuración en ambientes urbanos afectados por efluentes de plantas de tratamiento de líquidos cloacales



Florencia Suyay Acosta
Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica CIEMEP (CONICET-UNPSJB)
floracosta@comahue-conicet.gob.ar / floracosta91@gmail.com

Palabras claves: ríos urbanos, efluente cloacal, biomonitoreo, contaminación, Patagonia.

Introducción

El desarrollo de las áreas urbanas tiene un efecto negativo sobre los ríos. Las urbanizaciones representan una de las formas de uso de la tierra con mayor crecimiento en el tiempo (Miserendino et al.; 2011; 2016), alterando muchos aspectos del hábitat de los invertebrados acuáticos mediante la disminución de la permeabilidad de la cuenca a las precipitaciones, remoción de vegetación ribereña y dragado del cauce, junto con el aumento de nutrientes y materia orgánica como consecuencia del vertido de efluentes domiciliarios provenientes de las plantas de tratamiento de líquidos cloacales (PTLCs) (Bunzel et al.; 2013). A pesar de que estas PTLCs fueron diseñadas para proteger el medio ambiente, su presencia no necesariamente garantiza un buen estado de la calidad del agua, especialmente cuando existen grandes volúmenes de aguas residuales tratadas que no cumplen los estándares de calidad antes de ser incorporadas a los cursos de agua receptores (Brion et al.; 2015), permitiendo el ingreso de numerosos

contaminantes incluyendo metales pesados, pesticidas, hidrocarburos aromáticos, fármacos y productos del cuidado personal, entre otros (Watkinson et al.; 2009; Metcalfe et al.; 2010).

Una de las formas más eficientes para evaluar la calidad del agua mediante un análisis integral que combina la determinación de variables ambientales, físico-químicas y la utilización de diferentes organismos acuáticos como biomonitores a diferentes escalas de organización (bioindicadores y biomarcadores). En este sentido, la comunidad de macroinvertebrados bentónicos tiene las características adecuadas para ser usada como bioindicadora de la calidad del agua: estilo de vida sedentario, tamaño pequeño pero visible a simple vista, vida relativamente larga y tolerancia variable a las presiones ambientales (Bonada et al.; 2006).

Por otro lado, los cursos de agua son capaces de recuperar progresivamente sus condiciones iniciales, ya que poseen la capacidad para purificarse del vertido de aguas residuales u otros desechos y contaminantes de forma natural mediante el proceso denominado autodepuración (Ifabiyi, 2017), es decir, un conjunto de fenómenos naturales que combinan dilución, biodegradación y asimilación de sustancias orgánicas para disminuir su concentración en el ambiente (Heidenwag et al.; 2001; Piccinini et al.; 2015).

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de las descargas de estas PTLCs en la salud de los ecosistemas acuáticos mediante el uso de organismos acuáticos como biomonitores de distintos niveles de organización biológica (bioindicadores y biomarcadores) en períodos hidrológicos contrastantes. Se busca además, estudiar el proceso de autodepuración a partir de la identificación de las distancias a las fuentes principales de contaminación donde se evidencia este efecto, los factores que lo afectan y las especies clave que estarían indicando la recuperación de cada sistema fluvial.

Metodología

Para el estudio se seleccionaron cuatro ríos y arroyos de bajo orden (Arroyo Mosquito, Río Quemquemtreu, Arroyo Esquel y Río Percy) asociados a algunas de las principales urbanizaciones de la zona de cordillera y precordillera de las provincias de Chubut y Río Negro (Cholila, El Bolsón, Esquel y Trevelin, respectivamente). Los ríos asociados a estas ciudades reciben los efluentes de las PTLCs y fueron seleccionados en base a un estudio previo, en el que se documentó la condición pre y post-urbanización de los cursos de agua en las 11 localidades más importantes de la región cordillerana en términos de número de habitantes.

En cada uno de los cursos de agua, se ubicó un sitio de referencia aguas arriba de la descarga de la PTLC (denominado "pre-planta"), un sitio en el punto de descarga de la PTLC (denominado "sitio 0") y entre cuatro y seis sitios posteriores al sitio 0 numerados del 1 en adelante (distanciados aproximadamente 500 m entre sí) dependiendo de la distancia hasta la desembocadura del primer afluente permanente más próximo. En cada uno de los sitios se medirán variables ambientales, físico-químicas, bacteriológicas, y comunidad perifítica. La comunidad de macroinvertebrados y los biomarcadores se analizarán en los sitios pre-planta, sitio 0, y sitios correspondientes a números pares (Figura 1). Los muestreos se realizarán en dos periodos hidrológicos contrastantes: aguas altas y aguas bajas.

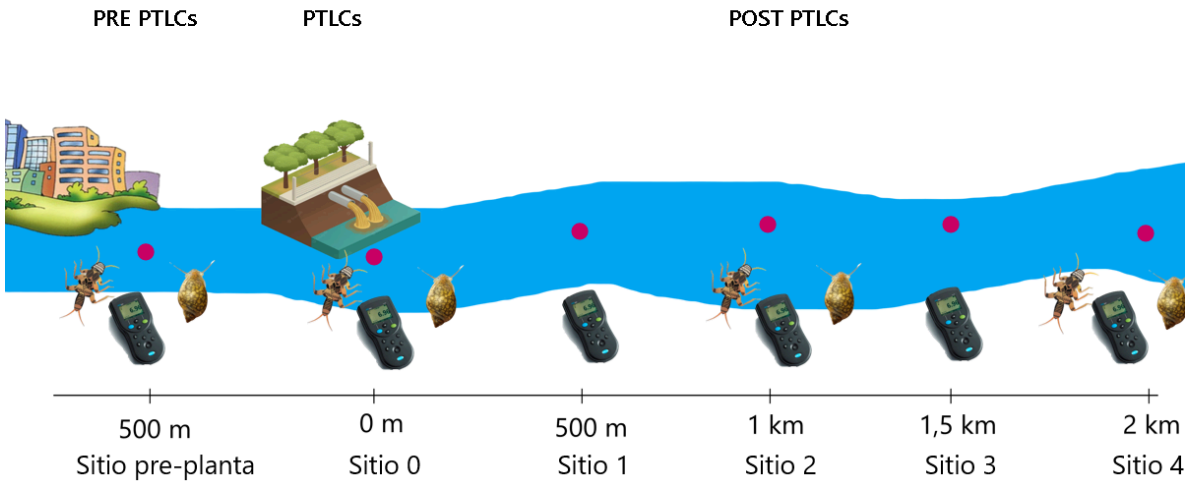


Fig. 1. Esquema general de muestreos, donde se indican nombre, localización y distancia de cada uno de los sitios de muestreo. Los dibujos muestran los datos que se recolectarán en cada sitio (sonda multiparamétrica: toma variables físico-químicas y ambientales, molusco: sitio de recolección de moluscos nativos y exóticos (biomarcadores), macroinvertebrado: sitio de recolección de macroinvertebrados (bioindicadores).

Se realizará una evaluación de la estructura de la cobertura vegetal mediante el índice de calidad de bosque de ribera patagónico (QBRp) (Kutschker et al.; 2009), y la condición del hábitat colonizable para la fauna mediante el índice de calidad de hábitat (Barbour et al.; 1999). Para el muestreo de la comunidad de macroinvertebrados, en cada uno de los sitios, se tomarán tres réplicas en rápidos, con red Surber modificada (250 micras de poro; 0,09 m2), y se fijarán *in situ* con formol al 4% (v/v). De cada réplica se separarán los organismos bajo lupa de mano (aumento 5 X) y se conservarán en alcohol (70%) para su posterior identificación hasta el menor nivel taxonómico posible utilizando claves regionales (Domínguez y Fernández, 2009; Hamada et al.; 2018). Para cada sitio se calculará la riqueza de especies, abundancia total, abundancia relativa de los grupos más importantes, diversidad y dominancia.

En los sitios seleccionados, se colectarán moluscos nativos (*Chilina dombeiana*) y exóticos (*Physella acuta*) para la determinación de

biomarcadores celulares mediante: a) actividad del sistema de detoxificación celular MXR (resistencia multixenobiótica) (Assef et al.; 2019; Horak et al.; 2023), b) genotoxicidad: se evaluará el nivel de daño genético en moluscos a través de la frecuencia de micronúcleos (MN) (Fenech, 2000), y el ensayo de cometa (Speit y Hartmann, 1999).

Para analizar si existen signos de recuperación natural del ecosistema en la sucesión espacial posterior a las descargas de las PTLCs, se analizarán en conjunto las variables hidrológicas, físico-químicas y calidad de hábitat y ribera en los diferentes sitios de muestreo a lo largo de cada curso de agua y se relacionarán las mismas con los indicadores biológicos.

La interpretación de los resultados y la comparación de muestras entre sitios/períodos se realizarán mediante métodos no paramétricos. Los contrastes de las características ambientales, físico-químicas y biológicas se realizarán mediante análisis ANOVA no paramétrico. Se realizarán técnicas multivariadas para analizar de forma integral las relaciones entre las especies y las variables ambientales.

Resultados esperados

El vertido de efluentes de PTLCs modificará las principales variables físico-químicas y ambientales que determinan la calidad del agua a lo largo del río (aumento de nutrientes, demanda biológica de oxígeno, sólidos en suspensión y conductividad, disminución del oxígeno disuelto, entre otros), las cuales están influenciadas por el caudal como factor hidrológico principal. A su vez, estos cambios estarán acompañados de una menor oferta de hábitat colonizable, produciendo modificaciones composicionales y estructurales en la comunidad de macroinvertebrados en los tramos posteriores a la descarga de efluentes. Estos sitios estarán dominados por especies tolerantes, con rasgos ecológicos y funcionales típicos de especies de ambientes disturbados. Los niveles de biomarcadores relacionados al daño al ADN y al sistema de

detoxificación celular MXR presentarán alteraciones relacionadas a la intensidad del disturbio, los cuales se evidenciarán en forma más temprana que los producidos a nivel de comunidades.

La capacidad de autodepuración de los cursos de agua dependerá de la cantidad, periodicidad y naturaleza de las descargas recibidas, como así también del momento hidrológico, debido a cambios en el caudal (que permite la dilución de los vertidos) y en la turbulencia (que contribuye a la oxigenación del agua favoreciendo la actividad microbiana).

En definitiva, se espera que este enfoque multidisciplinario sea una herramienta valiosa en la evaluación de la calidad del agua y de la integridad ecológica de ambientes acuáticos ya que permitirá generar alertas tempranas y estimar el riesgo y las posibles consecuencias sobre la biota de las expansiones urbanas de Patagonia.

Referencias

APHA, American Public Health Association. 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater 20th Ed.

Assef, Y.A.; C.Y. Di Prinzio y C.N. Horak. 2019. Differential activities of the multixenobiotic resistance mechanism in freshwater fishes inhabiting environments of Patagonia Argentina. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology 217: 32–40.

Barbour, M.T.; J. Gerritsen; B.D. Snyder y J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic
Macroinvertebrates and Fish. 2nd Edition. EPA 841-B. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.

Bonada, N.; N. Prat; V.H.; Resh y B. Statzner. 2006. Developments in Aquatic Insect Biomonitoring: A Comparative Analysis of Recent Approaches. Annual Review of Entomology 51: 495-523.

Brion, N.; M.A. Verbanck; W. Bauwens; M. Elskens; M. Chen y P. Servais. 2015. Assessing the impacts of wastewater treatment implementation on the water quality of a small urban river over the past 40 years. Environmental Science of Pollution Research International 22(16): 12720-36.

Bunzel, K.; M. Kattwinkel y M. Liess. 2013. Effects of organic pollutants from wastewater treatment plants on aquatic invertebrate communities. Water research 47:597-606.

Domínguez, E. y H.R. Fernández. 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y Biología, 1st edn. Fundación Miguel Lillo Tucumán. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.

Fenech, M. 2000. The in vitro micronucleus technique. Mutation Research 455: 1–2.

Hamada, N.; J.H. Thorp y D.C. Rogers. 2018. Keys to Neotropical Hexapoda. Volume IV in: Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates, Fourth Edition. Academic Press, Elsevier, Boston, MA.

Heidenwag, I.; U. Langheinrich y V. Lüderitz. 2001. Self-purification in upland and lowland streams. Acta Hydrochimica et Hydrobiologica 29: 22-33.

Ifabiyi, I.P. 2017. Self-purification of a freshwater stream in Ile-Ife: Lessons for water
management. Journal for human ecology 24:2 131-137.

Horak, C.N.; M.L. Miserendino y Y.A. Assef. 2023. Multixenobiotic defence mechanism in native and exotic freshwater snails as a biomarker for land uses-changes. Comparative Biochemestry and Physiology C: Toxicology and Pharmacology 267:109580.

Kutschker, A.; C. Brand y M.L. Miserendino. 2009. Evaluación de la calidad de los bosques de ribera en los ríos del NO del Chubut sometidos a distintos usos de la tierra. Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral. 19: 19-34.

Metcalfe, C.D.; S. Chu; C. Judt; H. Li; K.D. Oakes; M.R. Servos y D.M. Andrews. 2010. Antidepressants and their metabolites in municipal wastewater and downstream exposure in an urban watershed. Environmental Toxicology and Chemistry 29: 79-89.

Miserendino, M.L; R. Casaux; M. Archangelsky, C. Di Prinzio; C. Brand y A. Kutschker. 2011. Assesing land-use effects on water quality, in-stream habitat, riparian ecosystems and biodiversity in Patagonian northwest streams. Science of the Total Environment 409: 612-624.

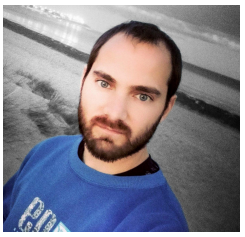
Miserendino, M.L.; A. Kutschker; C. Brand; L. La Manna; C. Di Prinzio, G. Papazian y J. Bava. 2016. Ecological status of a Patagonian mountain river: usefulness of environmental and biotic metrics for rehabilitation assessment. Environmental Management. 57: 1166-1187.

Piccinini, M.; A. Sánchez Caro; M.L. Gultemiriam y A. Giorgi. 2015. Estimating the self-depuration capacity of a reach of the Lujan River. International Journal of
Environmental Research 9: 1037-1046.

Speit y Hartmann. 1999. The comet assay (single-cell gel test). A sensitive genotoxicity test for the detection of DNA damage and repair. In: Henderson, D.S.; Ed.; Methods in Molecular Biology: DNA Repair Protocols-Eukaryotic Systems, Humana Press, Totowa, 203-211.

Watkinson, A.J.; E.J. Murby; D.W. Kolpin y S.D. Costanzo. 2009. The occurrence of antibiotics in an urban watershed: From wastewater to drinking water. Science of The Total Environment 407: 2711–2723.

Evaluación de indicadores de salud en poblaciones de Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) que se alimentan en basurales y rellenos sanitarios urbanos



Miguel Ángel Adami
Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR), Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET)
migueladami@gmail.com
Directora: Verónica D'Amico. Codirector: Marcelo Bertellotti

Palabras claves: hematología, bioquímica, sitio antropogénico, sitio natural, gaviota Cocinera.

Introducción

El crecimiento poblacional humano y el avance de la urbanización han dado lugar a un incremento en la producción de residuos domésticos. En numerosos casos, los restos orgánicos presentes en los vertederos urbanos representan un problema ambiental al actuar como una fuente predecible y fácilmente accesible de alimento para especies oportunistas, siendo potencialmente perjudicial para su salud [1, 2, 3]. El estudio de estas especies en entornos urbanos desempeña un papel fundamental para comprender y cuantificar los impactos, así como para elaborar estrategias de conservación apropiadas. Se han desarrollado varios métodos para evaluar los impactos ambientales en la salud animal, y entre los más prometedores se encuentran los análisis fisiológicos que miden diversos parámetros obtenidos de muestras biológicas [4, 5, 6]. En particular, los análisis hematológicos resultan una

herramienta de utilidad, tanto por su facilidad para la obtención de muestras, como por la estandarización de las metodologías de análisis [7].

Entre las aves marinas, las gaviotas Cocinera (*Larus dominicanus*) han aumentado sus poblaciones debido a la disponibilidad de alimentos proporcionados por la actividad humana, incluyendo el consumo de descartes pesqueros en el mar y desechos en vertederos urbanos e industriales [8, 9, 10]. No obstante, la alimentación en estos lugares puede tener repercusiones negativas en la salud de los animales, debido a que los vertederos podrían albergar sustancias tóxicas, elementos punzocortantes y agentes patógenos que pueden resultar perjudiciales para las aves y tienen el potencial de propagarse a otras especies, incluyendo a los seres humanos [11, 12].

En este estudio se evaluó la condición física general de las gaviotas en la costa norte de la Patagonia, analizando parámetros bioquímicos y hematológicos. Los parámetros bioquímicos representan la concentración de determinadas sustancias químicas presentes en la sangre, y su determinación aporta información sobre el estado y la función de los diferentes órganos del cuerpo, el estado de inflamación en relación con enfermedades, y el estado nutricional, entre otros, evidenciando situaciones de estrés, desnutrición y/o enfermedad [13]. Por su parte, el hemograma es un análisis que evalúa las células sanguíneas, incluyendo la medición del hematocrito (porcentaje de glóbulos rojos en el volumen total de sangre) y los recuentos y proporción de las células sanguíneas, donde se diferencian eritrocitos y leucocitos [14]. El hematocrito es una herramienta útil para evaluar la condición física de las aves, sobre todo si se utiliza junto con otros indicadores, como los bioquímicos, y además es una de las mejores herramientas para diagnosticar la anemia en las aves [15]. Los parámetros hematológicos están influenciados por el estado nutricional, el sexo, la edad, la estación del año, el hábitat, el estado reproductivo, los cambios ambientales y el estrés ambiental [13]. Los resultados

de los análisis sanguíneos no sólo proporcionan información valiosa sobre la salud de las aves, sino también sobre la calidad del hábitat de alimentación.

En este estudio se evaluaron parámetros bioquímicos y hematológicos en gaviotas que se alimentan en el relleno sanitario denominado “Relleno Sanitario Ruta 3 – Ex torre Omega” (en adelante "sitio antropogénico" o "SA") en el noreste de la Patagonia (43º 2' S, 65º 11' W). Este sitio recibe residuos sólidos urbanos de cinco ciudades cercanas (Puerto Madryn, Trelew, Rawson, Gaiman y Dolavon). Se obtuvieron parámetros bioquímicos (glucosa, ácido úrico, triglicéridos, colesterol, proteínas totales y enzimas plasmáticas), así como parámetros hematológicos (conteo total de células blancas, diferencial de células blancas, porcentaje de malformaciones nucleares y de eritrocitos inmaduros) de 39 individuos de gaviotas Cocinera adultas. Además, se consideró un índice de condición corporal obtenido a través de medidas morfométricas. También se analizó la presencia de bacterias patógenas para el ser humano: *Shigella sp.*; *Salmonella sp.*; *Corynobacterium sp.* y *Escherichia coli.* Los valores obtenidos se compararon con gaviotas (n = 13) que se alimentan en una playa situada a más de 100 km al noreste del sitio antropogénico, en la Reserva Natural Península Valdés (en adelante "sitio natural" o "SN") (42º 31' S, 63º 52' W). Este sitio posee un gran intermareal que es utilizado regularmente por las gaviotas como área de descanso y alimentación, donde se alimentan principalmente de invertebrados y peces [16].

La mayoría de los valores de los parámetros bioquímicos y hematológicos medidos en el sitio antropogénico fueron menores que en el sitio natural. Las gaviotas del sitio antropogénico también tuvieron valores más bajos de condición corporal (SA: 0,95 ± 0,12; SN: 1,05 ± 0,13; p = 0,01). Todos los parámetros bioquímicos, con excepción de la glucosa, que fue similar en ambos sitios (SA: 258,84 ± 41,47; SN: 279,30 ± 41,47; p = 0,13), mostraron diferencias significativas. Los niveles más bajos de triglicéridos (SA: 76,60 ± 28,64; SN: 184,00 ± 210,81; p-value< 0,001) en las gaviotas del sitio antropogénico pueden

indicar una dieta más pobre. Los triglicéridos son una fuente de energía almacenada en el tejido adiposo que puede provenir de los alimentos o ser sintetizada en el hígado y transportada a las células para producir energía [17]. Los niveles más bajos de proteínas totales (SA: 4,49 ± 0,77; SN: 4,94 ± 0,66; p-value = 0,011) en las gaviotas del sitio antropogénico sugieren también una dieta deficitaria o una disminución de las inmunoglobulinas [18]. Los niveles de ácido úrico (SA: 5,69 ± 3,17; SN: 14,80 ± 8,42; p-value< 0,0001) también fueron más bajos en el sitio antropogénico, lo que evidenciaría una dieta pobre y periodos frecuentes de ayuno [19, 20].

La actividad enzimática proporciona información sobre el estado de funcionamiento de los riñones, el hígado y los músculos. Los valores de actividad enzimática en el sitio antropogénico de la aspartato aminotransferasa (SA: 247,76 ± 128,74; SN: 315,00 ± 118,22; p-value = 0,005), alanina aminotransferasa (SA: 51,39 ± 15,27; SN: 87,07 ± 34,43; p-value< 0,001) y fosfatasa alcalina (SA: 293,60 ± 137,49; SN: 586,46 ± 346,71; p-value = 0,005) fueron consistentes con la disminución en los parámetros bioquímicos, probablemente debido a una menor demanda metabólica del hígado con una ingesta de alimentos reducida [21, 22]. El colesterol (SA: 332,76 ± 52,34; SN: 295,23 ± 44,46; p-value = 0,019) fue el único parámetro con valores más altos en el sitio antropogénico, posiblemente debido a la dieta de origen urbano con alto contenido calórico y graso, como sobras de carne de res, pollo y/o cerdo. Estudios previos en gaviotas Cocinera y otras especies que se alimentan de dietas antropogénicas también han reportado hallazgos similares, asociados a un alto contenido graso [23, 24].

En cuanto a los parámetros hematológicos, los valores de hematocrito no mostraron diferencias entre los sitios. El conteo total de leucocitos fue menor en las gaviotas del sitio antropogénico que en el sitio natural (SA: 12.076,92 ± 7.390,40; SN: 20.800 ± 7.990,90; p-value = 0,002). Los leucocitos son un indicador de la función del sistema inmunológico, y su análisis proporciona

información valiosa sobre la salud de los individuos y las poblaciones [25]. El menor recuento de leucocitos en las gaviotas cocineras del sitio antropogénico puede estar relacionado con una actividad inmunológica reducida [26]. Ninguna de las proporciones de los cinco tipos de leucocitos (linfocitos, heterófilos, monocitos, eosinófilos y basófilos) mostró diferencias estadísticas entre los sitios. La relación heterófilos/linfocitos, utilizada como índice de estrés fisiológico, tampoco mostró diferencia estadística entre los sitios.

No se detectaron las bacterias *Salmonella sp.*; *Corynobacterium sp.* y *Shigella sp.* en ninguna de las gaviotas capturadas, tanto en el sitio antropogénico como en el sitio natural. La única bacteria detectada fue *E. coli* enteropatógena, y su proporción no difirió significativamente entre ambos sitios (18,6% en el sitio antropogénico y 15,4% en el sitio natural; p-value = 0,82).

En resumen, se observó una disminución en los parámetros fisiológicos directamente vinculados a la dieta en los individuos del entorno antropogénico en comparación con aquellos del entorno natural. Los niveles de triglicéridos, proteínas totales, ácido úrico y actividad enzimática fueron más bajos en el primer grupo, mientras que el índice de condición corporal también mostró una disminución. Además, se identificó la presencia exclusiva de la bacteria E. coli en las gaviotas de ambos entornos.

Este estudio proporciona información crucial en términos de referencia fisiológica para las gaviotas Cocinera en áreas de alimentación antropogénica. Los resultados sugieren una condición física inferior de los individuos que utilizan el relleno sanitario como sitio de alimentación, en comparación con aquellos que lo hacen en hábitats naturales. La presencia de parámetros fisiológicos alterados respalda la idea de que las gaviotas Cocinera actúan como indicadores confiables de la calidad del hábitat de alimentación. Estos indicadores fisiológicos reflejan de manera precisa tanto la calidad de los recursos alimenticios consumidos como la idoneidad del hábitat utilizado.

Referencias

1. Newsome, T.M.; & van Eeden, L.M. (2017). The Effects of Food Waste on Wildlife and Humans. https://doi.org/10.3390/su9071269

2. Stewart, L.G.; Lavers, J.L.; Grant, M.L.; Puskic, P.S.; & Bond, A.L. (2020). Seasonal ingestion of anthropogenic debris in an urban population of gulls. Marine Pollution Bulletin, 160(June), 111549. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111549

3. Witteveen, M.; Brown, M.; & Ryan, P.G. (2017). Anthropogenic debris in the nests of Kelp gulls in South Africa. Marine Pollution Bulletin, 114(2), 699–704. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.10.052

4. Carey, C. (2005). How Physiological Methods and Concepts Can Be Useful in Conservation Biology 1 (Vol. 45). https://academic.oup.com/icb/article/45/1/4/604491

5. Cooke, S.J.; Sack, L.; Franklin, C.E.; Farrell, A.P.; Beardall, J.; Wikelski, M.; & Chown, S.L. (2013). What is conservation physiology? Perspectives on an increasingly integrated and essential science. Conservation Physiology, 1(1), 1–23. https://doi.org/10.1093/conphys/cot001

6. Wikelski, M.; & Cooke, S.J. (2006). Conservation physiology. Trends in Ecology & Evolution, 21(1), 38–46. https://doi.org/10.1016/J.TREE.2005.10.018

7. Campbell, T.W. (2004). Hematology of lower vertebrates. American College of Veterinary Pathologists & American Society for Veterinary Clinical Pathology, Middleton, WI, 1104-1108.

8. Anderson, J.G.T.; Shlepr, K.R.; Bond, A.L.; & Ronconi, R.A. (2016). Introduction: A Historical Perspective on Trends in Some Gulls in Eastern North America, with Reference to Other Regions. Waterbirds, 39 (sp1), 1–9. https://doi.org/10.1675/063.039.sp106

9. Bertellotti, M.; Yorio, P.; Blanco, G.; & Giaccardi, M. (2001). Use of tips by nesting Kelp Gulls at a growing colony in Patagonia. Journal of Field Ornithology, 72(3), 338–348. https://doi.org/10.1648/0273-8570-72.3.338

10. Yorio, P.; Bertellotti, M.; Gandini, P.; & Frere, E. (1998). Kelp Gulls *Larus dominicanus* breeding on the Argentine coast: Population status and relationship with coastal management and conservation. Marine Ornithology, 26(1–2), 11–18.

11. Seif, S.; Provencher, J.F.; Avery-Gomm, S.; Daoust, P.Y.; Mallory, M.L.; & Smith, P.A. (2018). Plastic and Non-plastic Debris Ingestion in Three Gull Species Feeding in an Urban Landfill Environment. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 74(3), 349–360. https://doi.org/10.1007/s00244-017-0492-8

12. Weber, R.; Watson, A.; Forter, M.; & Oliaei, F. (2011). Waste Management & Research challenges. https://doi.org/10.1177/0734242X10390730

13. Brown, M.E. (1996). Assessing Body Condition in Birds. Current Ornithology, 13, 67–135. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5881-1_3

14. Campbell, D. (1995). Avian Hematology and Cytology. Iowa State University Press.

15. Fair, J.; Whitaker, S.; & Pearson, B. (2007). Sources of variation in haematocrit in birds. Ibis, 149(3), 535–552. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2007.00680.x

16. Bertellotti, M.; & Yorio, P. (1999). Spatial and temporal patterns in the diet of the Kelp Gull in Patagonia. Condor, 101(4), 790–798. https://doi.org/10.2307/1370066

17. Leclercq B. (1984). Adipose tissue metabolism and its control in birds. Poultry science, 63(10), 2044–2054. https://doi.org/10.3382/ps.0632044

18. Bouda, J.; Quiroz-rocha, G.F.; Ramírez, E.S.; & Peña, J.E. (2004). Selected biochemical values in blood plasma of ostriches of different age and sex. Veterinaria México, 35(1), 55–54.

19. Kolmstetter, C.M.; & Ramsay, E. C. (2000). Effects of feeding on plasma uric acid and urea concentrations in blackfooted penguins (*Spheniscus demersus*). Journal of Avian Medicine and Surgery, 14(3), 177–179. https://doi.org/10.1647/1082-6742(2000)014[0177:EOFOPU]2.0.CO;2

20. Robin, J.P.; Cherel, Y.; Girard, H.; Géloen, A.; & Le Maho, Y. (1987). Uric acid and urea in relation to protein catabolism in long-term fasting geese. Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic and Environmental Physiology, 157(4), 491–499. https://doi.org/10.1007/BF00691834

21. Schindhelm, R.K.; Dekker, J.M.; Nijpels, G.; Bouter, L.M.; Stehouwer, C.D.; Heine, R.J.; & Diamant, M. (2007). Alanine aminotransferase predicts coronary heart disease events: a 10-year follow-up of the Hoorn Study. Atherosclerosis, 191(2), 391–396. https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2006.04.006

22. Senanayake, S.S.H.M.M.L. & Ranasinghe, Shirani & Waduge, Roshitha & Nizanantha, K. & Alexander, P.A.B.D. (2015). Changes in the serum enzyme levels and liver lesions of broiler birds reared under different management conditions. Tropical Agricultural Research. 26. 584. 10.4038/tar.v26i4.8121.

23. Marteinson, S.C.; & Verreault, J. (2020). Changes in plasma biochemistry in breeding ring-billed gulls: Effects of anthropogenic habitat use and contaminant exposure. Environment international, 135, 105416. https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105416

24. Townsend, A.K.; Staab, H.A.; & Barker, C.M. (2019). Urbanization and elevated cholesterol in American Crows. The Condor, 121, 1 - 10. DOI: 10.1093/condor/duz040

25. Davis, A.K.; Maney, D.L.; & Maerz, J.C. (2008). The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: A review for ecologists. FunctionalEcology, 22(5), 760–772. https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2008.01467.x

26. Cooper, M.D. (1987). B Lynphocytes. The New England Journal of Medicine, 317(23), 1452–1456. https://doi.org/DOI: 10.1056/NEJM198712033172306

Identificación de hongos asociados a la madera de *Nothofagus dombeyi* y *N. pumilio* y su bioprospección como agentes útiles en la promoción del crecimiento vegetal y en la generación de biocombustibles



Mariano Damián Aquino [1 2 3],
Saparrat Mario Carlos Nazareno [2 4], Pildain Maria Belén [1 2 5]
[1] Centro de investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP), [2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), [3] Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura – Chubut, [4] Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, [5] Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud (FCNyCS), Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), sede Esquel, Chubut.
maquino@ciefap.org.ar

Palabras claves: Hongos endófitos, Hongos fitopatógenos, Hongos oleaginosos, enzimas, residuos forestales.

Introducción

Los hongos tienen un papel importante frente a los grandes retos globales de desarrollo sustentable, siendo herramientas potenciales para mejorar la eficiencia de los recursos, en la biodegradación de residuos, en la promoción y protección de cultivos agrícolas y como fuente de sustitutos renovables para los productos de los recursos fósiles. En ese sentido, los hongos habitantes de la madera han sido extensivamente estudiados por sus sistemas

enzimáticos y por su capacidad para sintetizar metabolitos secundarios para diferentes fines. Entre los roles ecológicos que cumplen, se encuentran los endófitos que son capaces de colonizar intra- o intercelularmente a las plantas (Pimentel *et al.* 2011, Singh y Dubey, 2015), y a los patógenos y degradadores que pueden presentar habilidades patogénicas, causando enfermedades a árboles en pie, y enzimas que catalizan la degradación de los componentes estructurales de la pared celular de la madera muerta, respectivamente (Ottosson 2013; Tura *et al.* 2016). En este contexto, los bosques Andino Patagónicos constituyen una de las últimas reservas mundiales de bosques templados con poca alteración antrópica y valiosa biodiversidad, con gran potencial como fuente de nuevos organismos para desarrollos biotecnológicos. Las complejas redes creadas por microorganismos y la bioprospección son temas de investigación muy importantes en la actualidad. Este proyecto se enmarca dentro del eje estratégico Forestal, bajo el tema de impulso al desarrollo de productos forestales no maderables **y** busca identificar taxonómicamente hongos habitantes de la madera de *N. dombeyi* y *N. pumilio* (con roles como endófitos, degradadores, saprótrofos y patógenos); evaluar la capacidad de aislamientos seleccionados para inhibir agentes patógenos específicos como *Huntiella decorticans*; y seleccionar aislamientos productores de lípidos y con capacidad para sintetizar lipasas, enzimas con potencial aplicación en la industria del biodiesel. La bioprospección de hongos con diferentes roles, que pueden ser de utilidad en el desarrollo de estrategias sustentables, es un tópico de vigente interés, a fin de lograr la conservación y protección de recursos naturales, y en la formulación de multiproductos fúngicos como insumo para la industria alimentaria, medicinal y agroforestal**,** desarrollando una temática con potencial para el desarrollo productivo y de innovación tecnológica, apuntando e impulsando a diferentes sectores a que se diversifiquen, enriqueciendo la matriz productiva provincial.

Desarrollo

Mi proyecto de beca doctoral se desarrolla en el Centro de Investigación Forestal Andino Patagónico (CIEFAP, Esquel, Chubut), organismo de referencia a nivel provincial, regional y nacional en la utilización de recursos forestales madereros y no madereros y pionero en la innovación tecnológica en el sector. Se centra en dos ejes principales: 1) Evaluación de la capacidad de aislamientos fúngicos obtenidos de plantines para inhibir al agente patógeno *Huntiella decorticans* y su promoción de la actividad biológica de *Nothofagus* y el análisis de los mecanismos fúngicos involucrados en ensayos bajo condiciones controladas; 2) Evaluación de la capacidad de aislamientos nativos de especies de los géneros *Umbelopsis* y *Ophiostoma* para sintetizar enzimas y/o sustratos aplicables a la síntesis de biocombustibles.

Para analizar la capacidad de los hongos de promover la actividad biológica vegetal, se trabajó en el análisis de hongos presentes en plantines de *Nothofagus dombeyi* bajo diferentes condiciones. Se realizaron 4 tratamientos: con deficiencia de riego (bajo contenido de humedad del suelo), con inoculación del patógeno *Huntiella decorticans*, con deficiencia de riego e inoculado con el patógeno, y tratamiento control sin ninguna condición (Fig 1). De cada plantín, se tomó 1 cm del tallo, se esterilizó superficialmente con alcohol 70% y 96% e hipoclorito de sodio al 10% y se trozó en porciones más pequeñas las cuales fueron sembradas sobre dos medios de cultivo utilizados para el cultivo de hongos (MEA, Extracto de Malta Agarizado; PDA, Papa Dextrosa Agarizado). Una vez aislados los hongos que colonizan los medios, utilizando el microscopio óptico, se analizaron sus características morfológicas para compararla con información disponible en bibliografía especializada. Por otro lado, para la identificación molecular, se llevó a cabo la extracción del ADN de los hongos aislados donde se amplificaron 2 regiones nucleares: Internal Transcribed Spacer (ITS) y Large Subunit Region (LSU) . La secuenciación de las regiones amplificadas fue realizada en CERELA (Centro de Referencia para Lactobacilos), en San Miguel de Tucumán.

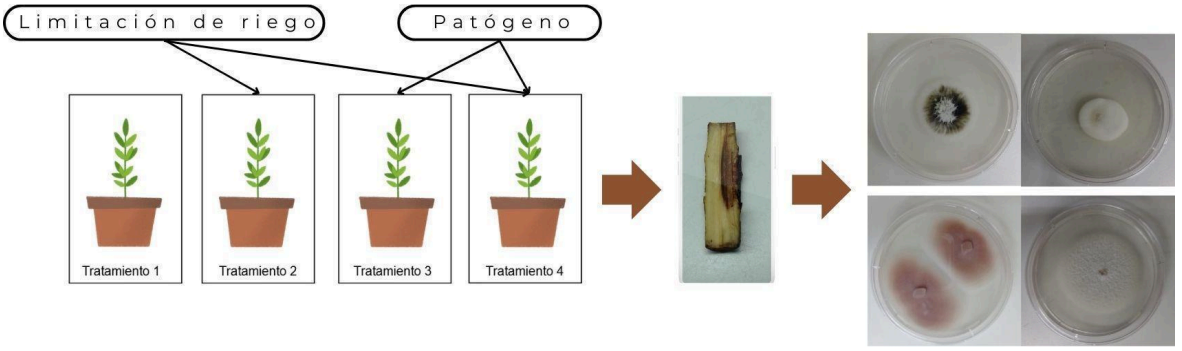


Fig 1. Esquema del ensayo realizado para el análisis de los hongos asociados al tallo de plantines de *Nothofagus dombeyi*. Los plantines se mantuvieron en condiciones controladas de vivero durante 3 meses. Luego se tomó una parte del tallo de cada uno de los plantines, se esterilizó superficialmente con alcohol 96%, hipoclorito de sodio 10% y alcohol 70% y alícuotas de este material se sembraron en cajas de Petri conteniendo medios agarizados. Las placas se incubaron hasta observar el crecimiento miceliar. Luego se reaislaron los hongos.

Se obtuvieron un total de 92 aislamientos, de los cuales 86 pudieron ser identificados a través de su morfología y por el análisis molecular. El 93 % correspondió a representantes del grupo de Ascomycota, de los cuales el 6% correspondió al aislamiento del patógeno *Huntiella decorticans*, 5% a representantes de Basidiomycota, y solo 2% a Mucoromycota correspondiendo específicamente a *Umbelopsis vinacea*. El género con más aislamientos fué *Fusarium*, representado por 4 taxa: *F. oxysporum*, *F. redolens*, *F. tricinctum* y a una aún no identificada. Se continuará con los análisis ecológicos para ver las diferencias entre los aislamientos según los tratamientos (condiciones impuestas de limitación de riego e inoculación del patógeno).

Con respecto a las actividades relativas a la obtención de compuestos específicos para la industria del biocombustible, se analizó, por un lado, la actividad metabólica de los hongos para la síntesis de lípidos, utilizando aislamientos pertenecientes al género *Umbelopsis* de las colecciones de los

ceparios CIEFAPcc (CIEFAP Culture Collection) y LPSc (Instituto de Botánica Carlos Spegazzini, Universidad Nacional de La Plata Collection). Este género incluye representantes considerados como oleaginosos, ya que más del 25% de su peso seco corresponde a lípidos (Muphy 1991). La obtención de estos compuestos oleaginosos queda esquematizada en la Fig 2. La determinación de los perfiles de ácidos grasos de los hongos seleccionados se llevó a cabo a través de un servicio a tercero en el Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata (INIBIOLP). Los resultados de este ensayo están disponibles en un artículo reciente (Aquino *et al.;* 2023), donde queda demostrado el potencial que tiene el género *Umbelopsis*, en particular el aislamiento LPSc 521, para la producción de lípidos de ácidos grasos específicos como son el ácido γ-linolénico y el ácido oleico.

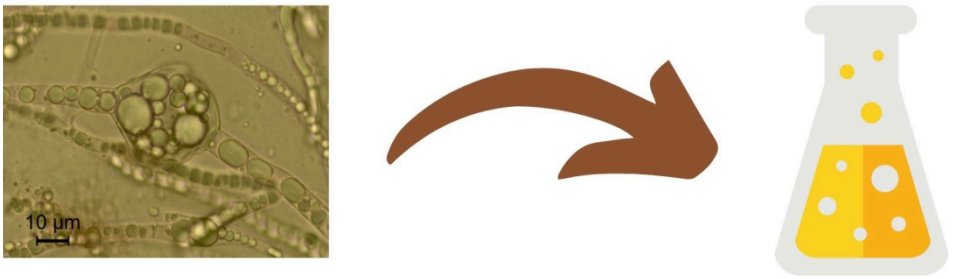


Fig 2. Observación al microscopio óptico del micelio de un hongo conteniendo lípidos y esquema de la extracción de lípidos intracelulares del género *Umbelopsis*. El hongo crece en un medio específico para inducir la producción intracelular de lípidos. Se filtra su biomasa, se seca y se extraen los lípidos con un solvente polar (metanol, acetona). Luego se analiza la composición de lípidos totales y el perfil de ácidos grasos.

Por otro lado, se realizó un análisis de las lipasas que estos hongos pueden sintetizar. Estas enzimas hidrolizan a los triglicéridos liberando ácidos grasos y glicerol (Chandra *et al.* 2020) (Fig 3). Luego, los ácidos grasos, a través

de un proceso de transesterificación con algún alcohol de cadena corta (metanol o etanol), pueden ser utilizados para la formulación de biodiesel (Bhan y Singh 2020). Los hongos del género *Ophiostoma* ya se han reportado como buenos productores de estas enzimas (Blanchette *et al.* 1992, Gao y Breuil 1995, George *et al.* 1999, Herrera et al. 2015). Para evaluar la capacidad de aislamientos nativos de este género en cuanto a la producción de estas enzimas se utilizaron aislamientos provenientes de muestreos previos realizados por nuestro grupo de trabajo (de Errasti *et al.* 2015, Pildain *et al.* 2017, Molina *et al.* 2020). Para la detección de la actividad enzimática, se utilizaron dos sustratos: 1,2-O-dilauril-racglicerol-3-glutárico-(6'-metilresorufina)-éster, utilizada en laboratorios clínicos para detectar la actividad de lipasa pancreática, y p-nitrofenilpalmitato ampliamente utilizado para detectar actividad en ensayos biológicos en general. Se observó que los aislamientos nativos de *O. patagonicum* y *O. nothofagi* presentaron altos niveles de actividad, junto con *O. piliferum* que es cosmopolita y ampliamente citado como productor de este tipo de enzima (Aquino *et al.* 2021).

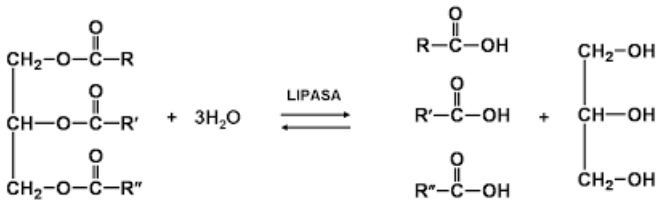


Fig 3. Esquema general de la hidrólisis catalizada por la enzima lipasa.

Se continúa esta línea para encontrar el óptimo de producción de este tipo de enzimas utilizando sustratos residuales de la industria forestal, como el aserrín y la viruta, como inductores o suplementos nutricionales.

Conclusión

Existen hongos habitantes de la madera (patógenos y endófitos) de *Nothofagus* con potencialidad para su uso biotecnológico que pueden ser identificados mediante un abordaje integral que contemple el uso de tecnologías moleculares, bioprospectivas enzimáticas y de compuesto bioactivos. Por un lado, los hongos interaccionan de diversas maneras con sus hospedadores y pueden ser de utilidad en el desarrollo de estrategias sustentables alternativas de biocontrol. Mientras que, por otro lado, pueden producir compuestos específicos para la industria, como son los lípidos y las lipasas, y es necesario hacer estudios más exhaustivos que permitan mejorar los rendimientos de los compuestos producidos. En un futuro se prevé realizar ensayos de escalado industrial de estos compuestos y otros compuestos de interés comercial.

Referencias

Aquino M.D.; Saparrat M.C.N.; Molina L.; Pildain M.B. (2021). Lipase production by fungi of Umbelopsis and Ophiostoma genera associated with wood from species of the Andean Patagonian forests. Tercer Encuentro y Primer Workshop de la Red Argentina de Tecnología Enzimática. Modalidad virtual, Argentina.

Aquino, M.D.; Saparrat, M.C.N.; & Pildain, M.B. (2023). Umbelopsis (Mucoromycota) from Patagonia, Argentina: identification, phylogenetic analysis, and expression profiling of lipase activity and lipid accumulation in selected isolates. Mycological Progress, 22(3), 18. https://doi.org/10.1007/s11557-023-01866-9.

Bhan, C.; & Singh, J. (2020). Role of microbial lipases in transesterification process for biodiesel production. Environmental Sustainability, 3, 257-266.

Blanchette, R.; Farrell, R.; Burnes, T.; Wendler, P.; Zimmerman, W.; Brush, T.; Snyder, R. 1992. Biological control of pitch in pulp and paper production by Ophiostoma piliferum. Tappi Journal 75:102-106.

Chandra, P.; Enespa, Singh, R.; & Arora, P.K. (2020). Microbial lipases and their industrial applications: a comprehensive review. Microbial cell factories, 19, 1-42.

De Errasti, A.; De Beer, Z.W.; Rajchenberg, M.; Coetzee, M.P.A.; Wingfield, M.J.; & Roux, J. (2015). Huntiella decorticans sp. nov. (Ceratocystidaceae) associated with dying Nothofagus in Patagonia. Mycologia, 107(3), 512-521.

Gao, Y.; Breuil, C. (1995). Extracellular lipase production by a sapwood-staining fungus, Ophiostoma piceae . World Journal of Microbiology & Biotechnology 11, 638–642 . https://doi.org/10.1007/BF00361006

George, E.; Tamerler, C.; Martinez, A.; Martinez, M.J.; & Keshavarz, T. (1999). Influence of growth medium composition on the lipolytic enzyme activity of Ophiostoma piliferum (CartapipTM). Journal of Chemical Technology & Biotechnology: International Research in Process, Environmental & Clean Technology, 74(2), 137-140.

Herrera, P.; Navarrete, J.; & Werner, E. (2015). Adaptation of the tween 80 assay with a resolution V fractional factorial design and its application to rank Ophiostoma fungi with wood extractive degrading capabilities. Maderas. Ciencia y tecnología, 17(1), 85-98.

Molina, L.; Rajchenberg, M.; de Errasti, A.; Aime, M.C.; & Pildain, M.B. (2020). Sapwood-inhabiting mycobiota and Nothofagus tree mortality in Patagonia: Diversity patterns according to tree species, plant compartment and health condition. Forest ecology and management, 462, 117997.

Murphy D. (1991) Storage lipid bodies in plants and other organisms. Prog Lipid Res 29:299–324

Ottosson, E. 2013. Succession of wood-inhabiting fungal communities , Doctoral Thesis Swedish University of Agricultural Sciences. Acta Universitatis agriculturae Sueciae 2013:17. Uppsala.

Pildain M.B.; Molina L.; Barroetaveña C.; Velez M.L.; de Errasti A.; & Rajchenberg M. (2017). Descubriendo patógenos forestales en Patagonia con ciencia y paciencia. III Jornadas Argentinas y I Binacionales (Argentina – Uruguay) de Sanidad Forestal. JASAFO. Luján, Argentina.

Pimentel, M.R.; Molina, G.; Dionísio, A.P.; Maróstica Junior, M.R.; & Pastore, G.M. (2011). The use of endophytes to obtain bioactive compounds and their application in biotransformation process. Biotechnology Research International: 1-11.

Singh, R. & Dubey, A.K. (2015). Endophytic actinomycetes as emerging source for therapeutic compounds.Indo Global J. Pharm. Sci,5, 106-116.

Ţura, D.; Wasser, S.P.; & Zmitrovich, I.V. (2016). Wood-Inhabiting Fungi: Applied Aspects. Fungi: Applications and Management Strategies, 245.

De la pesca al cultivo: ¿Un camino posible desde el Ordenamiento Territorial?



Lorena V. Alvarez Manriquez
CONICET – Prov. Del Chubut – GesDTA UTN FRCh
lorenavalvarezm@gmail.com

Palabras clave: ordenamiento territorial, pesca artesanal, maricultura, Chubut.

Introducción

En este trabajo se presenta un resumen de la problemática que dio origen a la investigación doctoral llamada *El Ordenamiento territorial y la diversificación productiva: el fomento de la actividad de maricultura en el litoral costero norte de la provincia de Chubut, en el período 2007 a 2017,* dentro del programa doctoral en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Cuyo.

La investigación se desarrolló con metodologías cualitativas y analiza la forma en que puede darse contenido territorial a las políticas productivas de baja escala, considerando la participación y otras dimensiones sociales, que pueden surgir en el planteo de un enfoque que combine estrategias botom-up con una visión prospectiva del territorio.El Ordenamiento Territorial tiene una naturaleza holística y sistémica que lleva a repensar la unidad de integración territorial y a identificar desequilibrios territoriales que generan conflictos, disgregación o inequidades que afectan a la sostenibilidad. En este marco, el

problema de investigación radica en determinar las relaciones conceptuales entre el Ordenamiento territorial y la diversificación productiva, sus factores de convergencia y variables críticas que potencien estrategias bottom-up para procesos de diversificación con anclaje territorial, especialmente dirigidas a actividades de baja escala. Se utiliza un estudio de caso como recurso metodológico que permita poner el diálogo la teoría y la empírea, en un estudio que incluye problemáticas socio-productivas complejas de la pesca artesanal en un contexto de incorporación de nuevas actividades en el área protegida Península Valdés.

Desarrollo

La pesca artesanal en Chubut es una actividad productiva de pequeña escala que se desarrolla a lo largo del litoral costero, siendo una actividad que sustenta económicamente a más de 100 familias. Sus prácticas se transmiten de unos a otros, especialmente de padres a hijos, familiares y otras personas en el marco de relaciones de cercanía (Rius, et al.; 2020). En los golfos norpatagónicos (Zona 1 de pesca), la actividad se desarrolla con un bajo impacto ambiental debido a las prácticas de captura selectiva (PMC Clúster de pesca artesanal, 2016) y cumplimiento de recomendaciones técnicas para el cuidado de los recursos.

FAO clasifica como pescador artesanal a un individuo o empresa pesquera familiar que, a diferencia de empresas industriales, es operada por los dueños. Los pescadores y productores artesanales son aquellos que utilizan pequeños equipos y embarcaciones con bajos niveles de tecnología y de inversiones y realizan sus actividades cerca de la costa y el mercado local es el principal receptor del total de las capturas (FAO, 2002). Por su lado, la provincia de Chubut mediante Ley 4725/2001 define a la pesca artesanal marina como:

...una actividad extractiva, efectuada por pescadores habilitados, que se ejerce en condición de persona física y mediante la acción directa, en forma habitual, individual o asociada, en funciones de patrón o tripulante, como así también de redero, marisquero, pescador de costa o buzo, mediante el empleo de artes de pesca y embarcaciones o sin ellas, en la práctica de tareas de captura o recolección de los recursos biológicos marinos (Ley 4725/01 Art 2°).

En los años '60 comenzó en el Golfo San José la extracción de mariscos bivalvos mediante la utilización de rastra, práctica que fue prohibida por su impacto negativo en el sustrato en el año 1974, a la vez que se declaró al Golfo San José como Parque Marino Provincial y se prohibió por ley el uso de la rastra y toda arte de pesca que produjera daño en el sustrato o imposibilite la selección por tamaño en la recolección (Orensanz et. al, 2007). Durante los dos años siguientes, la colaboración entre científicos y un grupo de pescadores permitió el desarrollo de la primera pesquería comercial mediante buceo en Argentina. Durante la década del ´90 la pesquería atravesó situaciones que derivaron en la veda de la vieira tehuelche (el principal recurso) para evitar el agotamiento de los bancos naturales. Los pescadores artesanales y sus familias se vieron afectados socioeconómicamente durante tres años, imposibilitados de acceder a su principal fuente de ingresos (Orensanz et. al, 2003). Posteriormente, en 1999 la provincia de Chubut reabrió la pesquería con cupos mensuales fijos. Los buzos marisqueros rápidamente advirtieron que los cupos estaban fuera de proporción con la disponibilidad existente y por ello solicitaron a la administración provincial, una mesa de diálogo intersectorial (Orensanz et. al, 2003). Los pescadores actuaron organizadamente con la figura de la Asociación de Pescadores Artesanales de Puerto Madryn (APAPM) como portadora de un interés común, que desde el año 1993 nucleaba a pescadores de las tres modalidades de pesca artesanal. A partir de aquí, la pesquería atravesó distintos momentos, algunos donde se implementaron iniciativas participativas y se lograron elaborar arreglos institucionales entre pescadores, científicos y los

organismos reguladores. Sin embargo, esta articulación entre actores ha tenido altibajos, llegando inclusive a desactivarse los espacios de participación. La discontinuidad del diálogo ha aparejado tensiones en la gestión de la pesquería, afectando directamente la práctica productiva, la sostenibilidad ambiental y la seguridad económica de las familias.

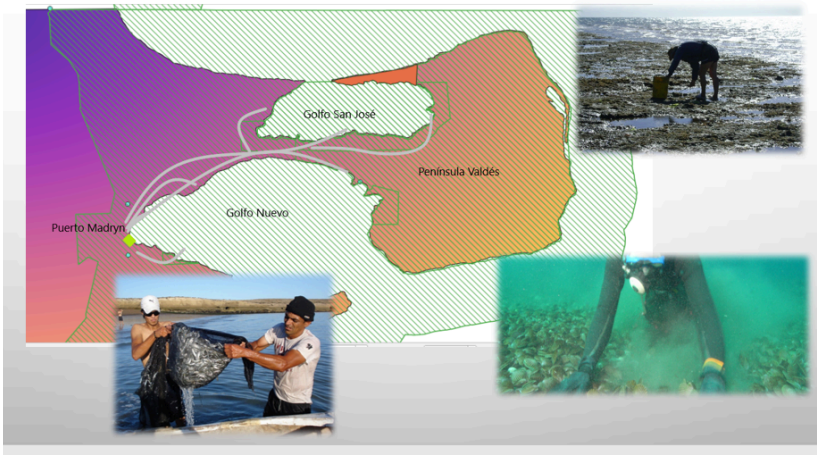


Figura 1: representación del área de estudio y artes de pesca artesanal. Fuente: elaboración propia. Fotos: Clúster de pesca artesanal y maricultura de Chubut.

Justificación y fundamentación del problema

Los modelos de desarrollo clásicos fundados en el crecimiento económico consideran dos aspectos centrales para dinamizar la economía de las regiones: indicadores económicos de ingreso per cápita y exportaciones; liderado por bienes primarios provenientes de los recursos físicos de un país. Estas prácticas han generado desequilibrios territoriales significativos (Prebisch, 1963; Sunkel, 1970; Prebisch, 1970; Sunkel *et al.*; 1999; CEPAL, 1996; Boisier, 1997) y los elementos mencionados resultan insuficientes para alcanzar un desarrollo sustentable. Ante la necesidad de teorizar las prácticas de dinamización de la economía, nace el concepto de diversificación productiva, como estrategia para disminuir la dependencia de materias primas o monoactividades. Sin embargo, se implementa unidimensionalmente (crecimiento económico), midiendo su efectividad sobre la canasta exportadora

de bienes de los países. Estas situaciones que se analizan desde la macroeconomía tienen fuertes repercusiones a escalas regionales, provinciales y locales. Por esta razón es necesario estudiar los problemas reales de los territorios para diseñar mejores soluciones.

En el caso de estudio se presentan tensiones por solapamiento de actividades y uso del territorio, donde confluyen actividades de pesca artesanal tradicionales, emprendimientos turísticos y ganaderos, y lógicas de ocupación privada y pública del espacio, en el área natural protegida Península Valdés. Sumado a esta complejidad, se han transitado períodos de fomento para la incorporación de la maricultura (acuicultura en el mar) como actividad productiva, en ocasiones con lógicas suprarregionales aceleradas para cumplir metas de la agenda 2030. Durante el 2015, las políticas de fomento de esta nueva actividad fueron diseñadas por el Estado Nacional con foco en la región patagónica, pero desarticuladas con los contextos, normativas y entramados socio-productivos locales. En Chubut, hay controversia entre distintas áreas del Estado provincial ya que la Sec. de Pesca considera que la maricultura dinamizaría la matriz pesquera y desde el área de conservación se amparan en el Plan de Manejo de Península Valdés para no otorgar los permisos. Sin embargo, se han ejecutado proyectos con permisos temporales y de experimentación. La investigación se centró en la marisquería mediante buceo y los actores que la conforman debido a que es una actividad que presenta una trayectoria significativa, que nació de la reconversión de una actividad nociva (pesca por arrastre) para el recurso sostén de la pesquería (vieira tehuelche), transformándose en una alternativa de prácticas pesqueras sustentables. Por otro lado, presenta una organización productiva compleja y diversa que se ha sostenido en el tiempo, y los pescadores que la practican mantienen determinadas tradiciones y relaciones interpersonales que derivan en un sustancial grado de organización social. Los antecedentes permiten realizar un

recorte temporal que abarca desde inicios de la década del 70 hasta la actualidad.

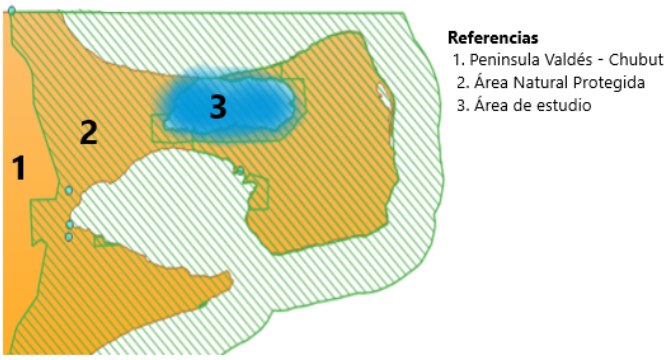


Figura 2: Localización del área de estudio. Zona 1 de Pesca Artesanal dentro del Área Natural Protegida Península Valdés. Fuente: elaboración propia, 2021.

Los siguientes objetivos guiaron el estudio:

Objetivo general: Desarrollar un modelo conceptual relacional entre el Ordenamiento

Territorial y la diversificación productiva para la pesca artesanal del litoral costero norte de la provincia de Chubut.

Objetivos específicos:

1) Analizar la relación entre el Ordenamiento Territorial y la diversificación productiva, sus variables estratégicas en contextos de media y baja escala.

2) Estudiar las tensiones que se generan por las diferentes competencias territoriales en la pesquería del Golfo San José.

3) Analizar procesos participativos de ordenamiento en las pesquerías de baja escala de Chubut y determinar su impacto en el desarrollo territorial y en las comunidades de pescadores.

4) Estudiar las experiencias de maricultura que se han llevado a cabo en los golfos Nuevo, San José y sur del San Matías en las últimas dos décadas, analizando las lógicas y prácticas de intervención adoptadas, su vinculación con la política nacional de fomento de la maricultura.

5) Proyectar escenarios de ordenamiento marino-costero con la incorporación de la maricultura, considerando el proceso de cambio de prácticas territoriales y las adecuaciones normativas.

Propuestas analíticas

A modo de cierre de este trabajo breve, se presenta una imagen para ilustrar la complejidad del análisis que se ha realizado. Utilizando Cmaps se realizó un mapeo preliminar para visualizar la complejidad, ante la incorporación de una nueva actividad. Si bien para obtener un mapa conceptual programático se requiere iterar y agrupar categorías, una primera aproximación da cuenta de la necesidad de erradicar la práctica de estudiar subsistemas de forma separada. Los resultados finales de este análisis se publicarán luego de presentar la tesis.

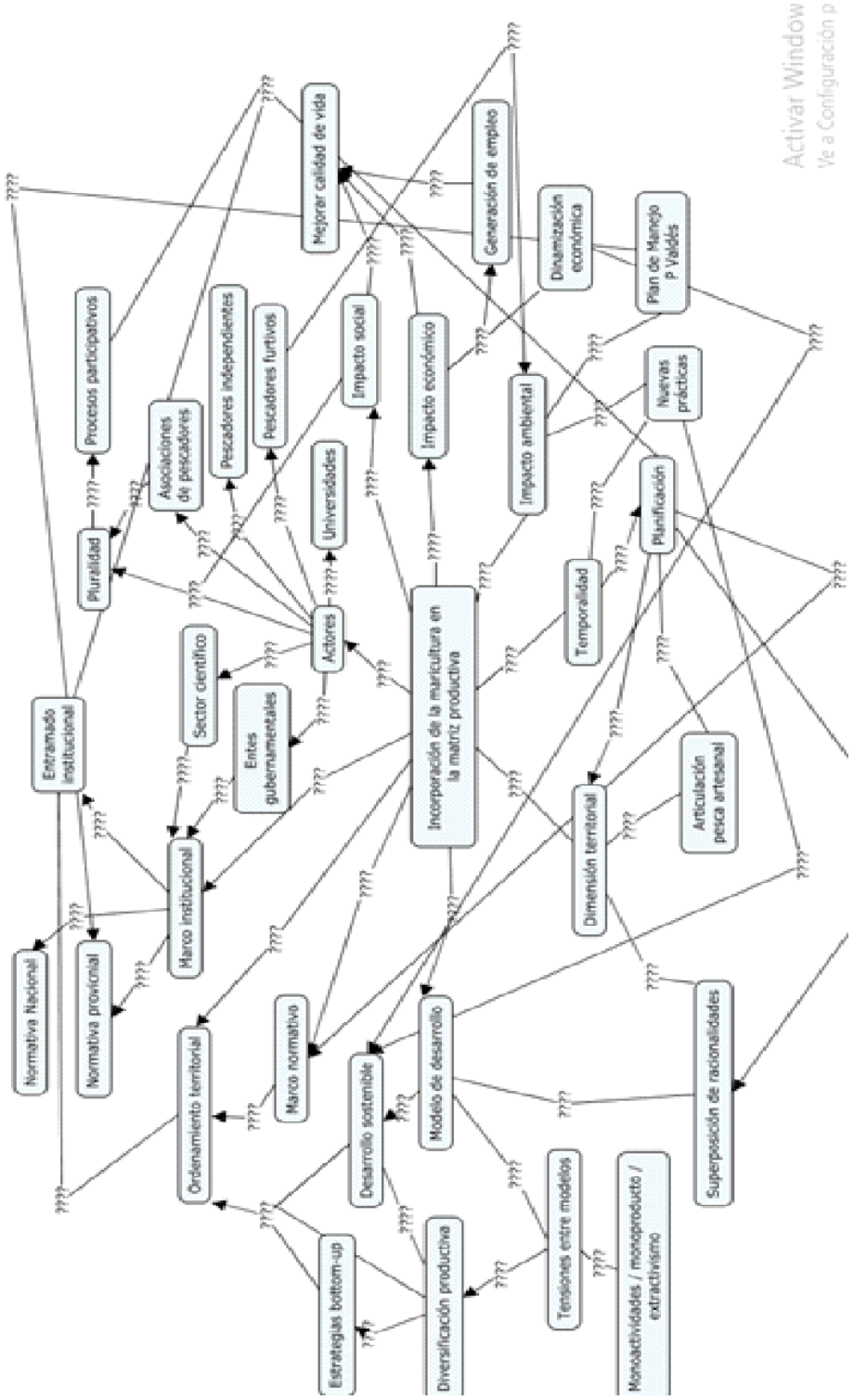


Figura 3: Ilustración de la primera prueba de representación de la situación problemática en CMaps.

Estas representaciones gráficas son útiles para dimensionar la cantidad de procesos y las relaciones que se derivan entre ellos de forma directa e indirecta. Esta herramienta ofrece una interpretación de la realidad en términos de actores, recursos y relaciones, que pueden prosperar en la generación de modelos como insumo para diseñar planes de ordenamiento.

Luego de varias iteraciones, se requiere un esfuerzo de traducción a instrumentos que orienten la acción. De esta forma, en esta investigación se utilizaron matrices que permiten agrupar categorías y poner en diálogo diversas dimensiones territoriales, en particular en un escenario de intenciones de cambio de prácticas territoriales y adecuaciones normativas.

Procesos interrelacionados: Incorporación de la maricultura en la matriz productiva			
Medio físico - biológico	**Producción**	**Organización social**	**Economía**
•Implementación de nuevos sistemas productivos en medios marinos para la generación de empleo.	•Requerimiento de capital e inversiones para operar en el submareal (profundidad).	•Asignación de permisos.	•Diseño de nuevos modelos de negocio. Determinar si efectivamente se generará redito económico mediante modelos inclusivos.
•Procesos de control, fiscalización y buenas prácticas para garantizar la calidad del medio físico y las buenas cualidades biológicas.	•Acceso a financiamiento de entes nacionales o internacionales.	•Inclusión de rederos y recolectores, aunque implique un cambio sustencial y requeiran acompañamiento financiero.	•Diseño de estrategias que lleguen a todos los pescadores.
•Red de instituciones que aporten conocimiento técnico.	•Cambio en las prácticas productivas: de la pesca al cultivo.	•Incorporación de actores agenos al sector? Socios capitalistas encubiertos?	•Ordenar las actividades para que no compita con la pesca artesanal tradicional.
•Formación de RRHH gubernamentales.	•Nuevas reglas/instituciones. Planificiación.	•Vinculaciones con sector científico.	•Evaluar el impacto de actores externos.
•Determinar si las mismas prácticas pueden aplicarse a otras especies.	•Ingreso de nuevos actores.	•Resitencia de grupos a la nueva actividad.	•Diseño de instrumentos a los que puedan acceder pescadores más vulnerables.
	•Determinación del nuevo espacio productivo.	•Normativa provincial.	
	•Incorporación en la agenda del Min de Producción.	•Modificación Plan de Manejo.	

Figura 4: Ilustración de una matriz parcial de procesos interrelacionados. Fuente: elaboración propia, 2021.

Referencias

Boisier, S. (1997). El vuelo de una cometa. Una metáfora para una teoría del desarrollo territorial. Revista EURE - Revista de Estudios Urbano Regionales, 23(69). Recuperado de http://eure.cl/index.php/eure/article/view/1159

CEPAL. (1996).Transformación productiva con equidad: la tarea prioritaria del desarrollo de América Latina y el Caribe en los años noventa. Cepal.

FAO. (2002). International workshop on factors contributing to unsustainability andoverexploitation in fisheries. Bankok, Thailand 4-8 February 2002. FAO Fisheries Report 672, 173 pags.

Ley 4725/01 de la Honorable Legislatura de la Provincia de Chubut. (2001)

Orensanz, J.M.; Parma, A.M.; Ciocco, N.F. y Cinti, A. (2003). Programa de Entrada Limitada para la Pesca Comercial de Mariscos Mediante Buceo en el Golfo San José. Mesa Técnica Zona 1. Documento N° 9

Orensanz, J.M.; Parma, A.M.; Ciocco, N.F. y Cinti, A. (2007). Logros y Retrocesos en la Pesquería Comercial por Buceo del Golfo San José, Patagonia Argentina. Disponible en:

https://lu17.com/wp-content/uploads/2016/03/Orensanz-al-traduccion-capitulo-scallops.pdf

Plan de Mejora Competitiva del Clúster de pesca artesanal y maricultura de Chubut. (2016).

Prebisch, R. (1963). Hacia una dinámica del desarrollo latinoamericano: con un apéndice sobre El falso dilema entre desarrollo económico y estabilidad monetaria. Disponible en: www.repositorio.cepal.org

Prebisch, R. (1970). Transformación y desarrollo: la gran tarea de América Latina.www.repositorio.cepal.org

Rius, P. y Alvarez Manríquez, L. (2020). Conflictos socioterritoriales: la pesca artesanal como bien común en Península Valdés, Argentina. Polis. Revista Latinoamericana, (57).

Sunkel, O. (1970). La universidad latinoamericana ante el avance científico y técnico; algunas reflexiones. Estudios internacionales, 4(13), 60-89.

Sunkel, O.; y Paz, P. (1999). El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo. Siglo xxi.

Envejecer en zonas rurales remotas de la Patagonia argentina: factores protectores y de riesgo de exclusión social y sus implicaciones en la salud



Florencia Nair Carbonell Silletta
IGEOPAT - Comodoro Rivadavia
flo_carbo17@hotmail.com
Info adicional: Link del instituto: http://www.fhcs.unp.edu.ar/igeopat/

Palabras claves: Personas mayores, envejecimiento, exclusión social, salud.

Introducción

El envejecimiento poblacional conforma uno los de principales fenómenos demográficos mundiales, que supone nuevos retos para las sociedades y los Estados, que deben implementar políticas públicas para el mantenimiento o la mejora de la calidad de vida de este grupo etario (INDEC, 2014; Peláez, Monteverde y Acosta, 2017; Rojo Pérez y Fernández Mayoralas, 2018). La población mayor presenta una desigual distribución a distintas escalas geográficas, resaltando la distinción entre envejecimiento urbano y rural (Sánchez González, 2015). Las zonas rurales muestran un envejecimiento incluso más acelerado que las urbanas (McCulloch, 2007), vinculado a una rápida urbanización y a la emigración de las personas jóvenes, lo que da como resultado un menor peso en la población rural y, al mismo tiempo, acentúa el envejecimiento en dichas zonas (OISS, 2020). La proporción de personas mayores de 65 o más años de áreas rurales de América Latina y El Caribe pasó de 3.2% a 7.4% entre 1950 y 2015 (CEPAL, FAO e IICA, 2019).

Aunque la investigación empírica relacionada con la vejez y el envejecimiento rural es todavía limitada (OISS, 2020; Sánchez González, 2015; Walsh, O'Shea & Scharf, 2020), la evidencia sugiere que las personas mayores rurales se encuentran en una situación de desventaja o mayor vulnerabilidad, debido a condiciones más precarias en cuanto a recursos materiales y económicos, determinadas redes de apoyo social, acceso a servicios, así como la ausencia de políticas públicas enfocadas en este colectivo (Huenchuan, 2018; OISS, 2020; Sánchez González, 2015; Scharf & Bartlam, 2008; UNESE, 2018; Walsh, O'Shea & Scharf, 2020). De acuerdo con estos factores, en términos generales, las personas mayores que habitan en zonas rurales y remotas, en comparación con las que viven en áreas urbanas, tienen más probabilidades de experimentar condiciones socioeconómicas adversas, un peor estado de salud, aislamiento social y dificultad de acceso a servicios básicos, de salud y sociales, así como otras formas de exclusión social (OISS, 2020).

La comparación entre los espacios rurales y urbanos, no significa que deban ser concebidos de forma binaria. Existe una gran diversidad y también desigualdad entre áreas rurales, cuyas características constituyen apoyos o por el contrario obstáculos para la vida de los habitantes que envejecen en estos lugares (Walsh, O'Shea y Scharf, 2020). Las personas mayores también sienten satisfacción con la vida en las comunidades rurales, ya que pueden ser importantes fuentes de relaciones sociales y apoyo informal, de sentimiento de pertenencia con su lugar y de construcción de la propia identidad (Walsh, O'Shea & Scharf, 2020). Así, la literatura contemporánea sobre envejecimiento rural busca incorporar nociones de ruralidad diversas, situadas en el lugar, reconociendo el modo en que las personas mayores y sus comunidades rurales interactúan (Poulin, Skinner & Hanlon, 2020). Concretamente, todavía sigue siendo limitado el conocimiento y la comprensión sobre la forma en que los diversos espacios rurales favorecen la integración social de la población de edad

avanzada o la dificultan, generando situaciones de exclusión social (Walsh, O'Shea & Scharf, 2020).

La exclusión social de las personas mayores ha sido definida como un proceso relacionado con la falta de recursos, derechos, bienes o servicios en la vejez, así como la imposibilidad de participar en actividades y relaciones sociales, lo que afecta a la calidad de vida de las personas mayores, así como a la equidad y la cohesión social (Walsh, Scharf & Keating, 2017). Este proceso se encuentra estrechamente vinculada a la salud y lo hace de forma bidireccional, de manera que la exclusión impacta negativamente sobre la salud, y una mala salud puede aumentar el riesgo de exclusión social en la vejez (MacLeod, Ross, Sacker, Netuveli & Windle, 2019). De este modo, el deterioro de la salud, de la capacidad funcional y una movilidad reducida pueden convertirse en factores de riesgo de exclusión, aislamiento social y sentimientos de soledad (UNESE, 2018; Walsh, O'Shea & Scharf, 2020). A su vez, la integración social de las personas mayores en zonas rurales contribuye significativamente al bienestar general y la salud (UNESE, 2018). Otro factor que puede aumentar las posibilidades de exclusión en relación con la salud son las barreras de acceso a los servicios sanitarios. La infraestructura de la atención sanitaria en áreas rurales y remotas suele estar menos desarrollada y tiene un alcance limitado (Sánchez González, 2015).

En el análisis de la relación entre la exclusión social y la salud cumplen un papel fundamental los determinantes sociales de la salud, que representan factores sociales y ambientales que inciden en la salud y que provocan desigualdades e inequidad sanitaria, que podrían evitarse, y que corresponden a las condiciones en que la población crece, vive, trabaja y envejece, y al tipo de sistemas sanitarios (Comisión sobre determinantes sociales de la salud, 2008). Los determinantes sociales de la salud también explican en buena medida las desigualdades territoriales en salud, como se ha demostrado en la distribución

espacial de la población mayor con limitaciones funcionales en Argentina (Belliard, Massa y Redondo, 2013; Prieto-Flores, 2021).

En ese contexto, la geografía de la salud ayuda a comprender por qué la salud varía de unos territorios a otros y el modo en que se relaciona la salud con el entorno físico y social (Curtis, 2014). Esta subdisciplina ha contribuido al desarrollo de la geografía del envejecimiento que representa un campo multidisciplinario que profundiza en las perspectivas geográficas del proceso de envejecimiento, la vejez y las poblaciones mayores (Skinner *et al.*; 2018). Específicamente, en el campo de la geografía del envejecimiento rural, Poulin *et al.* (2020) proponen el abordaje de cuestiones clave que sirvan de base para que las políticas, la investigación y las prácticas puedan adaptarse mejor a las experiencias singulares de la población mayor en torno a la salud y el bienestar en contextos rurales. Para ello, estos autores identifican como dimensiones esenciales: la heterogeneidad de las experiencias de salud; la multidimensionalidad y dinamismo de los espacios rurales y su relación con la salud de la persona mayor; y la integración de los sistemas de cuidado y de salud.

En América Latina, las características de la vivienda, el acceso a servicios sociales y de salud, el transporte público y el aislamiento representan grandes desafíos para envejecer en áreas rurales dispersas (Huenchuan, 2018; Sánchez González, 2015). En el caso específico de las zonas rurales de la Patagonia argentina, están caracterizadas por una baja densidad de población y difícil accesibilidad ya que está comunicada por miles de kilómetros de carreteras de ripio y tierra que se vuelven intransitables por condiciones naturales como la nieve, la lluvia o por la crecida de ríos. Se han hecho estudios indagando las problemáticas vinculadas a la accesibilidad a la salud en áreas rurales, principalmente del sector sudoeste de Chubut (Bondel, Vázquez, Ñancufil y González, 2018; Chanampa *et al.*; 2015; Diez Tetamanti ,2014; 2020; Feü, Grané Raheb y Diez Tetamanti, 2019; Vázquez, Schuler, Diez Tetamanti y

Salazar, 2020; Núñez, Arenas, Brigand, Escobar, Peuziat y Salazar, 2010), encontrando como principales problemáticas la discontinuidad en la presencia de médicos, especialistas y enfermeros en hospitales rurales y puestos sanitarios y la necesidad de recorrer grandes distancias para acceder a la salud pública, generando gastos individuales a los usuarios.

La Patagonia, si bien es la región que presenta la estructura de población más joven del país debido a las tasas netas positivas de migración (Redondo, Garay y Montes de Oca, 2015), en los espacios rurales se evidencian dos procesos simultáneos: el despoblamiento y el envejecimiento poblacional ocasionado por el éxodo de los jóvenes (Vázquez, 2017). Sin embargo, la investigación sobre la situación de las personas mayores en las zonas rurales es limitada y los trabajos realizados sobre exclusión, aislamiento y accesibilidad en la Patagonia Central no se han enfocado en este grupo poblacional. Por este motivo, el objetivo de la investigación es analizar el papel de los factores protectores y de riesgo de exclusión social de personas mayores en zonas rurales remotas de la Patagonia Central, Argentina, y su relación con la salud.

Para dar respuesta al objetivo de la investigación, que en este momento se encuentra en una fase inicial, se aplicará una doble aproximación metodológica, que incluya aspectos cuantitativos y cualitativos. De este modo, en primer lugar, se realizarán análisis estadísticos para conocer las características sociodemográficas y sanitarias de las personas mayores, así como indicadores de factores protectores y de riesgo de exclusión. En segundo lugar, se llevará a cabo una investigación cualitativa para identificar dimensiones de exclusión social a partir de las experiencias de personas mayores, examinar las condiciones de salud percibida por ellos y las dificultades de acceso a servicios sanitarios. Finalmente, los resultados serán combinados para tener un conocimiento más integral sobre el objeto de estudio. Se priorizará la perspectiva geográfica para la comprensión de las formas en que los lugares, en

sus dimensiones física, social y simbólica, se relacionan con las experiencias y necesidades de las personas mayores.

Con la investigación propuesta se espera ampliar el conocimiento y la comprensión sobre la relación entre envejecimiento-ruralidad-exclusión-salud en la Patagonia Central, que conllevará la realización de aportes teóricos, metodológicos y prácticos.

Referencias

Belliard, M.; Massa, C.; Redondo, N. (2013). Análisis comparado de la esperanza de vida con salud en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Población de Buenos Aires, 10, 7–29.

Bondel, C.S.; Vázquez, A.D.; Ñancufil, A.Y. González, M. (2018). Micropueblos en la Patagonia central y perspectivas territoriales. Los casos de Buen Pasto, Aldea Apeleg y Facundo. Comodoro Rivadavia, Argentina: Edupa – Editorial Universitaria de la Patagonia.

Chanampa, M.E.; Diez Tetamanti, J.M.; Duarte, Y.; Gómez, P.; Jaimes, M. de Los Á. y Martínez, N.S. (2015). Accesibilidad a la salud y estrategias de movilidad. Caso aldea Beleiro. Revista de Informes Científicos y Técnicos UNPA, 7(1), 54–77.

Comisión de Determinantes Sociales de la Salud. (2008). Subsanar las desigualdades en una generación: alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud: resumen analítico del informe final. OMS. https://apps.who.int/iris/handle/10665/69830

CEPAL, FAO e IICA. (2019). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2019-2020. San José de Costa Rica, Costa Rica: IICA

Curtis, S. (2014). Geography of Health. Oxford Bibliographies in Public Health. DOI:

10.1093/obo/9780199756797-0121

Diez Tetamanti, J.M. (2014). Hacia una geografía comunitaria: abordajes desde cartografía social y sistemas de información geográfica. Comodoro Rivadavia: EDUPA

Diez Tetamanti, J.M. (2020). Aislamiento e inclusión, invertir la experiencia. Debates sobre servicios públicos y comunicaciones en Chubut. En A. de Arce y A. Salomón. (Comp.), Una mirada histórica al bienestar rural argentino. Debates y propuestas de análisis (pp. 285-310). CABA, Argentina: Teseo.

Feü, A.; Grané, P. y Diez Tetamanti, J.M. (2019). Repensando nociones de alejamiento/exclusión a partir de experiencias metodológicas en la comuna rural Lago Blanco, Patagonia Argentina. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 11(2), 136-160.

Huenchuan, S. (Ed.) (2018). Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: perspectiva regional y de derechos humanos.

Santiago de Chile, Chile: CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44369/1/S1800629_es.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos (2014). Encuesta Nacional sobre Calidad de Vida de Adultos Mayores 2012. - 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: INDEC.

MacLeod, C.A.; Ross, A.; Sacker, A.; Netuveli, G.; & Windle, G. (2019). Re-thinking social exclusion in later life: A case for a new framework for measurement. Ageing & Society, 39(1), 74-111.doi:10.1017/S0144686X17000794

McCulloch, B.J. (2007). Rural aging. In G. Ritzer (Ed.), The Blackwell Encyclopedia of Sociology: John Wiley & Sons.

Núñez, A.; Arenas, F.; Brigand, L.; Escobar, H.; Peuziat, I. Y Salazar, A. (2010). Territorialización del aislamiento geográfico: criterio ambiental para una nueva representación territorial en la Región de Aysén.Revista de Historia y Geografía, 24, 47-66.

Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS, 2020). Las personas adultas mayores y el acceso a los sistemas de protección social en el ámbito rural. Madrid, España: Secretaría General OISS

Peláez, E.; Monteverde, M. y Acosta, L. (2017). Celebrar el envejecimiento poblacional en Argentina. Desafíos para la formulación de políticas públicas. Saberes, 9 (1), 1-28.

Poulin, L.I.; Skinner, M.W.; & Hanlon, N. (2020). Rural gerontological health: emergent questions for research, policy and practice. Social Science & Medicine, 258, 113065.

Prieto-Flores, M.E. (2021). Desigualdades sociales y geográficas asociadas a las limitaciones funcionales en la población mayor de Argentina. Revista Latinoamericana de Población, 15, 118–139.

Redondo, N.; Garay, S. y Montes de Oca, V. (2015). Modalidades de allegamiento residencial en la población adulta mayor argentina y mexicana: determinantes socioeconómicos y diferencias regionales. Estudios Demográficos y Urbanos, 30 (3), 597-649.

Rojo Pérez, F. y Fernández Mayoralas, G. (2018). La calidad de vida en la población mayor. Revista Panorama Social, (28), segundo semestre, 49-73.

Sánchez González, D. (2015). Ambiente físico-social y envejecimiento de la población desde la gerontología ambiental y geografía. Implicaciones

socioespaciales en América Latina. Revista de Geografía Norte Grande, 60, 97-114.

Scharf, T. & Bartlam, B. (2008). Ageing and social exclusion in rural communities. In N. Keating (Ed.), Rural ageing: A good place to grow old? Bristol: The Policy Press.

Skinner, M.W.; & Winterton, R. (2018). Interrogating the contested spaces of rural aging: implications for research, policy, and practice. The Gerontologist, 58(1), 15–25. doi: 10.1093/geront/gnx094

UNESE. (2018). Personas mayores en áreas rurales y remotas. Informe No. 18 de Políticas sobre el Envejecimiento de la CEPE.

Vázquez, A.; Schuller, L.; Diez Tetamanti, J.M. y Salazar, M.V. (2020). Vida cotidiana en una pequeña localidad del sudoeste de Chubut. Estrategias de acceso y prácticas espaciales en la Patagonia central. Revista Estudios Rurales, 10 (19).

Vázquez, A.D. (2017). Lógicas espaciales campesinas en la estepa patagónica. Magallania (Punta Arenas), 45(2), 273-298.

Walsh, K.; O'Shea, E. & Scharf, T. (2020). Rural old-age social exclusion: a conceptual framework on mediators of exclusion across the lifecourse. Ageing & Society, 40(11), 2311-2337.

Walsh, K.; Scharf, T. & Keating, N. (2017). Social exclusion of older persons: a scoping review and conceptual framework. European Journal of Ageing 14, 81–98

Prácticas locales y potencial biotecnológico de frutos de *Condalia microphylla, Lycium chilense y Schinus johnstonii* del Monte Patagónico



María Candela González
Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC-CONICET)
mcandelagb@gmail.com

Palabras claves: Alimentos nutracéuticos, Conocimiento botánico local, Conservación del Monte, Frutos Nativos, Producción de especies nativas.

Introducción

En la provincia del Chubut, muchas comunidades rurales utilizan las plantas nativas como medio para satisfacer necesidades básicas tanto como alimento como con fines terapéuticos. Por lo tanto, en Chubut el valor etnobotánico es un aspecto clave de la sostenibilidad socioambiental. Entre los usos destacados se encuentra la recolección de frutos nativos y la elaboración de productos alimenticios y terapéuticos derivados de ellos. Sin embargo, el disturbio continuo generado por el crecimiento poblacional y la demanda excesiva de especies leñosas como combustible, afecta negativamente a la flora del monte. Por este motivo es necesario analizar los beneficios ecológicos, económicos y socioculturales de las plantas nativas para promover prácticas sostenibles en el tiempo. Resultados parciales posibilitan considerar a los

piquillines como antioxidantes naturales beneficiosos para la salud y nutracéuticos.

Actualmente, las investigaciones etnobotánicas sobre plantas nativas, han incrementado su relevancia debido a la acelerada pérdida de biodiversidad y la consecuente pérdida del conocimiento botánico local (CBL) y su impacto en los grupos sociales que basan su subsistencia en estos recursos. El presente estudio pretende conocer las prácticas actuales de uso de las especies nativas *Condalia microphylla, Schinus johnstonii y Lycium chilense* en la población de Puerto Madryn y en la población rural de Telsen de la Meseta Central de Chubut, evaluar el potencial biotecnológico de dichos frutos como antioxidantes y antivirales naturales, así como su citotoxicidad y promover e intercambiar saberes sobre buenas prácticas de recolección de frutos y producción ex situ de estas tres especies a fin de incentivar prácticas de conservación y de sustentabilidad. Este estudio busca el desarrollo sostenible de los ecosistemas semiáridos de la Patagonia, promoviendo el conocimiento local y la conservación.

Métodos

Con el fin de conocer cuáles son las prácticas actuales de uso de plantas nativas del Monte Patagónico y cómo se distribuye el conocimiento botánico local en contextos urbanos y rurales, se están realizando entrevistas abiertas a diferentes actores claves de grupos sociales definidos como tejedoras, productoras/es de cerveza artesanal, artesanas/os de productos alimenticios, cosmética natural, entre otros. Además, se realizará observación participante en eventos culturales, educativos y/o sociales donde circulan saberes botánicos. Esta metodología permite recopilar información de primera mano en torno al ámbito de estudio con el fin de describir, analizar, explicar e interpretar, las diversas manifestaciones de las experiencias relacionadas con la gestión de los recursos y las relaciones entre diferentes actores comunitarios involucrados

(Guber 2001; Balbi y Boivin 2008; Guerrero Arias 2016). La información obtenida está siendo analizada y sistematizada por un software de análisis cualitativo (ATLAS.ti) y uno de análisis cuantitativo SPSS. Mediante el software Gephy y UNICET se representarán redes a través de grafos que sirven como modelos representativos de la red, de sus relaciones y de la formalización de sus propiedades (Wasserman y Faust 1994; Watts y Strogatz 1998; Watts 1999; Molina 2001; Barabasi 2002). Se sostiene que los mapas de redes representan un avance en la comprensión y sistematización de la gestión social de los recursos naturales (Ostrom 1990; Faust y col. 1999; Berkes 2012).

Para evaluar el potencial biotecnológico de los frutos de *Condalia microphylla, Schinus johnstonii y Lycium chilense* como antioxidantes y antivirales naturales, así como su citotoxicidad se recolectaron frutos maduros de *Lycium Chilense* y *Condalia Microphylla*, respetando una proporción de extracción menor al 20%. Durante la recolección a campo los frutos se mantuvieron refrigerados en una conservadora hasta llegar al laboratorio donde fueron sumergidos en N líquido y posteriormente llevados al ultrafreezer a -80 °C. Para la especie *Schinus johnstonii* se realizará la recolección de frutos en los meses de primavera-verano cuando los frutos se encuentren en su punto de maduración. Posteriormente a la recolección y procesamiento de los frutos nativos de las tres especies, se obtendrá el extracto polifenólico (EP) con el que se realizarán los estudios bioquímicos correspondientes. a) Determinación de polifenoles totales: se realizará mediante el método de Folin-Ciocalteau (Waterman y Mole 1994) adaptado siguiendo a Alonso y col. (2003). b) Determinación de flavonoides totales: se realizará de acuerdo con Kim y col. (2003) y Soares y col. (2003). c) Actividad antioxidante: dado que el potencial antioxidante total de un EP tiene numerosos componentes, la capacidad de inhibir la oxidación de las biomoléculas debe realizarse por diversos métodos; DPPH, FRAP, TBARs, TEAC. d) Actividad antiviral: Se utilizará un método de reducción de placas (UFP/mL) para realizar un screening en diferentes etapas

de la replicación viral. Los porcentajes de inhibición se calcularán comparando los títulos de virus en células tratadas y no tratadas. También se evaluará el efecto en el pretratamiento de cultivos celulares antes de la infección viral y en el estado extracelular del virus (acción virucidal) (Dulbeco 1962; Torres y col. 2011 a,b). e) Citotoxicidad: Se determinarán las concentraciones no citotóxicas in vitro de los EP utilizando células Vero en medio de Eagle-Earle con 2% de suero fetal bovino. La viabilidad celular se evaluará mediante el test de reducción de MTT. Se calculará la CC50 (concentración que reduce en un 50% la viabilidad celular) y se interpretará el resultado mediante lectura en espectrofotómetro a 540 nm en un lector de ELISA. (Torres y col. 2013, 2015; Cariddi y col. 2015; Dávola y col. 2015; Rossi y col. 2020).

Con el fin de promover e intercambiar saberes sobre buenas prácticas de recolección de frutos y producción *ex situ* de especies nativas que incentiven prácticas de conservación y de sustentabilidad, se está llevando a cabo un cultivo en cámara de *Grindelia chiloensis, Larrea nítida, Larrea divaricata y Condalia microphylla* que servirá como insumo para los talleres y encuentros que se realicen con posterioridad, donde se generen intercambios de saberes y se aborden técnicas de propagación de plantas nativas a partir de semillas, tratamientos pre-germinativos, germinación y sistemas de germinación (Soriano, 1960; Peláez y col. 1996; Maseda y col. 2004; Cenzano y Duro 2019, 2020; Diaz y col. 2020; Zeberio y Pérez 2020; Gonzalez y col. 2022b), preparación de sustrato y siembra, mantención de las plántulas e identificación de buenas prácticas de conservación de especies nativas.

Resultados esperados

Se espera obtener, a partir de entrevistas y observación participante, información valiosa que permita describir el CBL de los sitios de estudio (Puerto Madryn y Telsen) así como poder evidenciar las redes sociales del conocimiento etnobotánico en grafos que faciliten la interpretación de cómo circulan los

saberes botánicos de las especies del Monte en y entre la comuna rural de Telsen y la ciudad de Puerto Madryn. Debido al flujo migratorio desde la Meseta Central hacia los centros urbanos de la costa Chubutense, se espera mayor difusión del CBL (Pérez Alvarez 2010; Pochettino y col. 2012; Ladio y col. 2013; Crovetto y Di Paolo 2019) reflejando la transferencia de prácticas alimentarias, de producción, uso, consumo de productos naturales/ poco manufacturados o insumos terapéuticos (Ladio y col. 2011; Richeri y col. 2013a,b; Ladio y Albuquerque 2014; Cardoso y col. 2015; Castillo y Ladio 2017; Castillo 2018; Castillo y col. 2019; 2020). Asimismo, la ciudad de Puerto Madryn es también núcleo receptor de migraciones de diferentes provincias (Kaminker y Velásquez 2015; Bilmes y col. 2016), por lo que se espera encontrar una amplia distribución del conocimiento botánico local de origen pluricultural.

En cuanto al potencial biotecnológico de los frutos nativos estudiados, se espera que la bioactividad de los EP se correlacione con su uso en la alimentación, a concentraciones no citotóxicas. Resultados parciales de frutos de piquillín muestran que la actividad antioxidante determinada por tres métodos (ABTS, DPPH y FRAP) mediante servicio de terceros (ISIDSA, UNC) expresada en mg equivalentes de Trolox (antioxidante sintético) por g de peso seco, fue en promedio entre 12-15 para ABTS, entre 3-4 para DPPH y entre 14-19 para FRAP.

Referencias

Alonso-Borbalán, A.M.A.; Zorro, L.; Guillen, D.A.; Barroso, C.G. 2003. J. Chromatogr 1012:31–38

Balbi, F.; Boivin, M.; 2008. Bs. As.; Instituto de Cs. Antropológicas 27:7–17

Barabasi, A. 2002. Review of Linked The New Science of Networks. Cambridge, MA, Perseus Publishing

Berkes, F. 2012. Sacred Ecology. Editorial, Routledge, 3er Ed. NY, Londres. Pp 392

Bilmes, A.; Pessacg, N.; Alvarez, M.P.; Brandizi, L.; Cuitiño, J.I.; Kaminker, S.; Bouza, P.J.; Rostagno, C.M.; Núñez de la Rosa, D.; Canizzaro, A. 2016. Informe Técnico CCT- CONICET-CENPAT

Cardoso, B.; Ochoa, J.; Richeri, M.; Molares, S.; Pozzi, C.; Castillo, L.; Chamorro, M.; Aigo, J.; Morales, D.; Ladio, A. 2015. Leisa 31:20–2

Cariddi, L.; Sabini, C.; Escobar, F.M.; Montironi, I.; Mañas, F.; Iglesis, D.; Comini, L.; Sabini, L.I.; Dalcero, A. 2015. Polyphenols as possible bioprotectors against cytotoxicity and DNA damage induced by ochratoxin A. Environmental and Pharmacology 39:1008–1018

Castillo, L. 2018. Tesis doctoral. Conocimiento Ecológico Local entre productores ganaderos de la Meseta Chubutense. Universidad Nacional del Comahue, Bariloche.

Castillo, L.; Ladio, A. 2019. Zootherapy and rural livestock farmers in semiarid Patagonia: the transfer of animal aptitudes for health. Ethnobiology and conservation 8:1–1

Castillo, L.; Ladio, A. 2017a. Las aves en el patrimonio biocultural de los crianceros rurales de Centro-Norte de Patagonia, Argentina. Revista El Hornero 32:123–138

Castillo, L.; Ladio, A. 2017b. Mammals and birds as ethno-indicators of change: their importance to livestock farmers in Arid Patagonia (Argentina). Environment, Development and Sustainability 8:1–19

Castillo, L. y Ladio, A. 2017c. Traditional veterinary solutions for herders living in limited and changing conditions: A case study of "crianceros" of Central Northern Patagonia, Argentina. Journal of Arid Environments 145:90–91

Cenzano, A.M.; Duro, V. 2019. Germinando una especie del Monte. XVII Semana Nacional de la Ciencia, la Tecnología y el Arte Científico. CCT CONICET-CENPAT, JBPE, IPEEC.

Cenzano, A.M.; Duro, V. 2020. Experiencia educativa con el semillero escolar fomenta la conservación del piquillín del Monte Patagónico. 5º Encuentro de la Red de Viveros de Plantas Nativas (REVINA). Promoviendo Estrategias de Colaboración entre las Áreas Protegidas y la Red de Viveros de Plantas Nativas. 24 de Septiembre de 2020. Disertante. Encuentros virtuales. 10 a 13 hs. https://encuentros-revina.blogspot.com; https://www.youtube.com/channel/UC0STJrm6sZKh80isPF6ahrA

Crovetto, M.; Di Paolo, M. 2019. Temas de Antropología y Migración 11: 86–99

Dávola, M.; Mazaira, G.; Galigniana, M.; Alché, L.; Ramírez, J.; Barquero, A. 2015. Antivir Res 122: 55–63

Díaz, S.; Fargione, J.; Chapin, S.F.; Tilman, D. 2006. PLoS Biol 8: 1300–1305

Dulbecco, R. 1962. Proc Natl Acad Sci USA 38:747–752

Gonzalez, M.C.; Clavenzani, E.; Torres, C.V.; Del Castillo, M.F.; Cenzano, A.M. 2022a. Bioprospección de piquillines (Condalia microphylla) de Patagonia como antioxidantes y alimento funcional. XXV Jornadas Científicas de la Sociedad de Biología de Córdoba. 18 y 19 de Agosto de 2022, UNRC, Río Cuarto, Cba.

Gonzalez, M.C.; Castillo, L.; Duro, V.; Pérez, C.; Martínez, F.; Nievas, J.P.; Del Castillo, M.F.; Cenzano, A.M. 2022b. La investigación acción participativa como generadora de procesos de cambio: una experiencia con la comunidad educativa de la Fundación Ceferino Namuncurá de Puerto Madryn. XXV Jornadas Científicas de la Sociedad de Biología de Córdoba. 18 y 19 de Agosto de 2022, UNRC, Río Cuarto, Cba

Guber, R. 2001. Etnografía: método, campo y reflexividad. Bs. As.; Editorial Norma. pp 58

Guerrero Arias, P. 2016. Suplemento Antropológico 51, 1:7–51

Kaminker, S.A.; Velásquez, R.Y. 2015. Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad 18:89–109

Kim, D.; Chun, O.K.; Kim, Y.J.; Moon, H.Y.; Lee, C.Y. 2003. J Agric Food Chem 51: 6509–6515

Ladio, A.H. 2002. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Comahue. Bariloche. Argentina.

Ladio, A.H. 2005. Pieroni, A.; Price, L.L.; (eds.) Haworth, USA.

Ladio, A.H. 2006. Pieroni, A.; Price, L.L. (eds.). Eating and healing: Explorations of traditional food asmedicines. Haworth Press, USA.

Ladio, A.H.2011a. Rev Div Cient Centro Reg Univ Bariloche 8:28–34

Ladio, A.H.; Molares, S.; Ochoa, J.; Cardoso, B. 2013. BLCPMA 12: 24–37

Ladio, A.H.; & Albuquerque, U.P. (2014). Ethnobiology and Conservation, 3.

Maseda, P.H.; Lemcoff, J.H.; Murúa, M.; Frayssinet, N.; Carceller M.S. 2004. BIOCELL 28: 271–277

Molina, J.L. 2001. El análisis de redes sociales. Una introducción. Edicions Bellaterra, Barcelona

Ostrom, E. 1990. Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Actions. Cambridge University Press, UK.

Peláez, D.V.; Bóo R.M.; Elía O.R. 1996. J Arid Environ 32:173–179

Pérez Alvarez, G. 2010. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata.

Pochettino, M.L.; Puentes, J.P.; Buet Costantino, F.; Arenas, P.M.; Ulibarri, E.A.; & Hurrell, J.A. (2012). Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2012.

Richeri, M.; Cardoso, M.B.; Ladio, A.H. 2013a. Ecol Austral 23:184–193

Richeri, M.; Ladio, A.H.; Beeskow, A.M. 2013b. BLACPMA 12:44–58

Rossi, Y.E.; Bohl, L.P.; Vanden Braber, N.L.; Ballatore, M.N.; Escobar, F.M.; Bodoira, R.; Maestri, D.M.;

Soriano 1960. Proceedings of the Eighth International Grassland Congress 1: 154–158

Soares, L.A.L.; Bassani, V.L.; González Ortega, G.; Petrovick, P.R. 2003. Lat Am J Pharm 22:203–207

Torres, C.; Domínguez, M.J.; Carbonari, J.L.; Sabini, M.C.; Sabini, L.I.; Zanon, S.M. 2011a. Study of antiviral and virucidal activities of aqueous extract of Baccharis articulata against Herpes suis virus. Nat Prod Commun 6: 993–994

Torres, C.; Zanon, S.; Carbonari, J.; Domínguez, M.; Sabini, M.; Sabini, L. 2011b. Aqueous extracts of Baccharis articulata: Vero cell toxicity. BIOCELL ISSN 0327 – 9545 (print). 35(2) Res. 123, pp A132.

Wasserman, S. y Faut, K. 1994. Cambridge University Press Zabaniotou 2020. Global Transitions 2:116–126

Watts, D. 1999. The Dynamics of Networks between Order and Randomness. Princenton University Press

Watts, D. y Strogatz, S. 1998. Nature 393:440–442

Las Comunidades pescadoras de Península Valdés y su relación con el Estado y los estancieros. Análisis desde una perspectiva de género (1970-2020)



Ibarrola Paula
UNP- Secretaría de Ciencia y Producción- CONICET
pauladibarrola@gmail.com

Palabras claves: pesca artesanal, Península Valdés, mujeres, Estado, propiedad privada.

Resumen

En el siguiente escrito abordaremos desde una mirada histórica y social las comunidades pescadoras de Península Valdés (Riacho San José, Playa Larralde y Playa Bengoa), analizando sus estrategias para persistir en el espacio, las modificaciones que realizaron en él y los conflictos que derivan de su presencia (tanto con el Estado como con la propiedad privada). Analizaremos cómo sus prácticas fueron modificando el territorio y a la vez preservando el ambiente. Así mismo, como respuesta a su subalternización por los agentes estatales, veremos cómo lxs pescadores reafirmaron sus prácticas y modos de vida. Daremos especial atención al papel de las mujeres pescadoras, desde un enfoque feminista decolonial e interseccional, analizando su importancia dentro de las unidades domésticas y la comunidad, a partir de la realización de entrevistas orales, brindando una escucha atenta. En el escrito además de los

registros orales, utilizaremos artículos periodísticos, de divulgación científica, informes técnicos, datos censales, y registros arqueológicos.

Invitaremos a la reflexión acerca de una población que no fue prioridad dentro de las lógicas estatales de la provincia, relatando sus modos de vida.

Introducción

La pesca en la provincia del Chubut es una de las actividades económicas de mayor importancia. Según el informe productivo de Chubut (2017)[1], la provincia es la segunda en actividad pesquera industrial a nivel país. Esto se debe a sus vastos kilómetros de costa marítima que permiten explotar los recursos de la pesca. Las ciudades o pueblos que lindan al mar en dicha provincia, realizan actividades ligadas a él, tanto la pesca como turismo. En las costas de Chubut existen recursos marinos muy apreciados y de alta demanda, como son el langostino (extraído por una flota semi industrial) la vieira, los pulpos, la almeja, el mejillón y la cholga (Sánchez Carnero, 2022: 130). Puerto Madryn es el centro pesquero más importante de la provincia y el segundo del país, después del puerto de Mar del Plata.

Para definir a lxs pescadorxs artesanales utilizaremos dos trabajos relevantes. Por un lado los aportes de Goodwin (2002) donde despliega varios puntos explicando las características que definen a lxs pescadores artesanales como la dispersión espacial en la costa, el arraigo a la actividad, como grandes conocimientos del ecosistema marino y del contexto que los rodean. Por otro lado, es destacable el reciente estudio de Sánchez Carnero *et al* (2022) sobre la pesca artesanal en Argentina, ya que las autoras realizan una definición minuciosa y situada de ella, teniendo en cuenta los medios de producción, el contexto y las especies que buscan. Es así que las autoras elaboran el concepto de "unidad de pesca" para definir las distintas modalidades de pesca artesanal

[1] http://www2.mecon.gov.ar/hacienda/dinrep/Informes/archivos/chubut.pdf

que existen en la costa marítima de Argentina. Es importante tener en cuenta, que la diversidad, movilidad y fragilidad de los recursos influyen en la modernización de la actividad sea de forma heterogénea, debido al dinamismo y las actividades que se realizan.

Con respecto a las relaciones sociales entre lxs pescadorxs artesanales, nos parece importante la contribución de Agrawal y Gibson (2001), donde los autores analizan el concepto de comunidad en relación a cómo lxs distintos miembrxs se relacionan con el sostenimiento del recurso a la hora de la toma de decisiones, reflejando múltiples intereses y por ende, complejizando las relaciones entre ellxs (op. Cit.). Adherimos a la postura de lxs autores en relación a que la comunidad no es un todo homogéneo ni tampoco es sinónimo de armonía, sino que dentro de ella se encuentran distintos intereses y conflictos que el grupo debe resolver para defender sus intereses como comunidad.

Al poner el acento en la vida cotidiana de las mujeres pescadoras artesanales, podemos captar la construcción de subjetividades e identidades que asumen las mismas tanto al interior de sus familias como en una escala barrial-comunitaria.

Materiales y métodos

Para la elaboración de la investigación realizaremos entrevistas semi-estructuradas a partir de encuentros consensuados con una duración de aproximadamente dos horas. Este tipo de diálogos con nuestrxs entrevistadxs nos permiten captar a través de sus dichos estructuras motivacionales que tienen un origen común. Utilizaremos la técnica de “bola de nieve”, debido al dinamismo social y temporal de la actividad que dificultan el acceso a sus integrantes, además del número reducido de las entrevistas. A su vez, recurriremos a las herramientas que nos brinda la historia oral (Portelli 2003) con el fin de analizar y re-construir los recuerdos de lxs protagonistas, ya que

creemos que esta metodología promueve el rescate de las memorias tanto colectivas como individuales. Hasta el momento hemos realizado veinte entrevistas a mujeres, hombres y agentes estatales que son protagonistas de la pesca artesanal (en las distintas ramas de ella) o que intervinieron o intervienen de alguna forma en ella. Entendemos a los testimonios abordados como construcciones de las memorias, que implican multiplicidad de voces, circulación de múltiples «verdades», también de silencios, sucesos no dichos (Jelín 2001), que veremos en nuestras entrevistas. A su vez, realizaremos entrevistas a los estancieros del lugar, para registrar su posición e intereses acerca del territorio y de los distintos agentes presentes en él.

Utilizamos y seguiremos registrando distintos documentos, tanto audiovisuales como escritos, mapas catastrales para examinar la distribución de la tierra en Península Valdés y sus modificaciones a lo largo del tiempo. Se utilizarán noticias de distintos periódicos como Diario El Chubut, Jornada, Diario de Madryn y las radios LU17 y LU20. A su vez, investigaremos la producción sobre el espacio de Península Valdés en general y sobre nuestrxs sujetxs de estudio en particular

Nuestra investigación parte de un feminismo situado, más precisamente del Punto de Vista (Harding 2010). En un principio, esta metodología denunció el carácter europeo, "neutral" y universalizante de las ciencias sociales, sin tener en cuenta las opresiones hacia los grupos subalternxs. Dicha metodología podría pensarse como un proyecto utilizando el análisis científico y la reflexión crítica, valorando los saberes corporizados y pensados de manera situada.

Resultados esperados

A lo largo de nuestra investigación, intentaremos constatar que los pescadores artesanales pudieron resistir a los diversos intentos de desplazarlos, a partir de articular distintas estrategias para mantenerse en el territorio, y que a pesar de los desafíos que enfrentan hasta el día de hoy, dichas comunidades se

encuentran presentes en esos espacios. Al mismo tiempo, las pescadoras artesanales lograron constituirse para ser una parte importante de la actividad pesquera, y que a pesar de su situación de subalternidad, pudieron confrontar y rearticular su lugar dentro de las mismas comunidades.

Referencias

Alvarez Manríquez L.; Rius P. (2020) "Conflictos socioterritoriales: la pesca artesanal como bien común en Península Valdés, Argentina", Polis Revista Latinoamericana ; N° 57; pp 92-114

Begoña Marugán Pintos (2013) "Sociología rural vs. Sociología pesquera"; Encrucijadas; n°6; pp 86-100

Bocco G.; Cinti A. y Urquijo P. (2013) "La construcción social del paisaje en comunidades de pescadores artesanales en una porción de la Patagonia atlántica. El caso de la Península de Valdés, provincia del Chubut, Argentina"; Biblio 3W revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales; Vol. XVIII; n° 1012,

Bocco G.; Chavez, M.; Cinti A. y Vezub J. (2021) "De la costa al interior: caminos, paisajes y redes trashumantes en el noreste de la Patagonia" Desacatos, revista de Ciencias Sociales, N° 65, en prensa

Cinti, A. y Marin, F. (2021). Vivir al Ritmo de las Mareas: El Oficio del Pulpeo. Medio Digital La Nación Trabajadora. ISSN 2618-3102.

Dozo M.; Goméz Otero J. y Weiler N. (2013). "Evaluación del impacto de la recolección costera de mariscos sobre el patrimonio geológico, paleontológico y arqueológico de la zona de Punta Juan de La piedra (Golfo San José)"; 2013; CenPat, Puerto Madryn Chubut

Mc Goodwin J.R. "Comprender las comunidades pesqueras: claves para la ordenación pesquera y la seguridad alimentaria" FAO, Documento técnico de pesca, N° 401, Roma FAO, 2002, 301p

Plan de Manejo Península Valdés, Provincia del Chubut, recuperado el 9/8/21 de http://peninsulavaldes.org.ar/wp-content/uploads/2011/09/1-Introducci%C3%B3n.pdf,

Pozzi, P. (2012), "Esencia y Práctica de la Historia Oral", Tempo e Argumento, vol 4, num 1, pp 61-70

Sánchez Carnero, N; Góngora, M.; Álvarez, M. y Parma, A. (2022) La pesca artesanal en Argentina: caminando las costas del país, url: https://pescare.com.ar/wp-content/uploads/2022/08/La-Pesca-Artesanal-en-Argentina.pdf

Truchet D.; Truchet R. y Noceti M.B. "Roles y relaciones de género en contextos de pesca artesanal: una reconstrucción a partir de las narrativas orales de

varones pescadores del Estuario de Bahía Blanca", Revista de Estudios Marítimos y Sociales, Nº 16, enero 2020, pp. 64-86.

Tratamientos enzimáticos de los desechos de langostinos *Pleoticus muelleri* para la obtención de productos de interés en la industria alimentaria y farmacéutica



Matías N. Lupia
UNPSJB, Instituto de Investigación de Hidrobiología Trelew – Laboratorio de Tecnologías en Productos y Subproductos pesqueros. UNLPam, INCITAP CONICET - Laboratorio de Biocatálisis.
lic.lupia@hotmail.com
Info adicional:– 2804728192 - http://www.unp.edu.ar/iih

Palabras claves: Langostino, Enzimas, Quitina, Quitosano

Introducción

Entre los años 2020 y 2022, la industria pesquera Argentina capturó 616000 toneladas de langostino patagónico *(Pleoticus muelleri*). De este total, el 75% (462281tn) fueron desembarcados en puertos de nuestra provincia para su procesamiento y venta (SAGyP, 2023), siendo el producto más habitual la "colita de langostino" (langostinos sin cabeza y/o sin cáscaras). El procesamiento de langostinos en la provincia de Chubut genera desechos que constituyen un contaminante ambiental cuyo principal destino histórico solía ser el enterramiento en vertederos, basurales clandestinos o predios no autorizados, hasta la entrada en vigencia de la Resolución Provincial N° 62/18 del MAyCDS. Si bien actualmente la disposición final de residuos orgánicos pesqueros se realiza en centros habilitados por la autoridad de aplicación, estos

no son suficientes a la hora de procesar la totalidad del enorme volumen de residuos generado.

Desarrollo

Las tecnologías empleadas actualmente en estos establecimientos no contemplan un aprovechamiento eficiente de dichos residuos. Los residuos pueden ser utilizados como insumo primario para la obtención de subproductos de interés agrícola, alimenticio o farmacéutico, como pueden ser los polisacáridos, proteínas, lípidos, vitaminas, pigmentos, bioestimulantes agrícolas, entre otros. El quitosano (poliβ-(1-4)-D-glucosamina), por ejemplo, es un quitopolisacárido catiónico lineal que se obtiene a partir de la desacetilación parcial de la quitina, y es uno de los principales componentes del exoesqueleto del langostino, por lo tanto, un constituyente importante de los desechos del procesamiento de la pesca. En los últimos años, se ha generado un gran interés en la extracción de quitosano y quito-oligosacáridos a partir de quitina de crustáceos, ya que tienen una potencial aplicación como conservantes y antimicrobianos en la industria de los alimentos, para la elaboración de biomateriales en la industria farmacéutica y biomédica y como promotores de la fijación de nitrógeno y bioestimulantes en la agricultura (Singla y Chawla, 2001; Castañeda Ramírez *et al.*; 2011; Elieh Ali Komi y Hamblin, 2016). La aplicación biotecnológica más importante del quitosano y los quito-oligosacáridos bioactivos se debe principalmente al efecto antimicrobiano que ejercen contra diversos microorganismos como bacterias y hongos patógenos que pudieran representar un riesgo a la salud, y que también representan un riesgo microbiológico en el sector industrial por el deterioro que causan durante alguna etapa del proceso productivo de los alimentos. La actividad antibacteriana del quitosano y los quito-oligosacáridos puede variar de acuerdo al grado de desacetilación o al grado de polimerización (Goy *et al.*; 2009; Guan *et al.*; 2019).

Debido a su estructura química, los quitopolisacáridos pueden sufrir hidrólisis por muchas hidrolasas específicas de diferentes glucanos o incluso por proteasas o lipasas. Algunas de estas enzimas son incluso más activas que las quitinasas y quitosanasas en la hidrólisis de quitosano soluble (Muzzarelli *et al.*; 1996; Vishu Kumar y Tharanathan, 2004; Medeiros Dantas *et al.*; 2020). Eso abre oportunidades para la aplicación de enzimólisis de quito-polisacáridos como método para el aprovechamiento de los desechos de la industria de los langostinos. La N-acetilglucosamina y los quito-oligosacáridos tienen actividad biológica y su aplicación incluye su uso como antioxidantes, antiinflamatorios y antimicrobianos. El uso de quitinasas para la despolimerización de la quitina es una de las vías de exploración, pero también puede hidrolizarse la quitina por otras enzimas como lisozimas, proteasas y lipasas (Il'ina *et al.*; 2004)

Las alternativas para el aprovechamiento de miles de toneladas de desechos pesqueros son diversas, pero es necesario enfocarse en el desarrollo de los procesos más adecuados, considerando los recursos y factores tecnológicos disponibles. Este plan de trabajo propone desarrollar procesos para la obtención de quitosano, glucosamina y quito-oligosacáridos a partir de sustratos quitinosos elaborados con desechos pesqueros de langostinos, mediante el uso de diferentes técnicas de hidrolisis enzimática, como alternativa a los procesos termoquímicos y agrícolas tradicionales, que, a gran escala, pueden producir un alto impacto ambiental. Entre los hongos seleccionados para la extracción de enzimas desacetilasas se encuentran los géneros *Colletotrichum* y *Aspergillus*.

Optimización del proceso de obtención de quitina

Se recolectó residuo de centros de disposición, para luego efectuarles una limpieza a fines de eliminar todo aquel material que no fuese cáscara de langostino (caracoles, pescado, nylon, cartón, entre otros). Una vez limpio procedió a triturar el residuo en la trituradora industrial para desgranar la cáscara hasta conseguir una consistencia tipo “pasta”. Para evitar la oxidación

del material, se acidifica la mezcla con ácido fosfórico. Para la obtención de las diversas fracciones líquidas-oleosas se trabajó en una estación de prensado, obteniendo el primer subproducto del proceso, el ensilado. Se realizó la prensa del material a través de una malla esterilizada, una vez prensado el material se obtuvieron aproximadamente 45 Litros de ensilado para fertilizante. La fracción sólida, aproximadamente 3Kg se dejó en un recipiente aparte para hacer la extracción de aceites/grasas con alcohol etílico. Después de la extracción con alcohol se comenzó a secar la cáscara en estufa a 120 grados. Esta etapa duró aproximadamente 4 días. Una vez seca la cáscara y a fines de disminuir el volumen ocupado, se tritura en una procesadora de alimento (Imagen 1). Como tarea final se procedió a tamizar y separar por granulometría toda la quitina obtenida.



Imagen 1. Diferentes granulometrías de la quitina obtenida del residuo.

Recuperación de solventes

Se realizaron varias recuperaciones de los solventes de la fracción líquida a través de un sistema de destilación simple.

Crecimiento *Colletotrichum* y *Aspergillus*

La cepa de *Colletotrichum* fue provista por la Dra. Cecilia Mónaco del cepario de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad

Nacional de La Plata. El trabajo desarrollado con el hongo se dividió en dos partes: La primera repicar el hongo para conservarlo en cámara y la segunda sembrarlo en medio PG líquido para que creciera y se desarrollara. Particularmente las estructuras reproductivas de donde se obtienen las enzimas quitinasas. Se realizó un protocolo de acción a fines de ir dejando registro paso a paso de las actividades de laboratorio. El crecimiento del hongo en medio líquido resultó ser lento pero efectivo. Por otra parte, se realizó el cultivo de *Aspergillus* con normalidad para luego ser sembrado en mayor volumen. El periodo de incubación fue de 4 días a 25 grados en agitador.

Extracción enzimática

Los cultivos maduros fueron filtrados para descartar sobrenadantes y luego puestos en un baño frío para ser sobresaturados al 80% con sulfato de amonio. Luego, reposaron en heladera durante 1 hora. Se concluyó la extracción con una centrifugación de 30 minutos a 8 grados, obteniendo un aproximado de 10ml de extracto crudo de enzimas provenientes de *Aspergillus* y 4 ml de extracto crudo de enzimas de *Colletotrichum*.

Resultados esperados

Se espera en próximos ensayos realizar la desalinización del extracto de enzimas obtenido y las primeras pruebas de desacetilación química y enzimática para la obtención de quitosano. También se espera medir las diferencias en el grado de desacetilación a fines de comparar ambos procesos y poner a punto las técnicas y protocolos a aplicar.

Referencias

Castañeda Ramírez, C.; de la Fuente Salcido, N.M.; Pacheco Cano, R.D.; Ortiz-Rodríguez, T. y Barboza Corona, J.E. (2011). Potencial de los quito-oligosacáridos generados de quitina y quitosano. Acta Universitaria, 21 (3): 13-23.

Elieh-Ali-Komi, D. y Hamblin, M.R. (2016). Chitin and Chitosan: Production and Application of Versatile Biomedical Nanomaterials. International Journal of Advanced Research, 4(3): 411-427.

Goy, R.C.; de Britto, D. y Assis, O.B.G. (2009) A Review of the Antimicrobial Activity of Chitosan. Polímeros: Ciência e Tecnologia, 19(3): 241-247.

Guan, G.; Azad, M. A.K.; Lin, Y.; Kim, S.W.; Tian, Y.; Liu, G. y Wang, H. (2019) Biological Effects and Applications of Chitosan and Chito-Oligosaccharides. Frontiers in Physiology, 10(516): 1-10.

Il'ina, A.V.; Zueva, O.Y.; Lopatin, S.A. y Varlamov, V.P. (2004) Enzymatic Hydrolysis of α-Chitin. Applied Biochemistry and Microbiology volume 40: 35–38.

Medeiros Dantas, J.M.; Sousa da Silva, N.; Araújo Padilha, C.E.; Araújo, N. K. y dos Santos, E.S. (2020) Enhancing chitosan hydrolysis aiming chitooligosaccharides production by using immobilized chitosanolytic enzymes. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 28 (2020) 101759.

MAGyP, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la provincia del Chubut. Informes de Desembarques de Capturas Marítimas Totales. Años 2020, 2021 y 2022. Disponible en https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques

Muzzarelli, R.A.A.; Cosani, A. y Terbojevich, M. (1996) Unspecific activities of lipases and amylases on chitosans in Chitin Enzymology, vol. 2 (Muzzarelli, R. A. A.; ed.) Atec Edizioni, Italy, pp. 69–82.

Singla, A.K. Chawla, M.; (2001). Chitosan: Some pharmaceutical and biological aspects-an update. J. Pharm. Pharmacol. 53: 1047-1067

Vishu Kumar, A.B. y Tharanathan, R.N. (2004) A comparative study on depolymerization of chitosan by proteolytic enzymes. Carbohydrate Polymers 58: 275–283.

Desarrollo de herramientas biotecnológicas para la propagación in vitro de coníferas nativas del bosque andino-patagónico

Yohana Mutio[1,2,3], Paloma Moncaleán[4], María Laura Vélez[1,2,5]
[1]Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP) – [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – [3]Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura del Chubut (SCTIPyC) – [4]Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER-BRTA), España – [5]Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB).
yohanamutio@correociefap.org.ar
Información adicional-2945 685101-

Palabras claves: *Austrocedrus chilensis*, *Fitzroya cupressoides*, cultivo *in vitro*, embriogénesis somática, organogénesis.

Introducción

La generación de incendios forestales, la transmisión de enfermedades y el contexto actual de cambio climático han contribuido a la degradación de los bosques, poniendo en serio riesgo la conservación de su diversidad genética. La protección de los bosques nativos es prioritaria, tanto por los beneficios económicos provenientes de sus bienes maderables y no maderables, como por los servicios ambientales que prestan. En ese marco, el buen estado sanitario de los bosques es, para las provincias patagónicas, un objetivo a perseguir. Para lograrlo, es fundamental la definición y aplicación de estrategias de prevención, manejo y control de enfermedades, que considere integradamente tanto aspectos científicos y técnicos, como económicos y políticos. Este proyecto tiene como objetivos generales: a) diseñar estrategias de manejo y control para la enfermedad del Mal del Ciprés causada por *Phythophtora austrocedri* en bosques nativos de *Austrocedrus chilensis* y b) del desarrollo de estrategias biotecnológicas que contribuyan a conservar los recursos genéticos de *Fitzroya cupressoides,* una conífera endémica y nativa en peligro de extinción, también susceptible a *P. austrocedri*. Para abordar estos objetivos, se propone desarrollar protocolos para la propagación *in vitro* de *A. chilensis* mediante

embriogénesis somática y de *Fitzroya cupressoides* mediante organogénesis, técnicas de propagación que aún no se han logrado en estas especies. En particular, para *A. chilensis*, se plantea además la detección y propagación vegetativa de individuos tolerantes/resistentes y la evaluación de la respuesta a estrés biótico de las plantas somáticas obtenidas. La consecución de este proyecto permitiría contribuir al control de la enfermedad producida por *P. austrocedri*, brindando la base o herramienta para la propagación de individuos tolerantes o resistentes a esta enfermedad. Asimismo, sería un gran aporte para otras utilidades, por ejemplo, restauración de áreas degradadas, con fines productivos y conservación de los recursos genéticos de interés de ambas especies.

Desarrollo

Austrocedrus chilensis (Ciprés de la cordillera) es una conífera endémica del bosque andino-patagónico que pertenece a la familia Cupressaceae. En Argentina es la especie nativa con mayor superficie de distribución y tiene un elevado potencial económico, principalmente por su capacidad para prosperar en diversos ambientes y por las propiedades tecnológicas de su madera (1).

Además de los incendios y la ganadería, el principal problema de *A. chilensis* está constituído por el "Mal del Ciprés", enfermedad causada por el patógeno *Phytophthora austrocedri* que provoca la muerte progresiva de los individuos (Figura 1a-c) (2,3). Tanto estrategias de control químico como de biocontrol dieron buenos resultados *in vitro* e *in vivo* (4,5). Actualmente se propone desarrollar una estrategia integrada que involucra la propagación vegetativa de individuos resistentes para su uso en restauración y reforestación, en combinación con otras herramientas de manejo y control de la enfermedad.

Por otra parte, *Fitzroya cupressoides* (Alerce) es otra Cupressaceae nativa de gran valor relacionada filogenéticamente al Ciprés, también altamente

susceptible a *P. austrocedri* (6). Es una especie en peligro de extinción, protegida en Chile y Argentina. Su conservación se ha hecho muy importante, dado que es la segunda especie más longeva del mundo. En Argentina, el 64% de los bosques de Alerce se encuentran en Chubut, zona de mayor incidencia del Mal del Ciprés. Recientemente, en sitios con mayor impacto antrópico dentro del Parque Nacional Los Alerces (PNLA) se han observado ejemplares afectados por el patógeno (Figura 1d-f) (Vélez com. pers.).

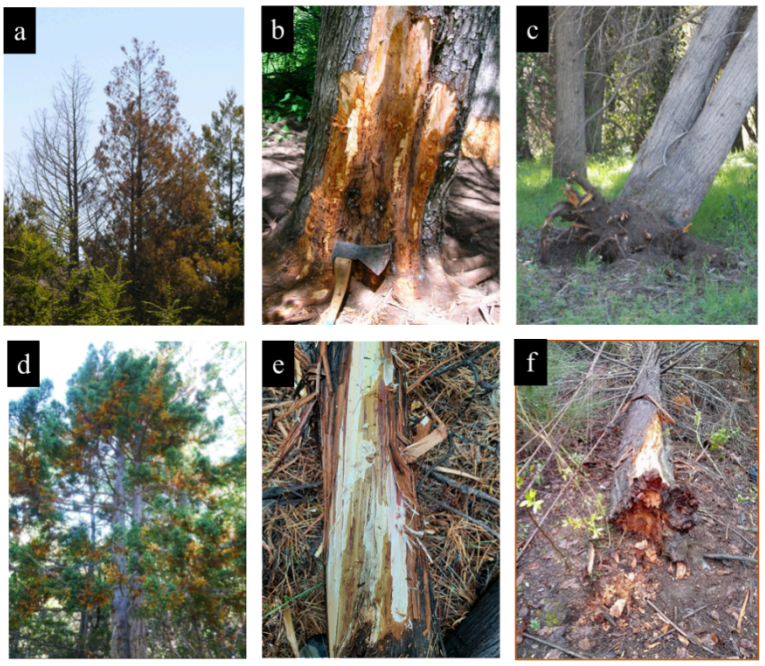


Figura 1. Individuos de Ciprés de la Cordillera (a-c) y de Alerce (d-f) afectados por *Phytophthora austrocedri*. (a,d) Árboles muertos, desfoliados, y con follaje clorótico. (b,e) Necrosis del cambium y del floema. (c,f) Muerte de las raíces seguida de pudrición de las mismas, lo que causa el descalce de los árboles.

Las semillas de Ciprés y de Alerce tienen una producción cíclica, suelen ser inviables en alta proporción, poseen latencia y aún estratificadas alcanzan una capacidad germinativa aproximada de 57% para Ciprés y 25% para Alerce (7). Además, en las coníferas, los métodos tradicionales de propagación vegetativa suelen presentar problemas, como rechazo de la púa, pérdida de la

capacidad para ser multiplicadas asexualmente y bajo porcentaje de enraizamiento (8). El cultivo *in vitro* de tejidos vegetales es una alternativa para superar algunas de estas dificultades. La propagación *in vitro* puede conseguirse tanto por organogénesis como por embriogénesis somática (ES). En la organogénesis, las yemas adventicias se desarrollan directamente del explante (8). El equipo de la Dra. Moncaleán de Neiker-BRTA (España) ha logrado desarrollar organogénesis a partir de semilla madura y de yemas de individuos adultos en diversas especies de pino (9-11). Recientemente, el grupo de la Dra. Moncaleán, en colaboración con la Dra. Vélez, han puesto a punto un procedimiento de organogénesis a partir de semilla de *Pinus ponderosa*, la conífera más plantada en Patagonia (12). La ES es la obtención de embriones completos a partir de células somáticas. Fruto de la cooperación con el grupo de la Dra. Moncaléan hemos avanzado en las primeras etapas de la ES de *A. chilensis* a partir de conos inmaduros (13). Sin embargo, es necesario optimizar y desarrollar etapas para obtener finalmente las plantas somáticas. Dado que el Alerce se encuentra en sitios lejanos e inaccesibles, se propone realizar organogénesis a partir de semilla madura en esta especie, y para el Ciprés se propone avanzar sobre el protocolo de ES.

Así, este proyecto tiene por objetivo principal desarrollar herramientas biotecnológicas para la propagación *in vitro* de dos coníferas emblemáticas de Patagonia. La consecución del mismo permitirá contribuir al diseño de estrategias de manejo y control para la enfermedad causada por *P. austrocedri* en bosques de *A. chilensis*, y a la conservación de los recursos genéticos de *F. cupressoides*. Además, permitirá dotar a los programas de conservación de ambas especies y de restauración de los bosques de *A. chilensis* de recursos genéticos de interés. Así mismo, proveerá a futuro de herramientas para la propagación de alta eficiencia de *A. chilensis* y aportará recursos genéticos de interés al programa de mejora genética incipiente.

Materiales y métodos

Para *A. chilensis*

Material vegetal: Semillas provenientes de conos femeninos inmaduros de 10 madres sanas o seleccionadas por su tolerancia/resistencia a *P. autrocedri* colectados cada 14 días en los meses de diciembre a febrero en el PNLA. Los conos inmaduros serán esterilizados según Taccari et al. (6). Dado el tamaño pequeño de las semillas serán colocadas directamente en medio de cultivo sin extracción del megagametofito.

Iniciación y proliferación de tejido embriogénico: Se aplicarán 6 tratamientos: medios de cultivo EDM (14), SH (15) y DCR (16) suplementados con sacarosa 3%, ácido 2,4- diclorofenoxiacético 4,5µM, benciladenina (BA) 2,7µM, una mezcla de aminoácidos y gellan gum 3g/l. También se utilizarán los mismos medios, pero en lugar de la adición de la mezcla de aminoácidos, se añadirá L-glutamina 1g/l, mioinositol 0,5g/l y carbón activado (AC) 1g/l (13). Una vez obtenido el tejido embriogénico (ET), se subcultivará en el medio seleccionado suplementado con gellan gum 5g/l. Aquellos que proliferen activamente tras sucesivos subcultivos se establecerán como líneas celulares embriogénicas (ECL). Se registrará el porcentaje de extrusión, de proliferación y de contaminación.

Maduración y obtención de embriones somáticos: Tejido embriogénico proveniente de ECL, será transferido a medio de maduración (seleccionado de las etapas anteriores, libre de reguladores). Se procederá según Montalbán et al. (17). Se ensayarán distintas masas de ET, de concentración de ácido abscísico (ABA, 60-90µM), sacarosa (3-6%), AC (0-5g/l) y la composición de aminoácidos. Se registrará el N° de embriones somáticos/g de ET.

Germinación y aclimatación: Los embriones somáticos provenientes del mejor tratamiento se transferirán a 3 medios: HLP [medio LP (18,19) con

macronutrientes al 50% de la concentración original], HLP con AC 0,2% y el medio seleccionado con AC 0,2%, fotoperíodo de 16 h. Para la aclimatación de las plantas somáticas germinadas se utilizará un sustrato de turba:perlita (3:1) y se transferirán a un invernadero de condiciones controladas. Se registrará el porcentaje de germinación.

Ensayos de patogenicidad en invernadero: Plantas somáticas serán inoculadas con *P. austrocedri* según Vélez *et al.* (20) y se determinará el índice de afectación de los tejidos.

Desarrollo de métodos combinados de ES y organogénesis: Se utilizarán embriones somáticos de 5 ECL en medio de cultivo para inducir brotes: HLP suplementado con sacarosa 3%, AC 0,2% y agar 10g/l. Se ensayarán diferentes concentraciones de BA (1-4,4µM). Posteriormente, los explantos serán transferidos al mismo medio sin reguladores de crecimiento. Una vez los tallos hayan superado los 1,5cm se transferirán a medio de enraizamiento: HLP suplementado con ácido 1-naftalenacético (ANA) 1mg/l e IBA (ácido indol-3-butírico) 0,5mg/l. Posteriormente, los tallos enraizados serán aclimatados en el invernadero en condiciones controladas (10).

Para *F. crupressoides*

Material vegetal: Semillas maduras colectadas de rodales situados en el PNLA y en la Reserva Provincial “El Turbio”. Las semillas serán sometidas a estratificación frío-húmeda durante 60-90 días (7,21). Como explanto se utilizará la semilla completa y no el embrión, dado el tamaño de esta. Para la esterilización y el desarrollo del protocolo de organogénesis se procederá según Montalbán *et al.* (10,22) y Rojas-Vargas et al. (12) con modificaciones.

Inducción, multiplicación y desarrollo de brotes: Para la inducción de yemas se ensayarán los medios basales: LP (18,19), SH (15), DCR (16), y además se utilizarán los mismos medios, pero con la mitad de macronutrientes (HLP,

HSH, HDCR). Todos los medios serán suplementados con sacarosa 3% y agar 8g/l. Además, se evaluarán 3 concentraciones de BA (4.4, 22 y 44 µM). Luego de la aparición de yemas, los explantos se transferirán a medio de elongación (EM): medio basal sin hormonas suplementado con AC 2g/l, sacarosa 3% y agar 8,5g/l. Cuando los brotes alcancen 10-15mm, se separarán y se cultivarán individualmente. Los cultivos se colocarán en la cámara de crecimiento a 21°C, con un fotoperíodo de 16 h. Se calcularán los porcentajes de contaminación, supervivencia y explantos que forman brotes (EFS). Una vez aislados y cultivados individualmente los brotes axilares en medio de elongación, se calculará el número medio de brotes por explanto (NS/E) y el porcentaje de brotes elongados lo suficiente como para ser enraizados (PSR) respecto del número total de brotes producidos por explanto.

Enraizamiento y aclimatación: Brotes de 20-25mm de largo se cultivarán en medio de inducción de raíces: medio basal seleccionado suplementado con: ANA (ácido 1-naftalenacético) 5µM, ANA 10µM, o una mezcla de IBA 5µM y ANA 5µM; todos los medios se suplementarán con sacarosa 3% y agar 8,5g/l. Luego de 4 semanas los explantos se cultivarán en medio de expresión de raíces (REM), que consistirá en el mismo medio, pero libre de hormonas, suplementado con AC 2g/l, sacarosa 3% y agar 8,5g/l. Los explantos con raíces visibles se transferirán a sustrato de turba: vermiculita (8:2) y se aclimatarán en el invernadero bajo condiciones controladas a 21°C con disminución progresiva de la humedad de 95% a 80%. Se calculará el porcentaje de brotes enraizados y plantas aclimatadas.

Resultados esperados

- Desarrollar un procedimiento de ES para *A. chilensis*.
- Lograr la propagación de *F. cupressoides* mediante organogénesis.
- Obtener plantas somáticas de *A. chilensis* que muestren tolerancia al ataque de *P. austrocedri*.

- Brindar una herramienta para el control y manejo de la enfermedad del Mal del Ciprés producida por *P. austrocedri*.
- Que los protocolos de propagación obtenidos sirvan de base para los programas de restauración, conservación y mejora genética.

Referencias

1. Aparicio, A.; Pastorino, M.; Martinez-Meier, A. y Gallo, L. 2009. Vegetative propagation of Patagonian cypress, a vulnerable species from the Subantarctic forest of South America. Bosque. 30: 18-26.

2. Greslebin, A.G. y Hansen, E.M. 2010. Pathogenicity of *Phytophthora austrocedrae* on *Austrocedrus chilensis* and its relation with "Mal del Ciprés" in Patagonia. Plant Pathol. 59: 604-612.

3. Vélez, M.L.; Coetzee, M.P.A.; Wingfield, M.J.; Rajchenberg, M. y Greslebin, A.G. 2014. Evidence of low levels of genetic diversity for the *Phytophthora austrocedrae* population in Patagonia, Argentina. Plant Pathol. 63: 212-220.

4. Silva, P.; Vélez, M.; Hernández Otaño, D.; y Greslebin, A. 2016. Action of fosetil-al and metalaxil against *Phytophthora austrocedri*. For. Pathol. 46: 54-66.

5. Marfetán, J.A.; Greslebin, A.G.; Taccari, L.E. y Vélez, M.L. 2020. Rhizospheric microorganisms as potential biocontrol agents against *Phytophthora austrocedri*. Eur J Plant Pathol. 158: 721-732.

6. Taccari, L.E.; Greslebin, A.G.; Salgado Salomón, M.E. y Vélez, M.L. 2019. Two conifer species native to Patagonia threatened by *Phytophthora austrocedri*. For Pathol. 49: e12496.

7. Donoso Zegers, C. 2006. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina (pp. 36–116). Valdivia, Chile: Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones.

8. Bonga, J.M. 2015. A comparative evaluation of the application of somatic embryogenesis, rooting of cuttings, and organogenesis of conifers. Can J For Res. 45:379-383.

9. De Diego, N.; Montalbán, I.A.; Fernández de Larrinoa, E. y Moncaleán, P. 2008. *In vitro* regeneration of *Pinus pinaster* adult trees. Can J For Res. 38: 2607-2615.

10. Montalbán, I.A.; De Diego, N.; Aguirre Igartua, E.; Setién, A. y Moncaleán, P. 2011. A combined pathway of somatic embryogenesis and organogenesis to regenerate radiata pine plants. Plant Biotechnol Rep. 5: 177-186.

11. Montalbán, I.A.; Novák, O.; Rolčik, J.; Strnad, M. y Moncaleán, P. 2013. Endogenous cytokinin and auxin profiles during in vitro organogenesis from vegetative buds of *Pinus radiata* adult trees. Physiol Plant. 148: 214-231.

12. Rojas-Vargas, A.; Castander-Olarieta, A.; do Nascimento, A.M.M.; Vélez, M.L.; Pereira, C.; Martins, J.; Zuzarte, M.; Canhoto, J.; Montalbán, I.A. y Moncaleán, P. 2023. Testing Explant Sources, Culture Media, and Light Conditions for the Improvement of Organogenesis in *Pinus ponderosa* (P. Lawson and C. Lawson). Plants 12: 850.

13. Taccari, L.E.; Moncaleán, P. y Vélez, M.L. 2020. Initiation of embryogenic suspensor masses in *Austrocedrus chilensis*, a vulnerable conifer. 1st International Electronic Conference on Forests (IECF). https://sciforum.net/paper/view/conference/7771.

14. Walter, C.; Grace, L.J.; Wagner, A.; White, D.W.R.; Walden, A.R. Donaldson, S.S, Hinton, H.; Gardner, R.C. y Smith, D.R. 1998. Stable transformation and regeneration of transgenic plants of *Pinus radiata* D. Don. Plant Cell Rep. 17: 460-468.

15. Schenk, R.U. y Hildebrandt, A.C. 1972. Medium and techniques for induction and growth of monocotyledonous and dicotyledonous plant cell cultures. Can J Bot. 50: 199-204.

16. Gupta, P.K. y Durzan, D.J. 1985. Shoot multiplication from mature trees of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) and sugar pine (*Pinus lambertiana*). Plant Cell Rep. 4: 177-179.

17. Montalbán, I.A.; De Diego, N. y Moncaleán, P. 2010. Bottlenecks in *Pinus radiata* somatic embryogenesis: improving maturation and germination. Trees. 24: 1061-1071

18. Quoirin, M. y Lepoivre, P. 1977. Études des milieux adaptés aux cultures *in vitro* de Prunus. Acta Hortic 78:437-442.

19. Aitken-Christie, J. 1984. Clonal Propagation: Gymnosperms. In: Vasil IK (ed) Cell culture and somatic cell genetics of plants, vol 1. Academic Press Inc, Orlando, USA, pp 82-95.

20. Vélez, M.L.; Silva, P.V.; Troncoso, O.A. y Greslebin, A.G. 2012. Alteration of physiological parameters of *Austrocedrus chilensis* by the pathogen *Phytophthora austrocedrae*. Plant Pathol. 61: 877-888.

21. Urretavizcaya, M.F.; Contardi, L.; Oyharçabal, M.F. y Pasquini, M. 2016. Calidad de semillas de especies nativas del bosque andino patagónico de la provincia de Chubut y su importancia para la producción de plantines. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata. 115: 9-18.

22. Montalbán, I.A.; De Diego, N. y Moncaleán, P. 2011. Testing novel cytokinins for improved in vitro adventitious shoots formation and subsequent *ex vitro* performance in *Pinus radiata*. Forestry. 84:363-373.

Una cartografía culinaria desde el noreste de Chubut. Cocina, identidad y territorio



Juan Francisco Olsen
Instituto de Investigaciones Históricas y Sociales UNPSJB/CONICET
olsenjuan@gmail.com

Palabras claves: Alimentación, Patrimonio cultural, Turismo, Chubut, Comarca VIRCh-Valdés.

Introducción

La cocina y la comida nos hablan siempre de un sinfín de relaciones. Cuando preparamos una cena, un entremés o simplemente recalentamos algo en el microondas ponemos en movimiento procesos económicos, dinámicas sociales, experiencias históricas y tramas culturales. Es decir que cuando seleccionamos ingredientes, métodos de cocción, utensilios, condimentos, sobre la base de un conocimiento común aprehendido por los integrantes de un grupo, que identifican al comensal y al cocinero con un pasado, una tradición, se están inscribiendo en cada uno de nosotros tanto grandes procesos (naturales y sociales) como redes afectivas, íntimas y emocionales, construyendo así una identidad y un patrimonio.

En este sentido, desde la inclusión de la cocina mexicana en la Lista de Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO en noviembre de 2010 asistimos a una revitalización de las políticas estatales vinculadas a la

recuperación y mercantilización de las culturas alimentarias (Matta, 2016). Un fenómeno que, por supuesto, también ha calado en nuestro país.

Desarrollo

El Estado argentino, en sus diferentes niveles, viene desplegando intensivamente políticas de activación turístico-patrimonio de las culturas alimentarias nacionales para su posicionamiento en el mercado mundial (Arzeno y Troncoso, 2020; Troncoso, 2021; entre otros). Así surgieron iniciativas como el programa "Patrimonio Cultural Alimentario y Gastronómico Argentino", el programa CocinAr, Del Territorio al Plato (de la Fundación ArgenINTA), la Feria Caminos y Sabores, el Festival Raíz y la Feria "Sabores de la Patria", entre muchas otras. De este modo, las diversas formas de producir, procesar y consumir alimentos son tomadas como "activos globales" y "recursos locales" (Álvarez y Sanmartino, 2009) bajo la agenda de los organismos internacionales, que fomentan una idea de exaltación y consagración de la diferencia, la diversidad y lo múltiple (Bak-Geller y Matta, 2020), articulando una creciente demanda global por alimentos cuyo principal atractivo deviene de su asociación a un origen geográfico y cultural determinado (Arzeno y Troncoso, 2012).

En nuestra investigación nos interesa abordar la relación entre alimentación y patrimonialización, en el marco de las tendencias que anudan lo global y lo local a través de las políticas públicas que impactan en la comarca del Valle Inferior del Río Chubut-Península Valdés. Un corredor de localidades, ubicado en el noreste de la provincia de Chubut, formado en la dinámica particular que adquirió la colonización galesa en la región a finales del siglo XIX. Sobre éste territorio buscamos destacar cómo las comunidades locales han

participado en la construcción, reconstrucción, promoción y mercantilización del patrimonio cultural alimentario.

Para ello, la reconstrucción y análisis de las políticas públicas se realiza mediante el enfoque histórico-etnográfico como abordaje teórico-metodológico (Rockwell, 2009). De esta forma, se propone un estudio tanto de los macro y micro procesos económicos, políticos, culturales y sociales que inciden en la región, como de la vida cotidiana, entendiéndola como la instancia donde se gestan los procesos y transformaciones históricas, ya que es el momento de la reproducción de los sujetos particulares que a su vez habilita la reproducción social (Heller, 1987). Para ello, en la construcción de nuestros registros nos valemos de documentos escritos (prensa local y nacional, documentos oficiales, folletos recetarios, mapas, cartografías, libros de cocina, etc.), audiovisuales (fotografías, filmaciones, audios, programas de televisión, canales de YouTube, cuentas de Instagram, etc.) y de fuentes orales (entrevistas abiertas y semiestructuradas). Estas últimas, registradas a partir del trabajo de campo, en celebraciones y eventos, fechas conmemorativas, actos oficiales, visitas al territorio (con productores rurales, restaurantes, cantinas, fábricas, emprendimientos cooperativos y otros), en oficinas públicas y otros espacios como ferias, museos y centros sociales.

Para contrastar los documentos y los testimonios de nuestros informantes, dar cuenta de la movilidad histórica y las representaciones del territorio político, así como de los ejercicios de borramiento y subalternización, buscamos expresar nuestra investigación en términos cartográficos, como sugieren Sourrouille y Vezub (2015). De este modo creemos, además, es posible capturar de manera más acabada la dinámica de formación y activación del patrimonio cultural alimentario en el Valle, una región con sensibles diferencias (demográficas, económicas) pero también con fuertes relaciones (histórica, política y cultural) entre sus localidades.

Las preguntas que guían este trabajo son ¿Qué recetas, platos y prácticas de comensalidad se inscriben en el territorio VIRCh-Valdés? ¿Cuáles son reconocidas como tradicionales o típicas? ¿Qué mecanismos culturales y dinámicas históricas operan para esa elección? ¿Qué políticas públicas tienen agencia en la formación, promoción y mercantilización de las culturas culinarias en la comarca? ¿Qué nuevas formas de intervención estatal y comunitaria podrían promoverse en la región?

En este sentido, nuestras primeras indagaciones arrojan resultados interesantes, fundamentalmente en torno a tres productos: El pulpito tehuelche, el capón y el té galés. El primero y el último identificados con localidades específicas dentro del VIRCH, Rawson y Gaiman respectivamente, y el segundo reivindicado a través de una fiesta popular en Dolavon, la Keipon Fest. Todos ellos íntimamente relacionados con la identidad y la comensalidad local, con diferencias en torno a la explotación turística, pero, sobre todo, puentes inmejorables para revisar la dinámica histórica de conformación de la región (Olsen, 2022; 2023a, 2023b).

Referencias

Álvarez, M.; G. Sammartino. (2009). Empanadas, tamales y carpaccio de llama: patrimonio alimentario y turismo en la Quebrada de Humahuaca-Argentina. Estudios y perspectivas en turismo 18: 161-175

Arzeno, M. y C. Troncoso (2012). Alimentos tradicionales andinos, turismo y lugar: definiendo la nueva geografía de la Quebrada de Humahuaca (Argentina). En Revista de Geografía Norte Grande, 52: 71-90

Arzeno, M. y C. Troncoso (2020). Polos, ferias y mercados: geografía del consumo gastronómico en Buenos Aires (Argentina). En Revista Universitaria de Geografía, Vol. 29, Nro 2, Bahía Blanca.

Bak-Geller Corona, S. y R. Matta. 2020. Las cocinas mestizas en México y Perú. Claves para interpretar el multiculturalismo en América Latina. En Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología 39: 69-93.

Coronato, F. (2015). Los dueños del rebaño. Origen étnico y capacidad ovina en Chubut. En Revista de Informes Científicos Técnicos ICT-UNPA, Vol. 7 (1), 244-260

Heller, A. (1976). Sociología de la vida cotidiana. Barcelona: Península.

Matta, R. (2016). Food incursions into global heritage: Peruvian cuisine's slippery road to UNESCO. En Social Anthropology 24, 3, pp. 338-352. European Association of Social Anthropology.

Olsen, J. (2022). "Pulpito Tehuelche: Patrimonio cultural alimentario en Puerto Rawson y Playa Magagna (Chubut-Argentina)", Revista de Estudios Marítimos y Sociales, N°20, enero 2022, pp 267- 289.

Olsen, J. (2023a). "Procesos turístico-patrimoniales en la Keipon Fest de Dolavon (Chubut-Argentina)". En Revista deSignis Hors serie 3 Dossier "Cocina, gusto y mediatización", ISSN digital: 2462 – 7259. ISSN papel: 1578-4223 (En prensa)

Olsen, J. (2023b). "Donde fue a tomar el té lady di": Procesos turístico-patrimoniales en torno al té galés en el valle inferior del río Chubut. En XIV Reunião de Antropologia do Mercosul, 01 a 04 de agosto de 2023, Niterói (RJ)

Rockwell, E. (2009). La experiencia etnográfica: historia y cultura en los procesos educativos. Buenos Aires: Ed. Paidós.

Sourrouille, M. y J. Vezub (2015). ¿Largos peregrinajes en el vacío? Indagaciones sobre desplazamientos de indígenas y colonos en la Patagonia central. En Vessuri, H. y G. Bocco (coord.) CONOCIMIENTO, PAISAJE, TERRITORIO. Procesos de cambio individual y colectivo. Río Gallegos: Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Pp. 93-115

Agua de reuso: alternativa de riego en cultivos de olivo (*Olea europaea L.*) en zonas áridas y frías de Patagonia



Parra, Gisela Alejandra[1,2, 3]
1 Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Departamento de Biología y Ambiente, Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.
2 Instituto de Biociencias de la Patagonia (INBIOP), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), Comodoro Rivadavia, Argentina.
3 Grupo de Estudios Biofísicos y Eco-fisiológicos (GEBEF), Departamento de Biología y Ambiente, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Comodoro Rivadavia, Argentina.
giisse.parra@gmail.com

Palabras claves: Agua de reuso, olivos, Patagonia, crecimiento, productividad.

Resumen

La utilización de aguas residuales domiciliarias (agua de reuso) como alternativa de riego de cultivos fue en aumento en los últimos años, ya que contienen grandes cantidades de materia orgánica que podrían ser aprovechados por las plantas. El cultivo del olivo se plantea como alternativa productiva para la región, sin embargo, se desconoce el impacto del uso de aguas alternativas sobre la fisiología de diferentes variedades de *Olea europaea* en regiones áridas y frías de Patagonia. Se planteó evaluar las respuestas morfo-fisiológicas y la productividad de diferentes variedades de olivo bajo riego con agua de reuso en plantaciones comerciales ubicadas en el Parque

ecológico Área el Doradillo (Puerto Madryn) y en cultivo experimental de plantas creciendo en macetas a campo en el predio de la UNPSJB, Comodoro Rivadavia. En plantaciones comerciales, en verano cuando el déficit de presión de vapor (DPV) aumenta, plantas de 11 años variedad Arbequina, presentaron valores de conductancia estomática de 197±9,15 mmol m^{-2} s^{-1}, potencial hídrico foliar mínimo de -2,5 ± 0,17 MPa y tasa de fotosíntesis de 9,31±0,75 µmol m^{-2} s^{-1} y una productividad de entre 10-15 kg de fruta por planta. En plantines a campo se observó que el agua de reuso resultó más favorable para realizar los procesos fisiológicos de las variedades, permitiendo mayor crecimiento vegetativo y desarrollo. Por ejemplo, en Hojiblanca, regada con agua de reuso, el volumen de copa fue 1,42 m^3±0,26 en comparación a plantas regadas con agua dulce (1,07 m^3±0,07). La cantidad y calidad de frutos también aumentó en plantas regadas con agua de reuso, presentando mayor relación pulpa/carozo y peso (g) por unidad de fruta. Los resultados preliminares sugieren que un correcto tratamiento y manejo de las aguas residuales permitirían su utilización para el riego de frutales como el olivo en la región costera de la provincia del Chubut.

Introducción

A nivel mundial, en los últimos años la posibilidad de reutilización de aguas residuales domiciliarias (agua de reuso) para el riego de los cultivos ha ido en aumento (Pedrero *et al.* 2010). Existen numerosos estudios sobre el uso de agua de reuso en diversos cultivos como en alfalfa (Elfanssi *et al.* 2018), almendros (Vivalvi *et al.* 2019), olivos (Ahmali *et al.* 2020) entre otros. Este tipo de prácticas presenta numerosas ventajas entre las que se destacan la conservación de los recursos hídricos naturales y el aprovechamiento de la materia orgánica y nutrientes por parte de las plantas (Faleschini 2016; Teson *et al.* 2017). Sin embargo, dado su mayor contenido de sales disueltas en comparación con el agua dulce, es necesario pensar en cultivos que sean moderadamente o tolerantes a la salinidad. A su vez, es de importancia el monitoreo de patógenos en el agua de riego que tengan influencia en la salud

pública. La región costera de Chubut, específicamente el Parque Ecológico Área El Doradillo, recibe el aporte de aguas residuales provenientes de un sistema de tratamiento conformado por lagunas de estabilización naturales, que permite el riego de diversos emprendimientos productivos incluyendo el cultivo del olivo, alcaparras, lavanda, entre otros, los cuales desde sus inicios han sido irrigados con aguas tratadas. Isern 2019, trabajando sobre plantaciones de rúcula y rabanito concluyó que los parámetros críticos para la reutilización de agua de reuso, como el contenido de sales, patógenos y metales en suelo y cultivo se encontraban dentro de los límites recomendados por las reglamentaciones nacionales y provinciales. A pesar de que esta práctica ha sido implementada en la zona durante más de una década, aún son escasos los estudios sobre la fisiología de los cultivos y la calidad físico-química y biológica del agua y del suelo. En Patagonia, el cultivo del olivo se plantea como una alternativa productiva prometedora, dado que se ha demostrado que se adapta a las condiciones climáticas locales (Arias *et al*, 2015 y 2017) y produce un aceite de excelente calidad, con valores de ácido oleico superiores a 75% (datos no publicados). La escasez de recursos hídricos en las zonas costeras de la provincia hace que sea cada vez más importante contar con fuentes alternativas de agua para el riego, lo que impulsa el interés en el reuso de aguas residuales. Considerando la importancia de un desarrollo económico sostenible y la preservación de los recursos naturales, el objetivo del trabajo fue evaluar las respuestas morfo-fisiológicas y la productividad de diferentes variedades de olivos (*Olea europaea* L.) bajo riego con agua de reuso, de manera que permita avanzar en la promoción de esta actividad agrícola en la región.

Metodología

El estudio se realizó en dos ubicaciones distintas: en la localidad de Puerto Madryn, en el “Parque Ecológico Área El Doradillo” (43° 31´S; 65° 06´O), en un cultivo comercial de olivos var. Arbequina de 3 años y 11 años, que desde que fueron implantadas están siendo regadas con agua de reuso

proveniente de la planta de tratamiento de aguas grises de Puerto Madryn, que cumple con los requerimientos del Decreto 1540/16 de Chubut para riego sin restricciones. Por otro lado, en la localidad de Comodoro Rivadavia, (45º 47'S, 67º 30'O), se mantiene un ensayo experimental en macetas a campo de plantas de olivos de las var. Arbequina (ARQ), Arbosana (ARB), Barnea (BAR) y Hojiblanca (HOJ) de 3 años de edad, y a las cuales se les aplicó dos tratamientos de riego: agua de reuso (REU) y agua dulce (DUL). El ensayo cuenta con 20 plantas por tratamiento y variedad sin déficit hídrico.

Durante los meses de verano se determinaron las siguientes variables:

Variables ambientales

En el cultivo comercial, se instalaron sensores cerca de la base de las plantas para monitorear el contenido volumétrico de agua (CVA), salinidad (CE) y temperatura del suelo a diferentes profundidades: 10, 20, 40, 60 y 100 cm. Además, se tomaron muestras del agua de riego, las cuales se enviaron al Laboratorio de Oceanografía Química y Contaminación de Aguas del CENPAT para realizar análisis físico-químicos y bacteriológicos. Además, se midió la temperatura (°C) y el déficit de presión de vapor (DPV) del aire a 1,5 metros de altura de la plantación con sensores HOBO (Devices).

Variables fisiológicas

En el cultivo comercial, se midió la tasa de fotosíntesis (A), conductancia estomática (g_s), el potencial hídrico foliar (Ψ) y la eficiencia en el uso del agua (EUA). Además, se realizó el seguimiento del crecimiento vegetativo, y rendimiento de frutos.

En el cultivo experimental, se determinó el Intercambio neto de Carbono (INC) diurno, utilizando un equipo Li-8100 conectado a una cámara de acrílico construida en el laboratorio. También se registró el crecimiento en

altura (cm), diámetro de tallo (mm), volumen de copa (m^3), cantidad y calidad de frutos a lo largo de un año.

Resultados y discusión

En el cultivo comercial, durante el verano, los valores de salinidad (1,4 dS/m), pH (7,87), amonio (0,21mg/l), nitrato (7,50 mg/l) y fosfatos (3,5 mg/l) del agua de riego se encontraron dentro de los límites recomendados para riego sin restricciones. El análisis de coliformes totales y de *Escherichia coli* en el agua de reuso fue de 530 NMP/100ml y 100 NMP/100ml, respectivamente, cumpliendo con los requisitos del Decreto 1540/16 de la provincia de Chubut.

Los valores de CVA del suelo indicaron que a mayores profundidades (60 y 100 cm) la humedad se mantiene constante alrededor del 30%, mientras que en los primeros centímetros (10 y 20 cm) el CVA varió estacionalmente con valores superiores al 10%, lo cual favorece un óptimo contenido de humedad para el cultivo. Los análisis de salinidad del suelo a 20 y 60 cm arrojaron valores de 2,34 y 2,01 dS/m, respectivamente, clasificando el suelo como no salino para ambas profundidades. Además, se encontró un valor de coliformes totales en el suelo de 350 NMP/g, siendo más bajo que el registrado en otro estudio realizado en la misma zona (Isern, 2019)

A nivel del cultivo, en los meses de verano cuando el déficit de presión de vapor (DPV) aumenta, plantas adultas de 11 años var. Arbequina, mostraron una conductancia estomática de 197±9,15 mmol m^{-2} s^{-1}, potencial hídrico foliar mínimo de -2,5 ± 0,17 MPa y tasa de fotosíntesis de 9,31±0,75 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}. Esto indicaría que plantas de olivo creciendo en Patagonia sur mantienen elevadas tasas de fotosíntesis y hacen un uso eficiente del agua (142,12 µmol CO_2 x mol H_2O^{-1}) aun a los valores máximos de DPV registrados en la zona. En plantas de 3 años var. Arbequina se observó una g_s máxima de 247,2 mmol m^{-2} s^{-1} en horas del mediodía, seguido de una disminución de los valores de g_s a las 14:00 hs (Fig.1). Esto podría estar indicando un cierre parcial de los estomas en

plantas más jóvenes. Aun así, los valores de g_s se mantuvieron por encima de los 150 mmol m^{-2} s^{-1}, lo que permitió mantener tasas de fotosíntesis de 7,41 ± 0,61 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}. En términos de productividad, las plantas de 3 años produjeron un promedio de 4,11 Kg de fruta por planta, mientras que plantas de 11 años tuvieron rendimientos de entre 10 y 15 Kg/planta. Estos valores son similares a los encontrados por Kiesling *et al.* 2017 en la zona de Añelo, Neuquén.

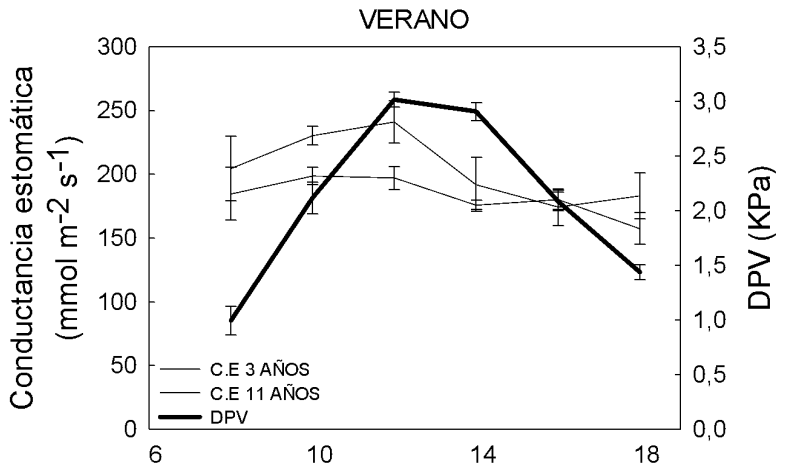


Figura 1: Curva diaria (08:00 a 18:00 hs) de conductancia estomática g_s (umol m^{-2} s^{-1}) (símbolos blancos y negros) y déficit de presión de vapor DPV (Kpa) (línea continua) medido en una plantación comercial de *Olea europaea* (var. Arbequina) de 3 y 11 años durante los meses de verano en el Parque Ecológico El Doradillo (Puerto Madryn).

En el ensayo experimental las plantas de olivo bajo riego con agua de reuso mostraron mayores tasas de asimilación de carbono (por ejemplo: HOJ REU 0,31 g C planta día; HOJ DUL 0,12 g C planta día) y una mayor pérdida de vapor de agua por transpiración (HOJ REU 2,27 L H_2O planta día; HOJ DUL 0,55 L H_2O), en comparación con plantas regadas con agua dulce. A pesar de esto, el agua de reuso resultó más beneficiosa para los procesos fisiológicos de las plantas, permitiendo un mayor crecimiento vegetativo y desarrollo. Por

ejemplo, en HOJ REU el volumen de copa fue 1,42 m^3±0,26 en comparación a plantas regadas con agua dulce (1,07 m^3±0,07). La cantidad y calidad de frutos también aumentó en plantas regadas con agua de reuso, presentando mayor tamaño, relación pulpa/carozo y peso (g) por unidad de fruta (Tabla 1).

	Tamaño de la fruta Diam. Mayor (mm)	Diam. Menor (mm)	Relación pulpa/carozo	Peso unidad (g)
Arbequina (REU)	16,32 ± 0,14	13,9 ± 0,11	2,59	2,0
Arbequina (DUL)	15,0 ± 0,36	13,3 ± 0,28	1,46	1,8
Arbosana (REU)	16,6 ± 0,11	12,9 ± 0,08	3,00	1,8
Arbosana (DUL)	16,43 ± 0,10	13,22 ± 0,08	2,54	1,8
Barnea (REU)	22,8 ± 0,44	14,32 ± 0,19	2,84	2,6
Barnea (DUL)	21,8 ± 0,41	14,06 ± 0,31	2,20	2,5
Hojiblanca (REU)	20,42 ± 0,29	17,5 ± 0,20	3,41	3,8
Hojiblanca (DUL)	19,9 ± 0,25	17,2 ± 0,21	3,35	3,7

Tabla 1: Tamaño (mm), relación pulpa/carozo y peso por unidad (g) de 50 frutos de olivos de las variedades Arbequina, Arbosana, Barnea y Hojiblanca regadas con agua dulce (DUL) y con agua de reuso (REU) creciendo en contenedores a campo en el predio de la UNPSJB (Comodoro Rivadavia, Chubut).

Consideraciones finales

Con la mirada puesta en el desarrollo territorial de las zonas áridas y frías de Patagonia, los resultados preliminares representan un antecedente novedoso e importante para la región. Se pudo demostrar que un correcto tratamiento y manejo de las aguas residuales, permite emplearla para el riego de frutales como el olivo (*Olea europaea*), permitiendo un óptimo desarrollo de las plantas con rendimientos acordes a los obtenidos en otras regiones frías de Patagonia.

Referencias

Ahmali, A.; Mandi, L.; Loutfi, K.; El Ghadraoui, A.; El Mansour, T.E.; El Kerroumi, A.; ... & Ouazzani, N.; (2020). "Agro-physiological responses of Koroneiki olive trees (Olea europaea L.) irrigated by crude and treated mixture of olive mill and urban wastewaters" Scientia Horticulturae, 263, 109101.

Arias, N.S.; Bucci, S.J.; Scholz, F.G.; & Goldstein, G. (2015). "Freezing avoidance by supercooling in O lea europaea cultivars: the role of apoplastic water, solute content and cell wall rigidity". Plant, cell & environment, 38(10), 2061-2070.

Arias, N.S.; Scholz, F.G.; Goldstein, G.; & Bucci, S.J.; (2017). "The cost of avoiding freezing in stems: trade-off between xylem resistance to cavitation and supercooling capacity in woody plants" Tree physiology, 37(9), 1251-1262.

Elfanssi, S.; Ouazzani, N.; & Mandi, L.; (2018). "Soil properties and agro-physiological responses of alfalfa (Medicago sativa L.) irrigated by treated domestic wastewater". Agricultural water management, 202, 231-240.

Faleschini, M.; (2016). "Estrategias, dificultades y beneficios en la aplicación del reuso del agua tratada en tres municipios de la Patagonia". En 3er Encuentro de investigadores en Formación en Recursos Humanos, IFRH 2016.

Isern, A.; (2019). "Estudio comparativo del cultivo de plantas hortícolas y del impacto sobre el suelo al regar con agua de reuso y potable, en el monte Norpatagónico (Puerto Madryn, Chubut)". Seminario de Licenciatura en Ciencias Biológicas, sede Puerto Madryn, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB).

Kiessling, J.; (2017) "El cultivo de olivo en nuevas áreas productivas de Patagonia Norte" Diversificación INTA Centenario N° 70 EEA Alto Valle.

Pedrero, F.; Kalavrouziotis, I.; Alarcon, J.J.; Koukoulakis, P.; and Asano, T.; (2010). Use of treated municipal waste water in irrigated agriculture-review of some practices in Spain and Greece. Agric. Water Manage. 97, 1233-1241.

Tesón, N.; Larocca, F.; Millán, G.J.; & Merani, V.H.; (2017). "Reutilización de aguas residuales para el riego de plantaciones forestales: resultados preliminares sobre efectos en el suelo y en la productividad". En XXXI Jornadas Forestales de Entre Ríos (Concordia, 2017).

Vivaldi, G.A.; Camposeo, S.; Lopriore, G.; Romero-Trigueros, C.; & Salcedo, F. P. (2019). "Using saline reclaimed water on almond grown in Mediterranean conditions: deficit irrigation strategies and salinity effects". Water Supply, 19(5), 1413-1421.

Tecnologías para la Salud Pública: Avances a través de una Beca Cofinanciada



Luciano Perdomo
UNPSJB, CONICET
lucianor.perdomo@gmail.com

Palabras clave: PHI, Beca doctoral, red de salud

Introducción

El 1º Encuentro de vinculación y divulgación científica de Becarios Cofinanciados de la Provincia de Chubut, que fue llevado a cabo los días 29 y 30 de junio del 2023 en Puerto Madryn, Chubut, proporcionó una significativa oportunidad para que los becarios compartieran los avances y resultados de sus investigaciones. En este contexto, el actual resumen tiene como objetivo exponer de manera concisa las actividades realizadas durante el primer año de beca del autor.

Métodos

En julio de 2022, se le otorgó al autor, una beca Cofinanciada entre CONICET y la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura de la provincia del Chubut para abordar la temática de Informática en Salud Pública (Public Health Informatics, PHI por sus siglas en inglés). El becario se encuentra inscripto en el Doctorado de Ciencias de la Ingeniería en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

La Informática en Salud Pública se enfoca en establecer un marco metodológico sólido que facilite la integración de tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito de la salud pública. Ésta integración es de gran importancia para mejorar la gestión de información sanitaria, optimizar procesos para la toma de decisiones y aumentar tanto la utilización como el impacto que poseen las herramientas tecnológicas en el ámbito de la salud pública. Esto se logra mediante la creación de herramientas y procedimientos que permitan la recopilación, análisis y presentación efectiva de datos sanitarios relevantes.

El objetivo general del plan de trabajo que planteó el becario es: "Desarrollar tecnologías aplicadas a la explotación de información de Salud Pública en Chubut, así como metodologías para su gestión, integrando fuentes de datos heterogéneas y técnicas de Aprendizaje Automático y Procesamiento de Lenguaje Natural". Es decir, que se desea mejorar la toma de decisiones en el sector de la salud, facilitando el diseño y seguimiento de políticas públicas basadas en evidencias sólidas.

En este sentido, la Informática en Salud Pública juega un papel fundamental al proporcionar el enfoque y las herramientas necesarias para lograr los objetivos planteados en el plan de trabajo. Al utilizar dicho marco metodológico, se facilita la integración de tecnologías de la información y la comunicación, lo que permite una gestión más efectiva de la información sanitaria. De esta manera, se logra una mejora en la toma de decisiones y el diseño de políticas públicas, promoviendo un enfoque basado en evidencias sólidas y contribuyendo al bienestar de la población en la provincia de Chubut.

Por otro lado, los resultados que se esperan tener a partir de los objetivos específicos informados en el plan de trabajo de esta beca de investigación implican: poder mejorar la gestión de datos sanitarios y facilitar la toma de decisiones informadas en el ámbito de la salud; proporcionar una

visión completa y detallada de la salud pública, permitiendo identificar tendencias y desafíos futuros; optimizar procesos y agilizar en la obtención de resultados, lo que resulta esencial en el contexto de la salud pública; permitir diseñar estrategias y políticas que se ajusten a las necesidades específicas de cada territorio, promoviendo así un enfoque personalizado y eficiente; facilitar la colaboración y el intercambio de datos entre diferentes actores involucrados en la salud pública; garantizar que las soluciones tecnológicas desarrolladas sean intuitivas y amigables para los usuarios finales, permitiéndoles aprovechar al máximo la información disponible.

Resultados

Durante el período cubierto por la beca, el becario ha participado activamente en la realización de diversos cursos, cuidadosamente seleccionados por su relevancia e interés para la temática de la PHI. Entre los cursos destacados se encuentran aquellos relacionados desde la estadística, hasta la teoría de colas y la investigación de resultados en salud (IRS). Áreas de conocimiento que proporcionan tanto herramientas como perspectiva para la comprensión de ciertas problemáticas, y la generación y utilización de estrategias y soluciones tecnológicas que las resuelvan y que puedan mejorar la gestión o explotación de la información de salud pública, contribuyendo así al bienestar y la calidad de vida de la población.

Además de los cursos, el becario ha desempeñado un papel crucial en la conformación y en el desarrollo de un sitio web para la Red de Salud Integrada (Red SI) en la ciudad de Puerto Madryn, provincia del Chubut. Dihca red es muy importante para mejorar y fortalecer la articulación intersectorial de instituciones, la coordinación de servicios, mejorar y optimizar la atención a los usuarios.

Es relevante destacar tanto la importancia que posee una red de salud integral en el contexto de la Salud Pública, como la participación del becario en

la constitución de la misma. Una red de salud integral es una estructura interconectada de instituciones y servicios de salud, tanto públicos como privados, que colaboran y comparten información con el objetivo de brindar una atención más eficiente, accesible y centrada en el paciente. La participación activa del becario en el desarrollo de la Red SI en Puerto Madryn, ha brindado una valiosa experiencia práctica, permitiéndole aplicar y aportar sus conocimientos en Ingeniería de Software, contribuyendo en la etapa de obtención de requisitos, ayudando en el diseño, y optimizando el dispositivo tecnológico para el cual fue creada ésta red red integral. Ésta participación ha permitido realizar un enfoque práctico y aplicado a su investigación, permitiendo así explorar y comprender mejor el contexto real en el que se enmarca su estudio; además de obtener experiencia y formación en el marco de la Informática en Salud Pública.

Se han realizado distintas publicaciones en diferentes revistas. En el WIIC (Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación), Revista Argentina de Salud Pública (RASP) y 52 Jornadas Argentinas de Informática (JAIIO), respectivamente se han publicado o están en prensa los siguientes artículos:

- Estrategias de Explotación de Información de Salud Pública en la Provincia de Chubut para su Uso en el Ordenamiento Territorial.
- Sistema informático para el seguimiento y rastreo de casos y contactos estrechos COVID-19 en Puerto Madryn.
- Red SI: experiencia y modelado de la construcción de una red de salud en Puerto Madryn.

Conclusión

En primer lugar, se debe destacar la importancia de la Informática en Salud Pública para mejorar la gestión de información sanitaria y promover el

bienestar y la calidad de vida de la población. A pesar de su relevancia, es importante señalar que la PHI aún no es tan explotada ni conocida como debería ser, lo que resalta la importancia de iniciativas como esta beca para impulsar su desarrollo y difusión.

Durante el período de la beca, el becario ha realizado un progreso significativo en su investigación en Informática en Salud Pública (PHI). La participación activa en cursos seleccionados, han proporcionado herramientas y perspectivas para abordar problemáticas complejas y desarrollar estrategias y soluciones tecnológicas efectivas. La participación en la Red de Salud Integrada (Red SI) ha sido de gran importancia, brindando una valiosa experiencia práctica.

Finalmente, la importancia de esta disciplina (PHI) y los resultados obtenidos durante la beca destacan la necesidad de continuar apoyando y fomentando el desarrollo de la Informática en Salud Pública para el beneficio de la sociedad y la mejora de la salud en la región.

Referencias

Magnuson, J.A.; & Dixon, B.E. (Eds.). (2020). Public Health Informatics and Information Systems. Health Informatics. doi:10.1007/978-3-030-41215-9.

Organización Panamericana de la Salud. (2017). Health in the Americas+, 2017 Edition. Summary: Regional Outlook and Country Profiles. ISBN: 978-92-75-31966-6.

Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). Redes Integradas de Servicios de Salud. Retrieved from https://www.paho.org/es/temas/redes-integradas-servicios-salud.

Red de Salud Integral Puerto Madryn (REDSI). REDSI. Retrieved from https://redsi.mdn.unp.edu.ar/.

Desarrollo de un sistema aislante con fines constructivos a partir de residuos foresto-industriales de la Patagonia



Pérez Fernández, Sabina[1];
Raffaeli, Natalia[2]; Spavento, Eleana[2]; Zapata, Claudia[1-3]
1. **Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico, CIEFAP.**
2. Laboratorio de Investigaciones en Madera, LIMAD-Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP.
3. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, UNPSJB.
sabiperfer@gmail.com
Info adicional: https://www.ciefap.org.ar/

Palabras clave: residuos lignocelulósicos, eficiencia térmica, aislante térmico, valor agregado.

Introducción

Un aislante térmico es un material que se utiliza para reducir la transferencia de calor entre espacios climatizados y externos. Mejorar las propiedades de estos materiales es esencial para contribuir al ahorro y la eficiencia energética de distintos tipos de ambientes habitables.

En la región patagónica central cordillerana (Neuquén, Río Negro y Chubut)[2], zona de estudio del presente trabajo, se estima una superficie aproximada de 106.000 hectáreas de recursos forestales madereros, compuestos por especies cultivadas y nativas (MAGyP, 2023), lo cual genera

[2] Según la clasificación bioclimática de IRAM, pertenece a la "Clase VI: Zona muy fría" (IRAM 11603:1996).

una gran cantidad de residuos provenientes de la industria maderera. Estos residuos, en su mayoría, carecen de un destino final sostenible y, en muchos casos, se acumulan en los predios de manera indiscriminada, generando impactos ambientales, económicos y logísticos indeseados.

Teniendo en cuenta el déficit habitacional en la región y la incipiente situación del sistema de construcción en seco basado en madera (como el entramado o *platform frame*), ésta disponibilidad de recurso podría abastecer al sector, posibilitar su desarrollo, y permitir su aprovechamiento y reutilización para diversificar la matriz productiva del área y generar valor agregado a partir de una perspectiva en sintonía con los principios de la economía circular.

En ese sentido, el presente trabajo plantea obtener un aislante alternativo a los aislantes comerciales actuales, de origen biológico, eficiente térmicamente y que reinserte a los residuos en un ciclo productivo cerrado.

Materiales y métodos

Establecimientos de muestreo:

Se seleccionarán tres aserraderos: *RÍO TIGRE*, Cholila, Chubut, *GW ENERGÍA FORESTAL SAS*, Bariloche, Río Negro y *CORFONE S.A.;* Junín de los Andes, Neuquén, representativos de la zona de estudio, se caracterizarán y confeccionarán fichas comparativas atendiendo a los puntos más relevantes de cada uno tales como superficie del establecimiento, mano de obra empleada, escala de producción, tecnología aplicada, procesos de transformación mecánica, productos y residuos generados (tipo, volumen y frecuencia).

En cada establecimiento se realizará una visita preliminar, a fin de planificar la etapa posterior de muestreo y determinar qué tipo de residuos se procesarán.

Muestreo de material:

Posteriormente a la selección de la tipología de residuos (aserrín y viruta), se tomarán muestras atendiendo a las especificaciones de la Norma EN-ISO 18135 (2018) para posteriormente caracterizarlas. En cuanto a la cantidad de residuo a recolectar, se contemplará un volumen suficiente para realizar tanto una caracterización del mismo como para lograr el armado de un prototipo de sistema aislante. El material se acopiará en bolsas plásticas.

Acondicionamiento, procesamiento y análisis del material:

Las muestras serán trasladadas y analizadas en el laboratorio del Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP), Esquel, de acuerdo a lo que se detalla a continuación:

- ***Acondicionamiento de muestras y secado:*** para cada origen, se homogeneizará el material recolectado de distintas bolsas, para luego distribuirlo en bandejas de 200 g y secarlo en tandas en horno eléctrico hasta peso constante (*Normas: EN-ISO 18134-2 y EN-ISO 14780*). El residuo adicional contemplado para el armado del prototipo se someterá a un secado extra y será preservado en bolsas hasta iniciar su elaboración.

- ***Distribución del tamaño de partículas:*** una vez seco, se realizará el tamizado de las muestras atendiendo a la norma EN-ISO 17827-2, utilizando los tamices: 2mm - 1mm - 0,5mm - 0,25mm - 0,125mm - bandeja recolectora (<0,125 mm), para establecer las distintas clases de granulometría.

- ***Determinación de pH***: siguiendo el procedimiento establecido por Cea Muñoz (2003) y Poblete Wilson (1988), se mezclarán 10 g de muestra seca en un matraz con 100 ml de agua destilada y se agitarán durante 4h a 250 rpm para determinar el pH. Cada ensayo se realizará por duplicado.

Todos los resultados obtenidos serán registrados en planillas de datos, para su posterior análisis.

Identificación de aislantes convencionales utilizados en el área de estudio:

Esta etapa se realizará mediante encuestas para identificar los aislantes más utilizados en la zona de estudio utilizados en los sistemas de construcción en seco, los métodos de colocación y las características técnicas de cada uno. Para realizar el relevamiento, en primer lugar se visitarán viviendas en etapa de construcción en la región bajo estudio, en conjunto con profesionales de Arquitectura. Asimismo, se realizarán consultas *online* a empresas relacionadas con la temática. Estos datos serán utilizados en una etapa posterior con la finalidad de modelar, diseñar y fabricar el prototipo de aislante, el cuál será evaluado comparativamente con los aislantes existentes en el mercado regional.

Diseño de detalle 3D asistido por computadora:

Tomando uno o más residuos estudiados como material base, se diseñará un prototipo aislante para un sistema de construcción de entramado de madera, que, además de reunir las características termo-físico-mecánicas, busque innovar de forma incremental mediante cambios y/o ampliaciones de funciones que generen una distinción con los productos existentes. El sistema aislante podrá contar o no con materiales complementarios (adhesivos, láminas) que permitirán brindar una solución integral para ser aplicado en los sistemas convencionales de construcción en seco.

Prototipado del sistema aislante:

La materialización del prototipo, será a escala real o en una mínima unidad representativa adecuada para ensayos termo-físico-mecánicos y manipulación. Esto permitirá validar o generar información para un posible rediseño. La fabricación del prototipo será unitaria, pero el proceso equivalente deberá ser replicable en producción en serie. El diseño implica una retroalimentación constante en todo el proceso hasta obtener el sistema final.

Ensayo y caracterización termo-físico-mecánica del prototipo de sistema aislante:

El sistema desarrollado será sometido a ensayos estandarizados, para materiales aislantes en general, y específicos en función de la morfología del diseño final. Los parámetros a analizar serán: densidad (IRAM 9705, 2001), contenido de humedad (IRAM 9704, 2005), determinación de la resistencia y conductividad térmica (IRAM 11601, 2002; IRAM 11559, 1995), comportamiento al fuego (UNE-EN 13501-1, 2019; Celano, 2010), determinación del hinchamiento del espesor después de inmersión en agua (IRAM 9720, 1999), comportamiento a la manipulación y resistencia mecánica (Palomo Cano, 2017; Celano, 2010). Los resultados serán comparados con la información técnica de aislantes convencionales.

Determinación de aptitud de uso más adecuada:

En función de los resultados obtenidos sobre los aislantes comerciales vigentes y las prestaciones del sistema prototipado, se determinará el formato y sitio de aplicación más adecuado (techo, muros, pisos, otros). Complementariamente, se realizará un cálculo de consumo energético simulando el uso del sistema aislante en la zona de estudio según Norma IRAM 11604 (2001).

Resultados preliminares

El primer aserradero muestreado fue el de *GW ENERGÍA FORESTAL S.A.S. (Bariloche),* donde se recolectó aserrín generado por un aserradero portátil-fijo *Wood-Mizer*. El segundo muestreo tuvo lugar en el aserradero *RÍO TIGRE (Cholila),* donde, al igual que en el establecimiento anterior, también se recolectó el residuo proveniente de un aserradero portátil-fijo *Wood-Mizer*. De

esta etapa, resta tomar muestras en el aserradero *GW ENERGÍA FORESTAL S.A.S.* y en el aserradero de *CORFONE S.A. (Junín de los Andes).*

Las especies madereras identificadas fueron *Pinus ponderosa* "Pino ponderosa" en el aserradero de Bariloche y en el aserradero de Cholila. De todos modos, en el primer caso también se identificó *Pseudotsuga menziesii* "Pino Oregón" en gran proporción, y otras especies madereras (ciprés, coihue, álamo) en menor proporción. Actualmente, se ha procesado un total de 25 kg de material seco de los dos establecimientos analizados, 17 kg de Bariloche y 8 kg de Cholila, tratándose en ambos casos de aserrín proveniente de los aserraderos portátiles-fijos *Wood-Mizer*. En cuanto a la humedad de estos materiales, ha resultado variable, ubicándose en valores del 13,8% en Bariloche y 52,61% en Cholila, lo cual podría deberse a diferentes tiempos de estibado de los rollizos y posterior estacionado del aserrín.

Respecto a la granulometría, los tamaños de partículas retenidos con mayor frecuencia en ambos casos (Bariloche y Cholila) fueron de 0,5 mm, seguidos por 1 mm y 0,25 mm para Bariloche, y por 0,25 mm y 1 mm para Cholila.

En relación al pH de las muestras, los valores resultaron uniformes, 3,91 en Bariloche y 3,92 en Cholila.

En cuanto al relevamiento de los materiales aislantes convencionales, en Esquel (Chubut) se identificaron poliuretano proyectado, celulosa proyectada, lana de vidrio, poliéster y poliestireno expandido. De cada material se verificaron algunas características tales como origen, toxicidad, vida útil, conductividad térmica y presentación comercial. Aún queda relevar el resto de las zonas de influencia del trabajo.

Conclusiones

El presente trabajo se encuentra en una etapa incipiente de desarrollo, sin embargo los resultados preliminares indican que existe suficiente material disponible en los aserraderos de la región factible de ser aprovechado con fines utilitarios, sumando valor agregado a un residuo, para luego evaluar sus prestaciones como material aislante en sistemas constructivos a base de madera. Asimismo, no existen actualmente otros estudios sobre el tema en la zona, por lo cual se presenta como una línea de investigación innovadora y original, que podría aportar al desarrollo económico, ambiental y social de la región.

Referencias

Cea Muñoz, H.R.; (2003). Caracterización de astillas y aserrín para una planta de tableros de partículas en Valdivia. Tesis Final de Grado, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales.

Celano, J.A.; (2010). Paneles termo-acústicos a base de residuos de madera. Tesis de Maestría en Ciencias de la Madera, Celulosa y Papel. Universidad Nacional de Misiones. Repositorio Institucional Digital de la UNaM. https://hdl.handle.net/20.500.12219/2451

EN-ISO 18135. (2018). Biocombustibles sólidos. Muestreo.

EN-ISO 14780. (2018). Biocombustibles sólidos. Preparación de muestras.

EN-ISO 18134-2. (2017). Biocombustibles sólidos. Determinación del contenido de humedad. Método de secado en estufa. Parte 2: Humedad total. Método simplificado.

EN-ISO 17827-2. (2016). Biocombustibles sólidos. Determinación de la distribución de tamaño de partícula para combustibles sin comprimir. Parte 2: Método del tamiz vibratorio con abertura de malla inferior o igual a 3,15 mm.

IRAM 9705. (2001). Tableros derivados de la madera. Determinación de la densidad.

IRAM 9704. (2005). Tableros derivados de la madera. Determinación del contenido de humedad.

IRAM 11559. (1995). Acondicionamiento térmico. Determinación de la resistencia térmica y propiedades conexas en régimen estacionario. Método de la placa caliente con guarda.

IRAM 9720. (1999). Tableros de partículas y tableros de fibras. Determinación del hinchamiento del espesor después de inmersión en agua.

IRAM 11601. (2002). Aislamiento térmico de edificios. Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario.

IRAM 11603. (1996). Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina.

IRAM 11604. (2001). Aislamiento térmico de edificios. Verificación de condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor. Cálculo y valores límite.

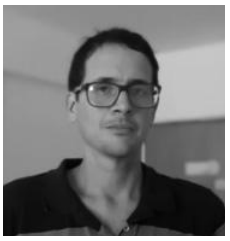
MAGYP, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2023). Tablero de Plantaciones Forestales. Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/desarrollo-foresto-industrial/inventarios/tablero.php

Palomo Cano, M.; (2017). Aislantes Térmicos. Criterios de selección por requisitos energéticos. Tesis Final de Grado, Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/47071/1/TFG_Palomo_Cano_Marta.pdf

Poblete Wilson, H.; (1988). Incorporación de astillas de despuntes en tableros de partículas. DOI: https://doi.org/10.52904/0718-4646.1988.48

UNE-EN 13501-1. (2019). Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

Interacción de estresores naturales y antrópicos: efecto de la recolección de algas en intermareales sujetos a diferentes condiciones ambientales



M.R. Robert[1,*],
M.S. Zabala[1] y M.M. Mendez[1,2]
[1] IBIOMAR, CCT CONICET-CENPAT, Puerto Madryn, Chubut, Argentina. [2] Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), Puerto Madryn, Chubut, Argentina.
mrobert@cenpat-conicet.gob.ar

Palabras clave: Cosecha de algas, *Pyropia columbina, Perumytilus purpuratus,* Estresores antrópicos.

Introducción

Las costas rocosas son ambientes comunes en todo el mundo y pueden desarrollarse en diversas regiones climáticas (Thompson *et al.* 2002). Estas áreas están amenazadas por actividades humanas, lo cual puede reducir la cantidad de especies presentes en las comunidades (Addessi 1994, Mendez *et al.* 2017). La recolección de algas es frecuente en las costas rocosas y puede tener consecuencias negativas para estos ecosistemas (Lotze *et al.* 2019).

Los intermareales rocosos enfrentan diversos factores naturales de estrés, como la desecación, las altas temperaturas, la fuerza de las olas, la depredación y la herbivoría (Bender *et al.* 1984, Micheli *et al.* 2016). En la Patagonia argentina, los intermareales rocosos experimentan tasas extremas de

desecación debido a los fuertes vientos, las bajas precipitaciones y la baja humedad ambiental (Bertness *et al.* 2006).

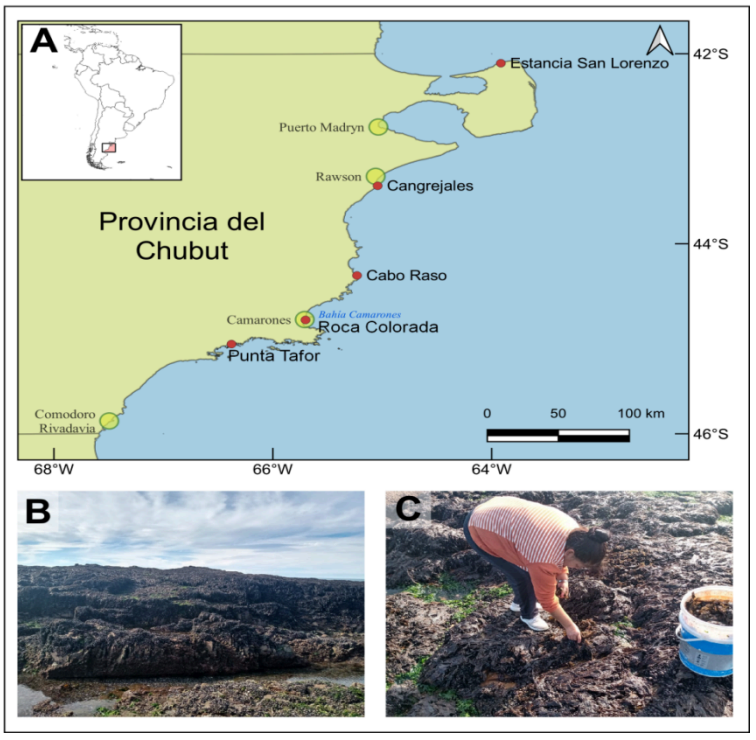
En estos intermareales, el mejillín *Perumytilus purpuratus* es una especie clave que ayuda a reducir el estrés ambiental por desecación y proporciona nuevos microhábitats favorables para otras especies (Bertness *et al.* 2006, Silliman *et al.* 2011, Mendez *et al.* 2019). Además de su importancia ecológica, los mejillines desempeñan un papel importante en la provisión de servicios ecosistémicos (Broszeit *et al.* 2016).

En Argentina, los efectos ecológicos de la recolección de algas han sido poco estudiados a pesar de su práctica comercial desde 1950 (Raffo *et al.* 2022). La localidad de Camarones en la Provincia del Chubut es una de las principales áreas productoras de macroalgas en el país, con un gran impacto económico y social en la comunidad (Raffo *et al.* 2022). *Pyropia columbina* es una especie de alga roja que se recolecta de manera manual durante la bajamar. Esta macroalga se desarrolla en intermareales de roca sedimentaria y de roca volcánica, creciendo como epibionte en mitílidos y otras especies, y desempeñando un papel importante en la organización del ensamble bentónico de los intermareales rocosos (Gutiérrez *et al.* 2019).

En el caso de la recolección de macroalgas, los impactos en los ecosistemas dependen del método y la escala de extracción (Lotze *et al.* 2019). La recuperación de las comunidades afectadas puede verse influenciada por las condiciones ambientales, las interacciones entre especies y otros factores antrópicos. Por tal motivo, es esencial evaluar los efectos potenciales de la extracción de *P. columbina* sobre especies claves como los mejillines, debido a su papel ecológico trascendental. Esto permitirá comprender los riesgos a los que están expuestos los ecosistemas costeros y brindará herramientas para mitigar su degradación.

Materiales y Métodos

Para cumplimentar con los objetivos propuestos en la beca, se llevarán a cabo muestreos para describir la abundancia de *P. columbina*, la biodiversidad del intermareal y las características de los ambientes. Estos muestreos se complementarán con experimentos a campo destinados a evaluar los efectos de la recolección del alga sobre el ensamble bentónico en general y los mejillines en particular. Para la primera parte, se realizarán muestreos en cinco sitios durante dos años consecutivos y en las temporadas: verano-otoño e invierno-primavera (Fig. 1). Se estimará la cobertura de *P. columbina* y del resto de los organismos bentónicos utilizando un método fotográfico. Para la descripción ambiental, se medirán variables como exposición al oleaje, dureza del sustrato, rugosidad, pendiente y desecación. Las diferencias en la cobertura, riqueza y diversidad entre sitios, temporadas y años se evaluarán con pruebas multivariadas. Además, se utilizarán modelos lineales generalizados para relacionar la cobertura de *P. columbina* con las características del ambiente. Por otra parte, se identificarán los sustratos sobre los cuales se adhiere y crece *P. columbina*.



Para analizar la fuerza de adhesión de *P. columbina*, se medirá esta variable en diferentes sustratos, sitios y temporadas utilizando una balanza digital. Se utilizarán GLMs para determinar su relación con la temporada, el sitio y el sustrato de asentamiento.

Para la segunda parte, se simulará la extracción de algas en Playa Cangrejales y Bahía Camarones, que difieren en la dureza del sustrato (roca sedimentaria vs. roca volcánica). Para que el método sea similar al realizado por los recolectores, la simulación será supervisada por la Cooperativa de Recolección Acopio y Procesamiento de Productos del Mar Limitada (C.R.A.P.P. Mar Ltda.). En cada localidad, se recolectarán ejemplares de *P. columbina* y la fauna acompañante en 20 parcelas. En el laboratorio, se cuantificarán los macroinvertebrados recolectados y la biomasa de *P. columbina*. Se analizarán las diferencias en la biomasa de *P. columbina*, así como en la abundancia, riqueza y diversidad de la fauna acompañante entre los sitios.

Además, se estudiará el efecto de la epibiosis de *P. columbina* en la fuerza de adhesión de los mejillines y en la capacidad de re-fijarse (Gutiérrez *et al.* 2015, Mendez *et al.* 2019). En las mismas localidades se medirá esta variable en dos condiciones: con y sin epibiosis. Se evaluarán las diferencias en la fuerza de adhesión entre condiciones, tipo de fondo y sitio. Por otra parte, se extraerán algas, se marcarán los mejillines extraídos y se colocarán en el mismo sitio. Después de 24 horas, se registrará su presencia o ausencia de su ubicación inicial (Aguilera *et al.* 2017).

Resultados esperados

Se anticipa encontrar diferencias en la cobertura, riqueza y diversidad del ensamble bentónico entre los sitios, temporadas y años, lo que permitirá identificar los sitios con mayor abundancia de *P. columbina* y caracterizar el

ensamble bentónico asociado a esta especie. Asimismo, se espera que la utilización de sustratos de asentamiento presente variaciones entre los cinco sitios seleccionados.

Se prevé que la fuerza de adhesión de *P. columbina* varíe entre los diferentes sitios y que esté influenciada por las características ambientales. Estudiar la variación estacional de la fuerza de adhesión, teniendo en cuenta las condiciones ambientales, será útil para prever los posibles efectos de la extracción de esta especie.

Mediante la extracción simulada, se busca determinar las condiciones en las cuales los efectos ecológicos de la recolección de *P. columbina* sean mínimos.

Además, la fuerza de adhesión y la capacidad de desarrollar nuevos bisos y fijarse al sustrato son indicadores del estado fisiológico de *P. purpuratus*. En el caso de la epibiosis por parte de *P. columbina*, se espera que aumente la fuerza de adhesión de los mejillines al sustrato, actuando como una barrera contra el estrés por desecación. Por otro lado, si se observa una alta tasa de re-fijación de los mejillines, se podría sugerir su colocación en el lugar de extracción original.

Referencias

Addessi, L.; 1994. Human disturbance and long-term changes on a rocky intertidal community. Ecology, 4: 786–797.

Aguilera, M.A.; Thiel, M.; Ullrich, N.; Luna-Jorquera, G. y Buschbaum, C.; 2017. Selective byssus attachment behavior of mytilid mussels from hard-and soft-bottom coastal systems. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 497: 61-70.

Bender, E.A.; Case, T.J. y Gilpin, M.E.; 1984. Perturbation experiments in community ecology: theory and practice. Ecology, 65: 1–13

Bertness, M.D.; Crain, C.M.; Silliman, B.R.; Bazterrica, M.C.; Reyna, M.V.; Hidalgo, F. y Farina, K.; 2006 The community structure of western Atlantic Patagonian rocky shores. Ecological Monographs, 76: 439-460.

Broszeit, S.; Hattam, C. y Beaumont, N.; 2016. Bioremediation of waste under ocean acidification: reviewing the role of Mytilus edulis. Marine Pollution Bulletin, 103: 5-14.

Gutiérrez, J.L.; Bagur, M. y Palomo, M,G.; 2019. Algal Epibionts as Co-Engineers in Mussel Beds: Effects on Abiotic Conditions and Mobile Interstitial. Invertebrates Diversity, 11, 17; doi:10.3390/d11020017.

Gutiérrez, J.L.; Palomo, M.G.; Bagur, M.; Arribas, L.P. y Soria, S.A.; 2015. Wave action limits crowding in an intertidal mussel. Marine Ecology Progress Series, 518, 153-163.

Lotze, H.K.; Milewski, I.; Fast, J.; Kay, L.; y Worm, B.; 2019. Ecosystem-based management of seaweed harvesting. Botanica Marina, 62: 395-409.

Mendez, M.M.; Livore, J.P. y Bigatti, G.; 2019. Interaction of natural and anthropogenic stressors on rocky shores: community resistance to trampling. Marine Ecology Progress Series, 631:117-126.

Mendez, M.M.; Livore, J.P.; Calcagno, J.A.; y Bigatti, G.; 2017. Effects of recreational activities on Patagonian rocky shores. Marine Environmental Research, 130: 213-220.

Micheli, F.; Heiman, K.W.; Kappel, C.V.; Martone, R.G.; Sethi, S.A.; Osio, G.C.; Fraschetti, S.; Shelton, A.O.; y Tanner, J.M.; 2016. Combined impacts of natural and human disturbances on rocky shore communities. Ocean & Coastal Management, 126: 42-50.

Raffo, M.P.; Dellatorre, F.; y Ciancia, M.; 2022. Seaweed resources of Argentina (S W Atlantic): Production, bio-ecological, applied research and challenges for sustainable development. Applied Phycology, 3(1), 383-421.

Silliman, B.R.; Bertness, M.D.; Altieri, A.H, Griffin, J.N.; Bazterrica, M.C.; Hidalgo, F.J.; Crain, C.M. y Reyna, M.V.; 2011. Whole-community facilitation regulates biodiversity on Patagonian rocky shores. PLoS ONE, 6(10): e24502.

Smith, J.R.; Fong, P. y Ambrose, R.F.; 2008. The impacts of human visitation on mussel bed communities along the California coast: are regulatory Marine Reserves effective in protecting these communities? Environmental Management, 41: 599-612.

Thompson, R.C.; Crowe, T.P. y Hawkins, S.J.; 2002. Rocky intertidal communities: past environmental changes, present status and predictions for the next 25 years. Environmental Conservation, 29: 168-191.

Producción de un ensilado biológico a partir de subproductos agroindustriales fermentados con bacterias ácido lácticas



Sosa, Franco Matías
Laboratorio de Biotecnología Bacteriana, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Trelew, Chubut, Argentina.
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Buenos Aires, Argentina
franco.m.sosa94@gmail.com

Palabras clave: ensilado biológico, actividad antioxidante, actividad antimicrobiana, revalorización de recursos, residuos agro-industriales.

Introducción

La industria alimentaria está en constante expansión debido a la demanda de alimentos proveniente del crecimiento poblacional, en consecuencia, este aumento productivo viene acompañado con una creciente generación de residuos. La producción de animales acuáticos por pesquerías de captura se estima en 90 millones de toneladas. Argentina, que posee una región costera extensa, está cercana a los productores líderes, con 0,82 millones de toneladas de peso vivo (FAO, 2022). Por otra parte, la industria cervecera mundial presentó una producción de 177,5 billones de litros en 2020. Cada 100 litros de cerveza producida, se obtienen entre 14-20 kg de grano, 0,2-0,4 litros de hot trub y 1,5 a 3 kg de levaduras (dos Santos Mathias *et al.*; 2017). En nuestro país, el mercado de la cerveza artesanal no se encuentra regulado en

términos de producción. Los residuos producidos, sin un tratamiento adecuado, pueden ocasionar daños severos a nivel ambiental debido a la elevada concentración de nutrientes. Esta característica resulta de interés en términos de la economía circular, que se basa en el aprovechamiento de subproductos agroindustriales en nuevas cadenas productivas, buscando obtener valor agregado y reducir el descarte, a través de un uso en "cascada" (Cerdá & Khalilova, 2018). Una de las alternativas para su aplicación es mediante la realización de ensilados, sometidos a procesos fermentativos mediante la utilización de bacterias ácido lácticas (BAL). En particular, las BAL provenientes del medio marino han tomado interés debido a sus características con potencial biotecnológico, como son la producción de ácidos orgánicos, actividad antimicrobiana, proteolítica y antioxidante. El objetivo de este trabajo consistió en el desarrollo de un ensilado biológico (EB) compuesto por músculo de pescado (*Merluccius hubbsi*) y hot trub (residuo cervecero), fermentado con BAL previamente seleccionadas.

Materiales y métodos

El EB se preparó a partir de músculo de merluza (70%), hot trub (28%), sorbato de potasio y levadura comestible (1%). Posteriormente, se inoculó con las cepas *Lactococcus lactis* Tw 34, *Enterococcus mundtii* 278 y *Lactobacillus* sp. Tw 93 al 1% y se realizó la fermentación durante siete días, utilizando un ensilado acidificado a pH 4,7 como control.

Se determinó la variación del pH durante la fermentación y se tomaron muestras para la determinación de péptidos solubles en agua y en ácido tricloroacético, según lo propuesto por Marguet *et al.* (2017).

Se evaluó la actividad antimicrobiana mediante la técnica de difusión en placa propuesta por Sosa *et al.* (2022), con algunas modificaciones. Se tomaron 50 µl de los sobrenadantes del EB y del control, se sembraron en pocillos de 6

mm de diámetro realizados en placas de agar BHI inoculadas con una suspensión de microorganismos indicadores pertenecientes al género *Listeria*.

Se evaluó la capacidad antioxidante por medio del secuestro de radicales DPPH, según lo propuesto por Zhang *et al.* (2013). Por otra parte, se determinó la capacidad antioxidante reductora de iones cúpricos (CUPRAC), según lo propuesto por Apak *et al.* (2004). Ambos ensayos se llevaron a cabo en el EB y el control, los resultados obtenidos se expresaron en mM equivalentes de ácido ascórbico, mediante una curva patrón.

La determinación de la actividad fitasa del EB se llevó a cabo utilizando el método propuesto por Marguet *et al.* (2012). Los resultados obtenidos se expresaron como mg de fosfato/ml mediante una curva patrón de KH_2PO_4.

Se determinó la actividad inhibitoria de la tripsina en el EB y el control, sembrando 100 µl de cada muestra en 1 ml de sustrato compuesto por azocaseína (10 mg/ml) tratado con tripsina (0,5 mg/ml). Se llevó a incubación a 37 °C durante 30 min y se detuvo la reacción agregando 100 µl de ácido tricloroacético (24% v/v). Posteriormente, se centrifugó a 13.000 g durante 2 min y el sobrenadante obtenido fue tratado con 600 µl de NaOH (0,5 M). Se realizó la lectura de la absorbancia a 450 nm. La actividad inhibitoria de la tripsina (AIT) se calculó según la siguiente ecuación:

$$AIT = \frac{(A^{r}_{450} - A^{s}_{450}) \times 100}{ml\ de\ la\ muestra}$$

Donde: A^r: absorbancia del blanco; y A^s: absorbancia de la muestra.

Resultados

El pH del EB al inicio del ensayo fue de 6,91 y descendió a 5,4 luego de siete días de fermentación a 18 °C. Los péptidos solubles en agua variaron de 1699,72 a 3146,24 mg equivalente a leucina/100g de muestra. Este aumento en la concentración se debe a los péptidos de gran tamaño generados por la acción

de las proteasas propias del músculo de pescado. Los péptidos solubles en ácido tricloroacético aumentaron de 1621,72 a 2816,24 mg equivalentes a leucina/100g de muestra durante el tiempo de fermentación. Esta técnica permite determinar la fracción soluble compuesta por péptidos pequeños, que están estrechamente relacionados con la actividad proteolítica de las cepas BAL seleccionadas.

Durante la fermentación, el EB presentó actividad inhibitoria contra las cepas de *Listeria innocua* ATCC 33090, *L. innocua* Tw67 y *L. monocytogenes* Scott A. Las cepas de BAL utilizadas para el ensayo, especialmente *E. mundtii* 278, se seleccionó por la producción de bacteriocinas en residuos agroindustriales con capacidad inhibitoria contra microorganismos patógenos y/o contaminantes de alimentos (Sosa *et al.*; 2022). Los resultados obtenidos demuestran que esta capacidad se mantiene durante las condiciones del ensayo (músculo de pescado/hot trub).

Los resultados obtenidos sobre la capacidad antioxidante por los métodos de DPPH y CUPRAC exhibieron diferencias significativas entre el control y el EB, siendo mayor en este último. Este aumento en la actividad antioxidante se debe a la acción de compuestos producidos por las BAL utilizadas. Se seleccionaron estas dos técnicas para determinar la capacidad antioxidante debido a que evalúan diferentes procesos. La técnica de DPPH es uno de los métodos más utilizados, se basa en la transferencia de electrones y presenta a la vez un mecanismo de transferencia del átomo de hidrógeno, pero como una reacción secundaria. El DPPH es un radical cromógeno estable de color purpura y su decoloración indica la eficacia del antioxidante. Por otra parte, el método CUPRAC mide el poder reductor de los antioxidantes para transformar los iones Cu^{2+} a Cu^{+}.

Se observó actividad fitasa en el EB luego de su incubación con fitato de sodio durante 1 h, evidenciado mediante un aumento en la concentración de

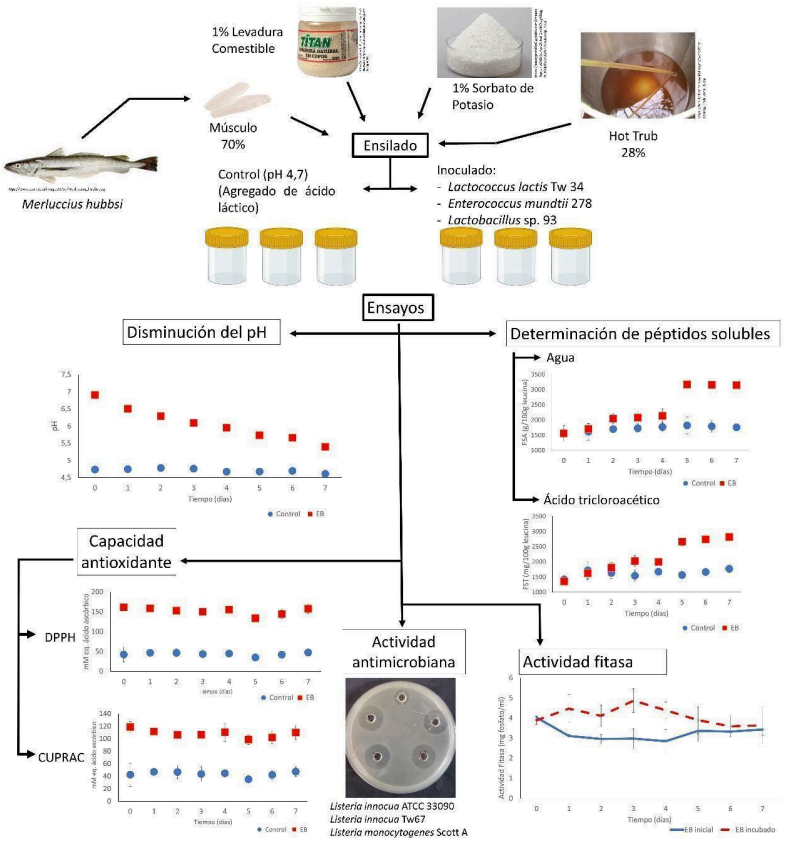
fosfato libre. Este efecto se debe a las enzimas fitasas producidas por la cepa *L. lactis* Tw 34 previamente seleccionada. Además, se debe destacar la elevada concentración de fosfatos en la matriz de fermentación, proveniente del hot trub de la industria cervecera. La presencia de fosfatos en concentraciones altas es una característica de interés en ensilados para su uso en alimentación animal.

La inhibición de la tripsina es considerada un rasgo negativo estrechamente relacionado con la presencia de compuestos antinutricionales como los fitatos en las matrices fermentadas. Según los resultados obtenidos no se determinó actividad inhibitoria de la tripsina en el EB. Además, el uso de hot trub supone una ventaja debido a la reducción de los fitatos, ya que este subproducto deriva de una materia prima previamente fermentada con organismos con actividad fitasa, como son las levaduras.

A partir de los resultados obtenidos, la utilización de BAL previamente seleccionadas sobre la base de propiedades biotecnológicas en la producción de ensilados podría otorgar características que promuevan la conservación, inocuidad y digestibilidad de nutrientes para su utilización en alimentación animal.

El esquema de trabajo y los resultados obtenidos se presentan en la Figura 1

Figura 1: Esquema de trabajo y resultados obtenidos



Referencias

Apak, R.; Güçlü, K.; Özyürek, M.; Karademir, S.E. (2004). Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols and vitamins C and E, using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC Method. J. Agric. Food Chem. 52. 7970-7981. https://doi.org/10.1021/jf048741x

Cerdá, E.; Khalilova, A. (2016). Economía circular. Economía industrial, 401(3), 11-20. https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3

dos Santos Mathias, T.R.; Fernandes de Aguiar, P.; de Almeida e Silva, J.B.; Moretzsohn de Mello, P.P.; Camporese Sérvulo, E.F.; 2017. Brewery waste reuse for protease production by lactic acid fermentation. Food Technol. Biotechnol. 55, 218–224. https://doi.org/10.17113/ftb.55.02.17.4378

FAO. (2022). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul. Roma, FAO. https://doi.org/10.4060/cc0461es

Marguet, E.; Vallejo, M.; Schulman, G.; Ibañez, C.; Ledesma, P.; Parada, R. Biosilo de residuos de merluza y harina de cebada fermentados con bacterias ácido lácticas seleccionadas. Biotecnologia en el sector agropecuario, 15(2), 112-120 doi: http://dx.doi.org/10.18684/BSAA(15)112-120

Marguet, E.R.; Ledesma, P.; Vallejo, M. (2013). Disponibilidad de fósforo soluble en ensilado experimental fermentado con una cepa de Lactococcus lactis subsp. lactis con alta actividad de fitasa. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 33, 116-121

Sosa, F.M.; Parada, R.B.; Marguet, E.R. & Vallejo, M. (2022). Utilization of agro-industrial byproducts for bacteriocin production using Enterococcus spp. strains isolated from patagonian marine invertebrates. Curr. Microbiol.; 79, 1-12. https://doi.org/10.1007/s00284-021-02712-5

Zhang, L.; Liu, C.; Li, D.; Zhao, Y.; Zeng, X.; Yang, Z.& Li, S. (2013). Antioxidant activity of an exopolysaccharide isolated from Lactobacillus plantarum C88. Int. J. Biol. Macromol.; 54, 270-275. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2012.12.037

Situación actual de los principales artrópodos de interés médico en la provincia de Chubut (Argentina)



Zaffaroni Facundo Tomas
Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (CCT CONICET-Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Chubut, Argentina)
facuzaffa@gmail.com
Info adicional: Equipo de dirección: Dr. Cheli, German H. - IPEEC CCT-CENPAT- y Dr. Marti, Gerardo A. - CEPAVE CCT-LA PLATA-.

Palabras claves: entomología, vector, chagas, dengue, arácnidos ponzoñosos.

Introducción

Entre los nuevos desafíos que enfrenta la salud pública se encuentra la reemergencia de muchas enfermedades infecciosas transmitidas por vectores así como la proliferación de arácnidos que con sus venenos pueden poner en riesgo de vida a muchas personas. En ambos casos, tanto la generación de conocimientos entomológicos, como la comunicación de éstos a la sociedad en general, históricamente han ayudado a prevenir, detectar, evaluar y responder eficientemente ante eventos de gran relevancia para la salud humana (Álvarez 2021, Allison 2004).

En la última década las denuncias sobre picaduras de arácnidos ponzoñosos en hospitales públicos de la provincia de Chubut han aumentado notablemente. Los casos notificados en la provincia durante el período 2016-2021 se han triplicado en relación a los acontecidos en el período

2004-2009 (fuente: Departamento provincial de Estadística y Zooantroponosis Ministerio de Salud, Gob. Chubut). Cerca del 80% de éstos corresponden a incidentes con *Latrodectus mirabilis* (Holmberg). Esta especie está entre las arañas de mayor relevancia sanitaria, ya que posee una neurotoxina que puede causar la muerte tanto en humanos como en animales domésticos. Y a pesar de su relevancia, no existen en la provincia estimaciones sobre su distribución, abundancia y estacionalidad, ni sobre cómo varían estos parámetros con la urbanización y otros factores ambientales.

Otro artrópodo de gran relevancia es el mosquito *Aedes* (Stegomyia) *aegypti* (L.), el principal vector de Dengue (Rubio *et al.* 2020). Teniendo en cuenta que el límite sur de su distribución se está incrementando notablemente desde hace algunos años, y que ya está presente en la Patagonia norte a escasos 130 km de la frontera con la provincia de Chubut (Rubio *et al.* 2020), la posibilidad de la aparición de este mosquito en esta última provincia preocupa de sobremanera. En este sentido, *Ae. aegypti* ha sido reportada en áreas que anteriormente se consideraban climáticamente inadecuadas para su presencia (Carbajo *et al.* 2019). Al mismo tiempo, se conoce que las características de la urbanización y otros factores socioeconómicos desempeñan un rol clave en la definición de un hábitat adecuado. Rubio *et al.;* a partir de la elaboración de un modelo de distribución del mosquito demostraron que actualmente en el noreste de la provincia de Chubut ya existen las condiciones adecuadas para la presencia de este vector (Rubio *et al.* 2020). Por lo que realizar muestreos de *Ae. aegypti* permitirá detectar tempranamente su posible entrada a la provincia a través de medios antrópicos (como vehículos particulares), así poder brindar alerta a las autoridades de aplicación y evitar su propagación.

Por último, las denuncias sobre la presencia de insectos transmisores del parásito (*Trypanosoma cruzi*) que causa la enfermedad de Chagas en Chubut también han aumentado notablemente en los últimos años. Estas denuncias corresponden a dos especies ya registradas para la región: *Triatoma*

infestans (Klug) y *Triatoma patagonica* (Del Ponte) (Ceccarelli *et al.* 2020). Y si bien actualmente no hay circulación vectorial de Chagas en la provincia, sí hay habitantes que se encuentran infectados con el parásito: solo entre 2015 y 2018 fueron notificados 40 casos nuevos de Chagas Congénito (fuente: Departamento provincial de Estadística y Zooantroponosis Ministerio de Salud, Gob. Chubut). Además de la presencia del parásito y del insecto vector, es importante considerar que existe un constante transporte pasivo de vinchucas entre regiones con el peligro potencial de estar infectadas con *T. cruzi* (Piccinali *et al.* 2010). Estos hechos incrementan notablemente la necesidad de realizar una vigilancia entomológica permanente y activa de las poblaciones de estos insectos en el territorio.

Por ello, como objetivo general de este plan de estudios se propone generar conocimientos sobre la ecología de los principales artrópodos de interés médico en la provincia de Chubut (viuda negra, vinchucas y mosquitos) para prevenir, detectar y monitorear eventos de salud pública. Para ello, se plantean desarrollar los siguientes objetivos específicos:

A. Estimar la variación estacional y regional en la abundancia de *Latrodectus mirabilis* en la provincia de Chubut en función de la urbanización y otras variables de hábitat.

B. Evaluar la presencia del mosquito *Aedes aegypti* en la provincia de Chubut.

C. Evaluar la presencia de vinchucas (Reduviidae: Triatominae) en la provincia de Chubut y su relación con la urbanización y otras variables de hábitat.

Metodología y resultados esperados

A. La presencia y abundancia de *L. mirabilis* se estimará a partir de eventos de colecta manual de 20 minutos de duración en un área de 250 m^2. En

simultáneo a cada colecta se registrarán variables asociadas al refugio donde se encontró el espécimen. Para evaluar las variaciones estacionales se desarrollarán seis eventos de colecta (tres en sitios urbanos y tres en sitios silvestres) por mes en la ciudad de Puerto Madryn durante tres años consecutivos. Para evaluar las variaciones regionales se realizarán eventos de colecta en todas las comarcas de la provincia de Chubut, comprendiendo a las localidades de Puerto Madryn, Trelew, Comodoro Rivadavia, Las Plumas, Los Altares y Esquel. En cada localidad se realizarán seis eventos por año (tres en sitios urbanos y tres en sitios silvestres) durante al menos tres años consecutivos. Por último, la presencia y abundancia de *L. mirabilis* se relacionarán con las variables ambientales y con la estacionalidad a través de Modelos Lineales Generalizados (GLM) utilizando diferentes paquetes del software R versión 4.2.3 (R Core Team 2023).

B. Los monitoreos para evaluar la presencia de *Ae. Aegypti* se realizará en las ciudades de la provincia por donde es más probable que el mosquito ingrese y se establezca primero. Dado que es más plausible que este insecto llegue a Chubut por medio de transporte antrópico y desde Rio Negro, los monitoreos se desarrollarán en las ciudades de Chubut que estén ubicadas geográficamente más al norte y sobre los corredores urbanizados de las rutas nacionales más transitadas (RN3 y RN40): Puerto Madryn, Trelew, Lago Puelo y Esquel. En cada ciudad se colocarán tres ovitrampas (Grech *et al.* 2012) y serán revisadas semanalmente desde diciembre hasta abril (del año siguiente) durante al menos tres años consecutivos. Finalmente, las paletas con los huevos recolectados se mantendrán en papel de filtro húmedo y se trasladarán al IPEEC (CCT CONICET CENPAT) para su determinación. Con estas actividades se espera detectar anticipadamente una posible ampliación en la distribución geográfica de este mosquito.

C. Este objetivo particular se desarrollará a través de la inspección entomológica del peridomicilio de todas las viviendas donde se reporte la

presencia de triatominos en la región. Las pesquisas entomológicas se realizarán con previo consentimiento informado de las personas residentes en el hogar. En simultáneo, se registrarán las principales variables asociadas al sitio y que son comúnmente utilizadas en otras regiones del país. Las inspecciones entomológicas se efectuarán durante cinco años consecutivos, y se desarrollarán con el método de captura hora/persona siguiendo las metodologías sugeridas por el Ministerio de Salud de la Nación (Ministerio de Salud de la Nación 2008). Finalmente, en caso de hallar un número suficiente de ejemplares, se estimarán los patrones de distribución de las diferentes especies por medio de técnicas multivariadas (MDS, PERMANOVA, PCA y RDA) utilizando diferentes paquetes del software R versión 4.2.3 (R Core Team 2023).

Referencias

Álvarez, L.I. M. (Ed.). (2021). Introducción al estudio de insectos de interés en salud pública. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia.

Allison, C.M. (2004). Historia de la entomología médica. Entomotropica, 19 (2): 65-77.

Carbajo, A.E.; Cardo, M.V.; & Vezzani, D. (2019). Past, present and future of Aedes aegypti in its South American southern distribution fringe: what do temperature and population tell us? Acta tropica, 190, 149-156.

Ceccarelli, S.; Balsalobre, A.; Cano, M.E.; Canale, D.; Lobbia, P.; Stariolo, R.; & Marti, G.A. (2020). Analysis of Chagas disease vectors occurrence data: the Argentinean triatomine species database. Biodiversity data journal, 8.

Ministerio de Salud de la Nación. (2008). Por una Argentina sin Chagas: Guía básica para el control vectorial. Programa Federal de Chagas.

Piccinali, R.V.; Canale, D.M.; Sandoval, A.E.; Cardinal, M.V.; Jensen, O.; Kitron, U.; & Gürtler, R.E. (2010). Triatoma infestans bugs in southern Patagonia, Argentina. Emerging infectious diseases, 16(5), 887.

R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Rubio, A.; Cardo, M.V.; Vezzani, D. & Carbajo, A.E. (2020). Aedes aegypti spreading in South America: new coldest and southernmost records. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 115.

Grech, M.; Visintin, A.; Laurito, M.; Estallo, E.; Lorenzo, P.; Roccia, I. & Almirón, W. (2012). New records of mosquito species (Diptera: Culicidae) from Neuquén and La Rioja provinces, Argentina. Revista de saude publica, 46, 387-389.

Palabras de cierre

Secretario de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura de la Provincia del Chubut, Dr. Mauro Carrasco

Los becarios y las becarias, quienes hoy son el orgullo de la Secretaría, representan uno de los pilares fundamentales de nuestro compromiso con el avance científico y tecnológico en nuestra provincia.

A modo de cierre, quiero destacar el peso que hemos logrado otorgar a la ciencia y la tecnología en Chubut. Nuestro recorrido ha sido largo, no siempre fácil, pero constante y con una fuerte convicción. En el año 2016, Argentina se encontraba en un momento de incertidumbre en cuanto a las políticas de Ciencia y Tecnología. A pesar de las promesas, se habían discontinuado iniciativas importantes, y becarios, tanto los nuestros como los del CONICET, se veían desplazados de sus carreras y se encontraban desocupados. En ese momento, nuestro gobernador tomó una valiente decisión: enfrentó al Ministerio de Ciencia de la Nación para asegurar 11 cargos para nuestros becarios y luchar por puestos de trabajo en Chubut.

En ese contexto, también observábamos la baja de subsidios a instituciones científicas y el desfinanciamiento de proyectos cruciales como el Pampa Azul. Sin embargo, estos desafíos no nos desalentaron. Nos planteamos la misión de articular el sistema científico con el sector público y el sector productivo, convirtiendo al Estado en un mediador eficaz entre la empresa privada y la ciencia.

Fue así como logramos convocar a todos los actores: científicos, empresarios y funcionarios gubernamentales del Chubut, unificando sus esfuerzos en un documento conjunto. Durante un año y medio, nos reunimos en entrevistas con especialistas, talleres y encuentros, sumando a casi 300 personas que compartieron su conocimiento y visión. Identificamos los complejos productivos de Chubut donde la ciencia y la tecnología marcarían la diferencia, y este documento sirvió de inspiración para otras provincias.

Dentro de las necesidades identificadas, el recurso humano emergió como prioridad. Decidimos apostar por nuestros becarios, aunque esto no estuvo exento de desafíos. Les explicamos la importancia de su papel en la innovación productiva y trabajamos junto a ellos y sus directores para dar vida a proyectos innovadores.

Hoy, celebramos que hemos superado los cupos de becas disponibles en la provincia. Este logro nos permitió enfrentar la crisis, financiar congresos cuando los fondos escaseaban, y construir laboratorios incluso en tiempos económicos difíciles. La primera infraestructura del CIT Golfo San Jorge se levantó con financiamiento provincial, y comenzamos el Puerto Tecnológico en Esquel, también con fondos provinciales. El Parque Tecnológico Puerto Madryn ha tomado forma y se ha fortalecido.

Gracias a este esfuerzo conjunto, Chubut ha experimentado una transformación notable en menos de cuatro años. Pasamos de ser una provincia generadora de conocimiento a contar con tres parques científicos tecnológicos y tres empresas de base tecnológica, con la posibilidad de agregar dos más antes de que termine el año. Aquella anhelada iniciativa Pampa Azul, ahora se refleja en el EcoCentro Pampa Azul, un lugar de encuentro y colaboración en Puerto Madryn entre la provincia, el municipio y la Nación.

Mi esperanza es que, dentro de 20 años, cuando se celebre el 21º Encuentro de Becarios de la Provincia, no solo hablemos con los becarios, sino también con empresarios de base tecnológica que generan conocimiento y empleo. Todos tenemos un papel que desempeñar en la construcción de una sociedad más equitativa. Juntos, hemos demostrado que los obstáculos pueden superarse y que la ciencia y la tecnología pueden ser motores de cambio en nuestra querida Chubut. Este es su lugar, aquí pueden debatir y colaborar. Estamos aquí para eso, para seguir debatiendo y avanzando hacia un futuro mejor.

Secretaría de Ciencia y Tecnología del Chubut
III Encuentro de vinculación y divulgación científica de becarios-as cofinanciados-as. - 1a ed. revisada. - Rawson : Secretaría de Ciencia y Tecnología de la provincia del Chubut, 2026.
Libro digital, PDF
Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-26091-8-4
1. Ciencias Sociales y Humanidades. 2. Ciencias Naturales. 3. Geociencias.
CDD 300.72

ISBN 978-987-26091-5-3
9 789872 609153