



Dossier

TESIS PARA IMPACTAR EL TERRITORIO





El Nodo CIV-VAL es un articulador entre diversas actorías, teniendo como objetivos promover la generación ciencia, tecnología, conocimiento e investigación en las regiones de Coquimbo y Valparaíso. Es por esto, que damos gran relevancia a instancias en donde puedan converger y difundir proyectos que se orienten a la resolución de problemáticas contingentes, especialmente si estos abordan temáticas relacionadas a las áreas que ha priorizado el Nodo junto al territorio: Alimentos, Biodiversidad y Recursos Hídricos.

El programa “Tesis para Impactar el Territorio”, consistió en una iniciativa implementada en su primera versión por el Nodo CIV-VAL durante el año 2023. Esta primera convocatoria permitió identificar relevantes resultados de investigaciones de impacto y pertinencia a la Macrozona Centro, acompañándose a los/as seleccionados en la adopción de herramientas en materia de divulgación científica hacia distintos públicos. Esta iniciativa contó, igualmente, con un relevante espacio de encuentro entre miembros de los sectores académicos, productivos y públicos, quienes participaron de la visibilización en formato póster de cada una de las investigaciones realizadas.

Agradecemos la participación, compromiso y dedicación de los y las tesisistas participantes y sus respectivos académicos y académicas, quienes, a lo largo de este proceso, han contribuido con sus trabajos, en el intercambio enriquecedor de ideas, dedicación e investigación, una fusión de conocimientos y diversidad de enfoques, que suma valor al conjunto de conocimientos que se desarrolla en cada región.

Nos enorgullece destacar la importancia de compartir y difundir estos trabajos, ya que creemos firmemente que el conocimiento debe poder llegar a diversos públicos. A medida que avanzamos, buscamos no sólo abordar los desafíos macrozonales, sino también colaborar activamente en la construcción de soluciones sostenibles y eficaces.

Reiteramos nuevamente, nuestros agradecimientos a cada uno de los participantes por su dedicación y entusiasmo en la generación del conocimiento que impacte en el territorio y la sociedad.

Macarena Rosenkranz

Directora ejecutiva del Nodo CIV-VAL

Directora de Innovación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

INTRODUCCIÓN

El Nodo CIV-VAL es un proyecto desarrollado desde la Subdirección de Redes, Estrategia y Conocimiento de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) y forma parte del instrumento “Nodos Macrozonales” para la Aceleración del Impacto de la Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCi) en las regiones de Coquimbo y Valparaíso.

Su misión es orientar al ecosistema de la CTCi mediante la identificación y validación de capacidades y brechas en ambas regiones, con énfasis particular en áreas priorizadas territorialmente: Biodiversidad, Recursos Hídricos y Alimentos.

Es por esto que, dentro de la misión del proyecto, se realiza la iniciativa "Tesis para impactar el territorio": Una convocatoria abierta a investigaciones pre y post grado en modalidades de tesis en ejecución y finalizadas. Su objetivo principal fue fomentar la relación entre la academia y las necesidades territoriales, a través del reconocimiento de trabajos académicos que representen una contribución significativa al territorio.

De esta forma, el presente documento, se ha diseñado con el propósito de promover y difundir las 25 tesis seleccionadas provenientes de diversas disciplinas, las que aportaron con conocimiento e innovadoras perspectivas en esta convocatoria. Esto permitió contribuir a la socialización y visibilización de estas investigaciones, en el que se entrega una breve descripción de los trabajos, el enlace para conocer en detalle su respectivo póster de difusión, y contacto de sus autores.

Cabe destacar que este dossier es una de las diversas instancias de colaboración y apoyo entregadas a los y las seleccionadas, en donde se destacaron: la generación de talleres de comunicación científica, espacio donde pudieron conocer sobre herramientas conceptuales, visuales y gráficas, así como también sobre la escritura de artículos científicos, todo esto con el objetivo de diseñar los pósters comprometidos dentro de las bases del programa promovido por el Nodo CIV-VAL.

A continuación, le invitamos a conocer más sobre estas investigaciones en el siguiente documento, que promueve los proyectos presentados, sus investigadores (precursores de esta iniciativa), esperando poder así continuar desarrollando y potenciando espacios que apoyen la transferencia y divulgación de conocimiento en la Macrozona Centro.

CONTENIDO

➤	PALABRAS DE NUESTRA DIRECTORA	1
➤	INTRODUCCIÓN	2
➤	TESIS RECURSOS HÍDRICOS	5
	• INTEGRACIÓN Y PARAMETRIZACIÓN BIM PARA LA EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE UNA VIVIENDA RURAL SUSTENTABLE (VRS)	6
	• CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES HIDRÁULICAS DEL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RÍO LIMARÍ.	8
	• PROPUESTA DE HANDBOOK DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA INDUSTRIA DEL CULTIVO DEL OSTIÓN DEL NORTE (ARGOPECTEN PURPURATUS) EN LA REGIÓN DE COQUIMBO, CHILE.	10
	• FUNCIONAMIENTO DE UN HUMEDAL CONSTRUIDO UTILIZADO PARA LA OBTENCIÓN DE AGUA PARA SU USO EN AGRICULTURA EN LA LOCALIDAD DE COLLIGUAY: UNA CAJA DE PANDORA POR DESCUBRIR.	12
	• CARACTERIZACIÓN DEL DAÑO OXIDATIVO Y LA RESPUESTA ANTIOXIDANTE EN FRAGARIA ANANASSA (FRUTILLA) EN CULTIVOS EXPUESTOS A REGADÍO CON DISTINTAS SALINIDADES: IMPLICANCIAS EN LA REVALORIZACIÓN DE AGUAS SALOBRES.	14
	• ALTERNATIVA DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO PARA ELIMINAR EL NITRÓGENO DESDE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS MEZCLADAS CON SALMUERA.	16
	• CARACTERIZACIÓN DEL PANORAMA FUTURO DE LA INDUSTRIA PISQUERA EN EL CONTEXTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA BRECHA HÍDRICA DEL CULTIVO DE UVA PISQUERA EN LA IV REGIÓN DE COQUIMBO.	17
	• ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA SEQUÍA EN CHILE	19
	• VULNERABILIDAD EN EL ACCESO A SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL: APLICACIÓN EN SERVICIOS SANITARIOS RURALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO, CHILE.	21
	• REQUERIMIENTO Y EFICIENCIA PRODUCTIVA DEL AGUA DE RIEGO, MEDIANTE EL MONITOREO DEL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN EN LECHUGAS, COQUIMBO, CHILE.	23
	• DEMANDA HÍDRICA Y PRODUCTIVIDAD ECONÓMICA DEL AGUA DE LA SUPERFICIE PLANTADA DE FRUTALES EN LA PROVINCIA DE LIMARÍ, CHILE.	25
	• UNA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN PARA LA REGIÓN DE VALPARAÍSO BASADA EN POLÍTICAS ORIENTADAS POR MISIÓN: ANÁLISIS DEL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN Y DISEÑO DE UNA PROPUESTA PRELIMINAR DE POLÍTICA PÚBLICA PARA LA SUPERACIÓN DE LA ESCASEZ HÍDRICA A TRAVÉS DE LA INNOVACIÓN REGIONAL.	27
➤	TESIS BIODIVERSIDAD	29
	• SUPERPOSICIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y OTRAS DESIGNACIONES EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE: UN ANÁLISIS DE GOBERNANZA MULTIESCALAR.	30
	• FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PERSISTENCIA DE BANCOS NATURALES DE MESODESMADONACIUM EN LA REGIÓN DE COQUIMBO: ESTUDIO A TRAVÉS DEL CONOCIMIENTO LOCAL, LA GENÓMICA DEL PAISAJE Y RESPUESTAS FISIOLÓGICAS.	32
	• MICROBIOMA DEL SUELO EN EL PARQUE NACIONAL LA CAMPANA DESDE UNA PERSPECTIVA BIOGEOGRÁFICA.	34

• EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ESPECIES CARISMÁTICAS: UNA APROXIMACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL HUMEDAL URBANO RÍO LIMARÍ DESDE EL ENFOQUE DE LOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS.	36
• COMPORTAMIENTO DE LOS ORGANISMOS MACRO BENTÓNICOS EN RESPUESTA A FACTORES ANTROPOGÉNICOS Y CAMBIOS AMBIENTALES EN LA BAHÍA DE LA HERRADURA A TRAVÉS DEL TIEMPO.	38
• EVALUACIÓN DE HUELLA ANTRÓPICA EN LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y ÉXITO REPRODUCTIVO DE PUYA CHILENSIS.	40
• EFECTO DE LOS MICROPLÁSTICOS (POLIPROPILENO) EN LA FORMACIÓN DE TUBOS POLÍNICOS, PRODUCCIÓN Y GERMINACIÓN DE SEMILLAS EN ERYTHRANTHE LUTEA (PHRYMACEAE).	42
• ANÁLISIS DE EXPRESIÓN DE TRANSCRITOS CODIFICANTES Y NO CODIFICANTES EN EJEMPLARES DE LA ESPECIE BIOINDICADORA PERINEREIS GUALPENSIS (ANNELIDA: POLYCHAETA) EXPUESTOS A MERCURIO.	44
➤ TESIS ALIMENTOS	46
• USO DE DRONES PARA MONITOREAR LA MADUREZ Y CONTENIDO DE PROTEÍNAS EN UVAS BLANCAS (VITIS VINÍFERA L).	47
• CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE UNA NORMATIVA QUE ESTABLEZCA, PREVENGA Y SANCIONE LA PÉRDIDA Y EL DESPERDICIO DE ALIMENTOS EN CHILE.	49
• ESTANDARIZACIÓN METODOLÓGICA DEL MONITOREO DE NITRATO Y POTASIO EN SAVIA DE BRÓCOLI COMO UNA HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL.	51
• PROMOCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS PROCESADOS A TRAVÉS DE LA CARACTERIZACIÓN DE DESCARTES Y RESIDUOS GENERADOS, Y DE LA PROPOSICIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DE LOS MISMOS, EN CONTEXTO DE AGRICULTURA FAMILIAR EN COMUNAS RURALES DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO.	53
• ESTABILIZACIÓN DE EXTRACTOS RICOS EN SULFORAFANO Y COMPUESTOS BIOACTIVOS DE BRÓCOLI FERMENTADO EN EMULSIONES PICKERING.	55

RECURSOS HÍDRICOS



INTEGRACIÓN Y PARAMETRIZACIÓN BIM PARA LA EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE UNA VIVIENDA RURAL SUSTENTABLE (VRS)

Autor: Diego Esteban Santander Jara / Ingeniería Civil - Universidad Católica de Valparaíso.

RESUMEN:

La crisis climática global, marcada por el aumento de la temperatura e impactos que van desde fenómenos meteorológicos extremos hasta amenazas a la seguridad alimentaria y la biodiversidad, plantean un desafío crucial para el desarrollo de la humanidad [1], [2]. En este contexto, la industria de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC) busca evolucionar hacia prácticas más sostenibles, enfrentando la problemática a través de nuevas herramientas [3]. De acuerdo con lo anterior, la convergencia hacia la industria 4.0 y la prominencia de metodologías como el Building Information Modeling (BIM) evidencian esta necesidad de innovación [4], [5].

En este contexto, Chile enfrenta una prolongada sequía que afecta principalmente a las áreas rurales del país, donde el acceso al agua es más complicado y la conectividad es más escasa, encontrándose en una encrucijada que impulsa cambios en la industria AIC local, exponiendo la importancia de adaptarse a las nuevas metodologías y tecnologías para garantizar un futuro sostenible de las comunidades [6]–[8]

A razón de esto, el proyecto de título, busca integrar y parametrizar un modelo BIM para una Vivienda Rural Sustentable (VRS) en la zona central de Chile, considerando la crisis climática y la escasez hídrica. Para ello se identificarán los parámetros sustentables más relevantes para así modelar la VRS en una plataforma BIM incorporando estos parámetros y se creará un algoritmo para generar reportes de indicadores sustentables de acuerdo con el modelo.

De esta manera, se probará el modelo a través de un diseño de prueba representativo de un caso en la zona centro de Chile generando los correspondientes reportes y comparando los resultados con evaluaciones ambientales de otras estructuras.

Este proyecto tiene como objetivo llenar la brecha en la metodología de diseño de VRS sustentables en Chile, aprovechando el potencial del enfoque BIM y las tecnologías asociadas. Permitirá mejorar la eficiencia energética, reducir el impacto ambiental y abordar las necesidades de las comunidades rurales afectadas por la crisis climática y la escasez hídrica respecto a la construcción de sus viviendas.

[1] J. K. Pearson y R. D. G. Derwent, *Air pollution and climate change: The basics*. Taylor and Francis, 2022. doi: 10.4324/9781003293132.

[2] D. G. Mathioudakis, A. G. Mathioudakis, y G. A. Mathioudakis, "Climate change and human health", *ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE*, vol. 37, no 5, pp. 588–601, sep. 2020.

[3] C. Schexnayder y S. Anderson, "Construction Engineering Education: History and Challenge", *J Constr Eng Manag*, vol. 137, no 10, pp. 730–739, sep. 2011, doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000273.

[4] E. Forcael, I. Ferrari, A. Opazo-Vega, y J. A. Pulido-Arcas, "Construction 4.0: A Literature Review", *Sustainability 2020*, Vol. 12, Page 9755, vol. 12, no 22, p. 9755, nov. 2020, doi: 10.3390/SU12229755.

[5] S. D. Datta, B. A. Tayeh, I. Y. Hakeem, y Y. I. Abu Aisheh, "Benefits and Barriers of Implementing Building Information Modeling Techniques for Sustainable Practices in the Construction Industry—A Comprehensive Review", *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, no 16, ago. 2023, doi: 10.3390/SU151612466.

[6] O. D. E. P. A. Chile. Ministerio de Agricultura, "El cambio climático y los recursos hídricos de Chile", *Inf. para Mejor. Decis. en gestión la Agric. y el medio Ambient.*, pp. 147–178, 2016, [En línea]. Disponible en: www.odepa.gob.cl

[8] D. Alfredo, L. Calquín, L. Del Pilar, y S. Castillo, "BIM y CES. Dos agendas de gobierno unidas a través de las Tecnologías Digitales BIM and CES", 2017, Accedido: 22 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/>

El autor de este trabajo es Diego Santander Jara, egresado de la escuela de ingeniería civil de la PUCV, con gran interés en áreas de gestión e innovación.

Basa su investigación por un interés previo en el sector de la sustentabilidad. Aprovechando, además, las propuestas de temas que fueron proporcionados por los profesores guías del área de TIMS (Technology, Innovation, Management, and Sustainability in Civil Engineering), seleccionando el tema, que considera más alineado con el propósito.

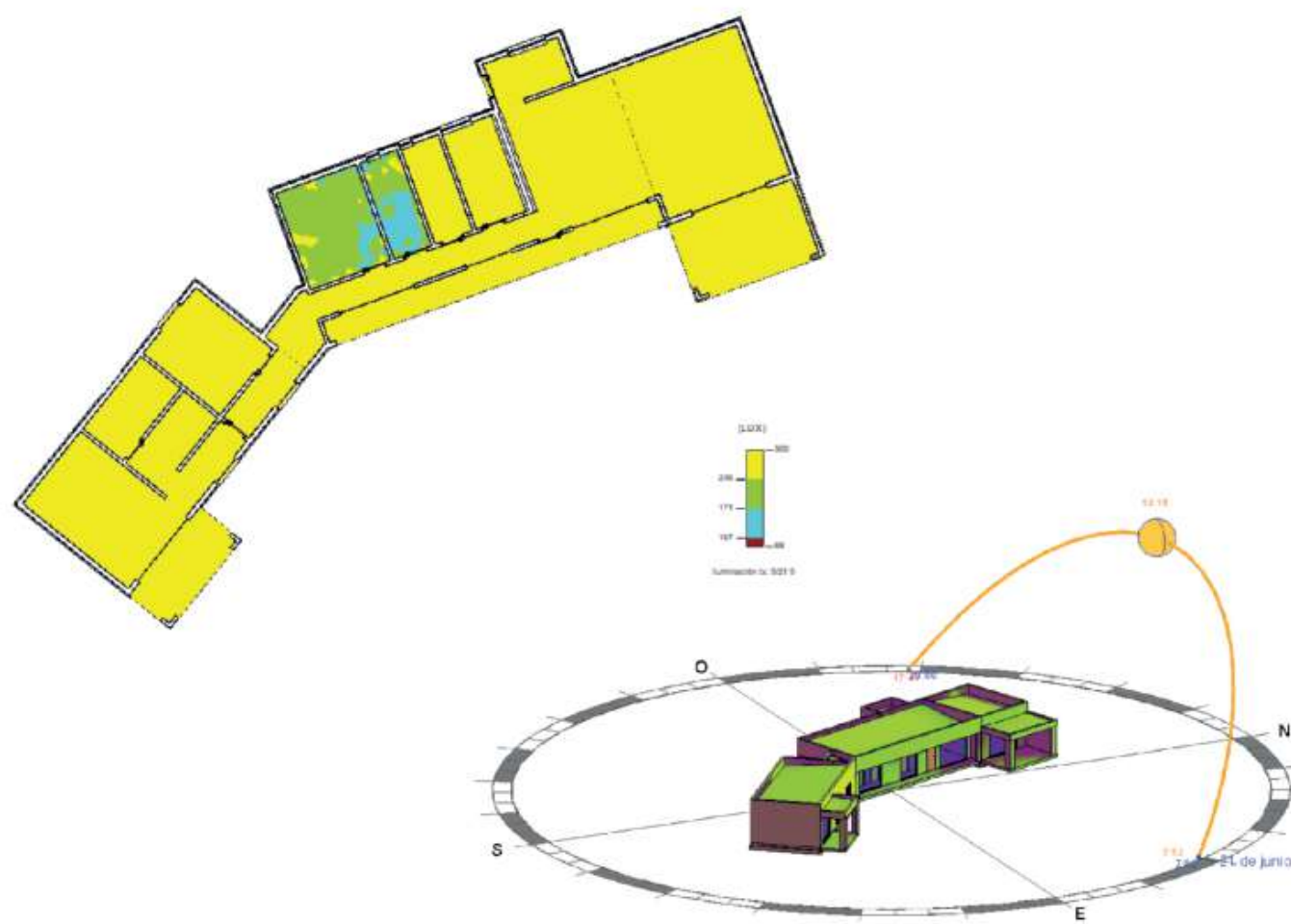
Su investigación, busca entregar información relevante desde el punto de vista de la sustentabilidad aprovechando la evolución que está ocurriendo en el rubro de la construcción, en particular en diseños basados en modelos BIM (Building Information Modeling). Reconoce que este modelo, puede ayudar a las comunidades de la zona centro de Chile a crecer de forma sostenibles con enfoque en el cuidado de sus recursos hídricos.

Diego, manifiesta que su trabajo cobra un amplio sentido en el territorio, ya que aporta en poder contar con más y mejores herramientas para la toma de decisiones en cuanto al diseño de estructuras habitables en los ambientes rurales que están sometidos a condiciones de sequía, por lo que acceder a estas herramientas es fundamental.

Contacta con Diego y conoce más de su investigación y conocimientos.

diego.santander.j@gmail.com

<https://www.linkedin.com/in/diego-santander-jara-a69b68232>



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES HIDRÁULICAS DEL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RÍO LIMARÍ.

Autor: Sebastián Godoy Araya / Geología - Universidad de Atacama.

RESUMEN:

La cuenca del río Limarí, en la Región de Coquimbo, es vulnerable a eventos de sequía que ponen en peligro el recurso hídrico. A pesar de su vulnerabilidad, la base de información sobre el estado del acuífero de esta cuenca está desactualizada (Flores y Aliaga, 2020).

El trabajo presentado, contribuye a ampliar dichas carencias de datos, en tanto que presenta e interpreta resultados de varias pruebas de bombeos realizadas en diferentes puntos de la cuenca del río Limarí.

El objetivo central de este estudio consiste en realizar una caracterización detallada de la distribución y las propiedades hidrogeológicas en la cuenca del río Limarí. Cabe resaltar, que esta investigación fue financiada a través de los recursos del proyecto FIC-R BIP 40040995-0 del Gobierno Regional de Coquimbo y fue llevada a cabo por el equipo del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA).

En el proceso, se recalibrarán los parámetros hidrogeológicos utilizando datos interpretados de ensayos de bombeo realizados tanto por entidades públicas, como la Dirección General de Aguas, como por empresas privadas, entre las que se incluyen fundos, mineras e inmobiliarias. Se aplican diversos métodos de ensayo de bombeo, como los propuestos por Jacob (1946), Theis (1935), Hantush (1960) y Neuman (1976), con el propósito de obtener una interpretación precisa de los datos hidrogeológicos de los acuíferos presentes en la cuenca del río Limarí.

Para llevar a cabo estos cálculos y análisis, se busca emplear un software AquiferTest 12.0, herramienta especializada que facilita el manejo de grandes conjuntos de datos. Centrando el trabajo en la interpretación de 4 parámetros hidráulicos, transmisividad (T), coeficiente de almacenamiento (S), conductividad hidráulica (K) y radio de influencia (R), de los pozos con prueba de bombeo (87 pozos distribuidos a lo largo de todo el acuífero de la cuenca del río Limarí), con el fin de entender el funcionamiento hidráulico del acuífero y visualizar a partir de un mapa hidrogeológico (transmisividad y coeficiente de almacenamiento) los sectores favorables para la extracción de agua subterránea.

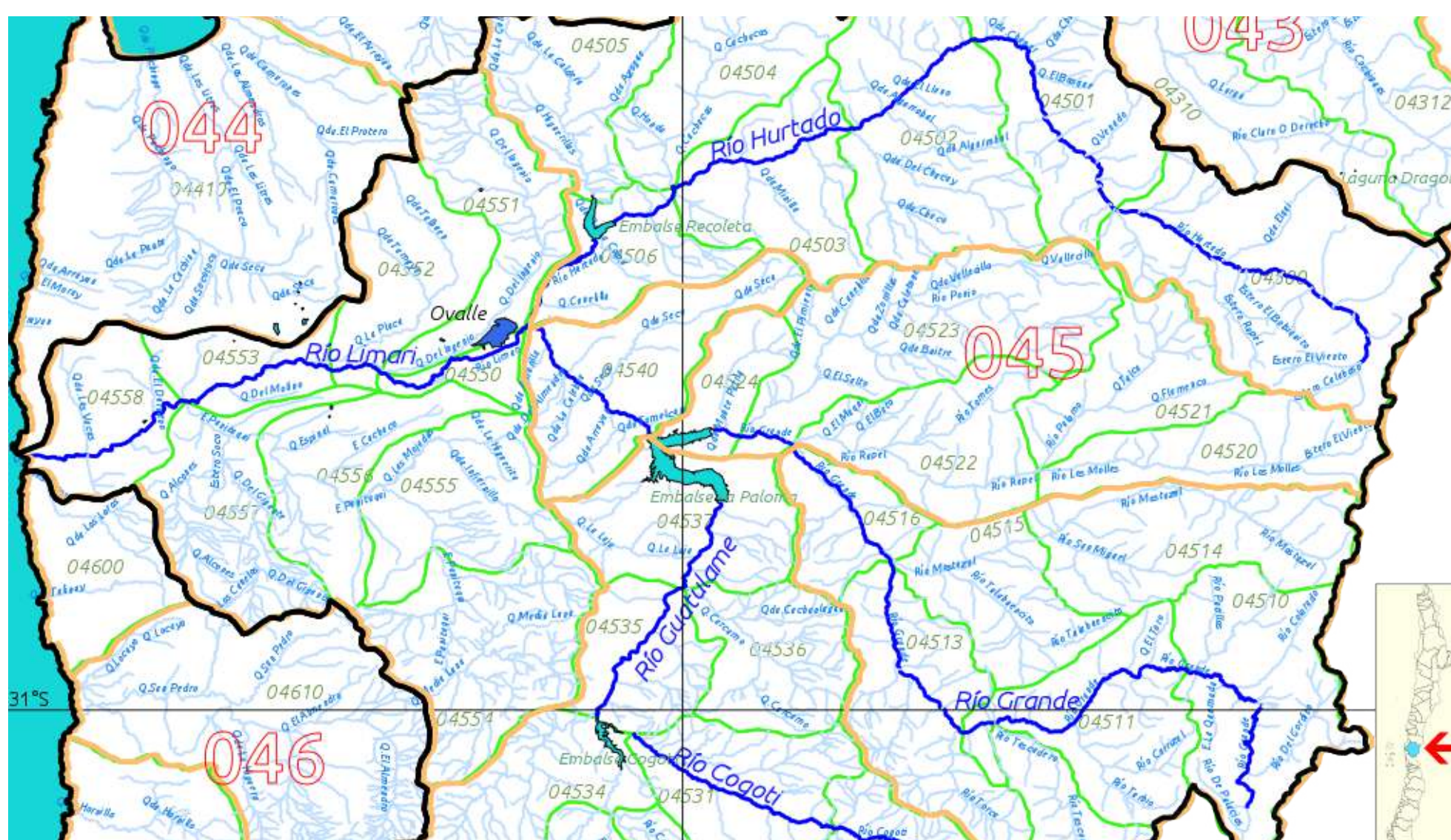
Finalmente, utilizando los parámetros hidrogeológicos determinados, se procederá a la creación de mapas que representarán la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento en todo el acuífero de la cuenca del río Limarí.

Sebastián Godoy Araya es estudiante de Geología de la Universidad de Atacama, y su trabajo presentado es parte de su tesis de Pregrado.

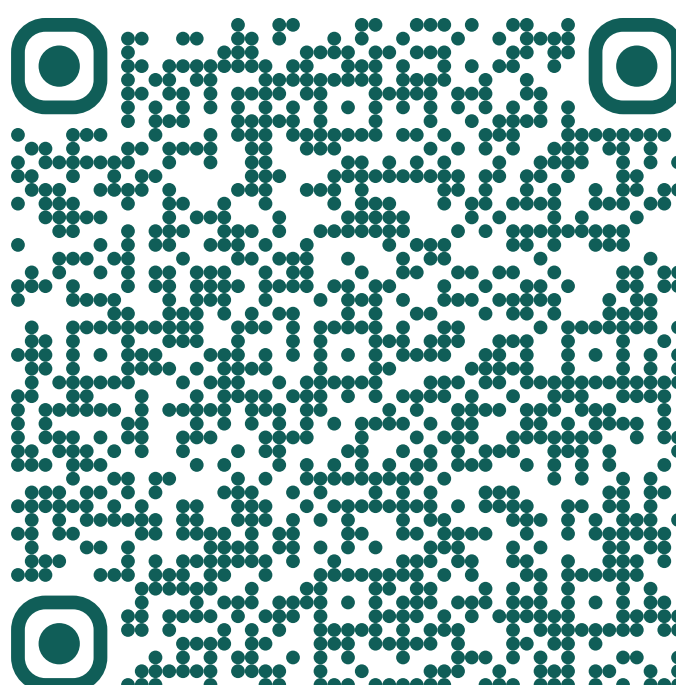
Sebastián, se involucra en esta investigación, mediante la invitación del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), de la región de Coquimbo. Nos manifiesta que su investigación resulta relevante para el territorio, ya que esta permite determinar el grado de extracción de agua que se debe de realizar y no entregar patentes arbitrariamente, además que permite ubicar nuevas zonas de extracción.

Contacta con Sebastián y conoce más de su investigación y conocimientos.

Datos de Contacto: <https://www.linkedin.com/in/sebastian-alfonso-godoy-araya-6409b2239/>



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



PROPUESTA DE HANDBOOK DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA INDUSTRIA DEL CULTIVO DEL OSTIÓN DEL NORTE (*ARGOPECTEN PURPURATUS*) EN LA REGIÓN DE COQUIMBO, CHILE.

Autor: Nelson Reyes López / Ingeniería Civil Industrial - Universidad Andres Bello.

Co-autores: Arturo Cárdenas Figueroa; José Bakit San Martín; Hernán Pérez Cortés; Eduardo Uribe Tapia.

RESUMEN:

La industria del cultivo del Ostión del Norte en Chile prosperó desde los años 80, pero declinó después del 2009 debido a razones ambientales, técnicas, gubernamentales y económicas, causando una crisis en las regiones II, III y IV.

En factores como el precio del dólar, las variaciones ambientales, competencia de Perú y regulaciones gubernamentales rigurosas contribuyen al colapso de la industria. Para abordar esta situación, se propone la creación de un Handbook de Buenas Prácticas adaptado a las condiciones locales en la Región de Coquimbo para aportar a la reactivación de esta industria y que sirva como referencia para actuales y futuros productores ostioneros, fomentando la sinergia entre equipos multisectoriales en la planificación y desarrollo de la actividad acuícola.

El manual, basa su diseño mediante el análisis de 4 áreas o funciones de la actividad del cultivo del ostión, la tecnológica, económica-comercial, medioambiental, y sociocultural. Además de la asociación de la cadena de valor con los Stakeholders de la industria.

La propuesta tecnológica a través de la periodicidad, calidad y tamaños de las semillas a través de nurseries.

La propuesta económica-comercial está dirigida a proyección de las bondades sanitarias, de denominación de origen y trazabilidad como atributos para mercados nacionales HoReCa.

La propuesta medioambiental está dirigida al control y seguimiento de la comunidad en la supervisión de las condiciones medioambientales óptimas antes, durante y después del proceso de cultivo del ostión en tierra y mar.

La propuesta sociocultural está dada en la observación permanente de la comunidad de la región de Coquimbo, debido que es la que se capacita, educa, y ofrece la principal fuente laboral, donde los demás Stakeholders debieran comprometerse con la intención de integrar, investigar, capacitar, educar y contratar en condiciones de equidad.

Se propone también cambiar la mirada de la acuicultura hacia la alimentación gourmet y reorientarla al desarrollo de subproductos como biocompuestos mediante la biotecnología.

El trabajo de estudio, contribuye a una propuesta constructiva histórica y actualizada de la actividad del cultivo del ostión, proponiendo las buenas prácticas viables, avaladas por expertos que son referentes actualmente en la industria del cultivo del ostión en la región de Coquimbo.

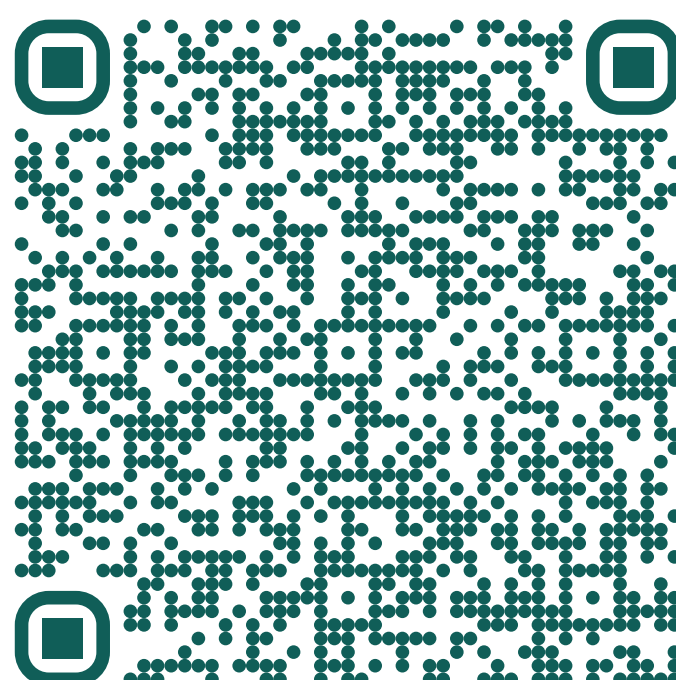
Nelson Reyes López, es Biólogo e Ingeniero Industrial. Desempeñándose laboral y profesionalmente en gerenciar el know how, puesta en marcha y producción del cultivo del ostión, macroalgas, abalón y dorado en Chile-Perú. Durante sus estudios de ingeniería industrial, realiza su tesis, generando un handbook del cultivo del ostión avalada por especialistas del área acuícola de la región de Coquimbo.

Hoy su interés, es desarrollar un programa de cultivo del ostión del norte en la región de Valparaíso orientado a la diversificación regional de la acuicultura de pequeña escala y caletas de pescadores con el apoyo de una universidad de la región, con un equipo multisectorial y multidisciplinario, en las áreas técnicas, económicas-comerciales, medioambientales y socioculturales.

Contacta con Nelson y conoce más de su investigación y conocimientos.
nreyes.asesor@gmail.com



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



FUNCIONAMIENTO DE UN HUMEDAL CONSTRUIDO UTILIZADO PARA LA OBTENCIÓN DE AGUA PARA SU USO EN AGRICULTURA EN LA LOCALIDAD DE COLLIGUAY: UNA CAJA DE PANDORA POR DESCUBRIR

Autora: Luz María Alvarado Figueroa / Ingeniería Ambiental - Universidad de Playa Ancha.

RESUMEN:

Como consecuencia del cambio climático y la sequía prolongada que afecta con mayor intensidad a las zonas rurales de Chile central, se ha impulsado la búsqueda de nuevas formas de captación de agua, como la recolección de agua de lluvia, la transferencia de aguas desde cauces, la desalinización del agua de mar y la reutilización de aguas residuales tratadas, entre otras.

En este contexto, la reutilización de aguas grises para su uso en agricultura en zonas rurales tiene cada vez más relevancia. Esto dado el difícil acceso al agua dulce disponible, ya sea para consumo humano como para otros usos, junto con la falta de tecnologías de tratamiento. Ante este escenario, los humedales construidos han surgido como una solución basada en la naturaleza que permiten tratar las aguas grises a nivel unifamiliar, generando agua con calidad para su aplicación en la agricultura familiar campesina.

En Chile, existen normativas y regulaciones establecidas por la autoridad competente, como el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Salud y el Ministerio de Secretaría General de la Presidencia, que establecen los estándares de calidad del agua para su uso seguro y protección del medio ambiente. Estos criterios se aplican tanto a las aguas destinadas al consumo humano como a las aguas residuales tratadas y sus diferentes usos.

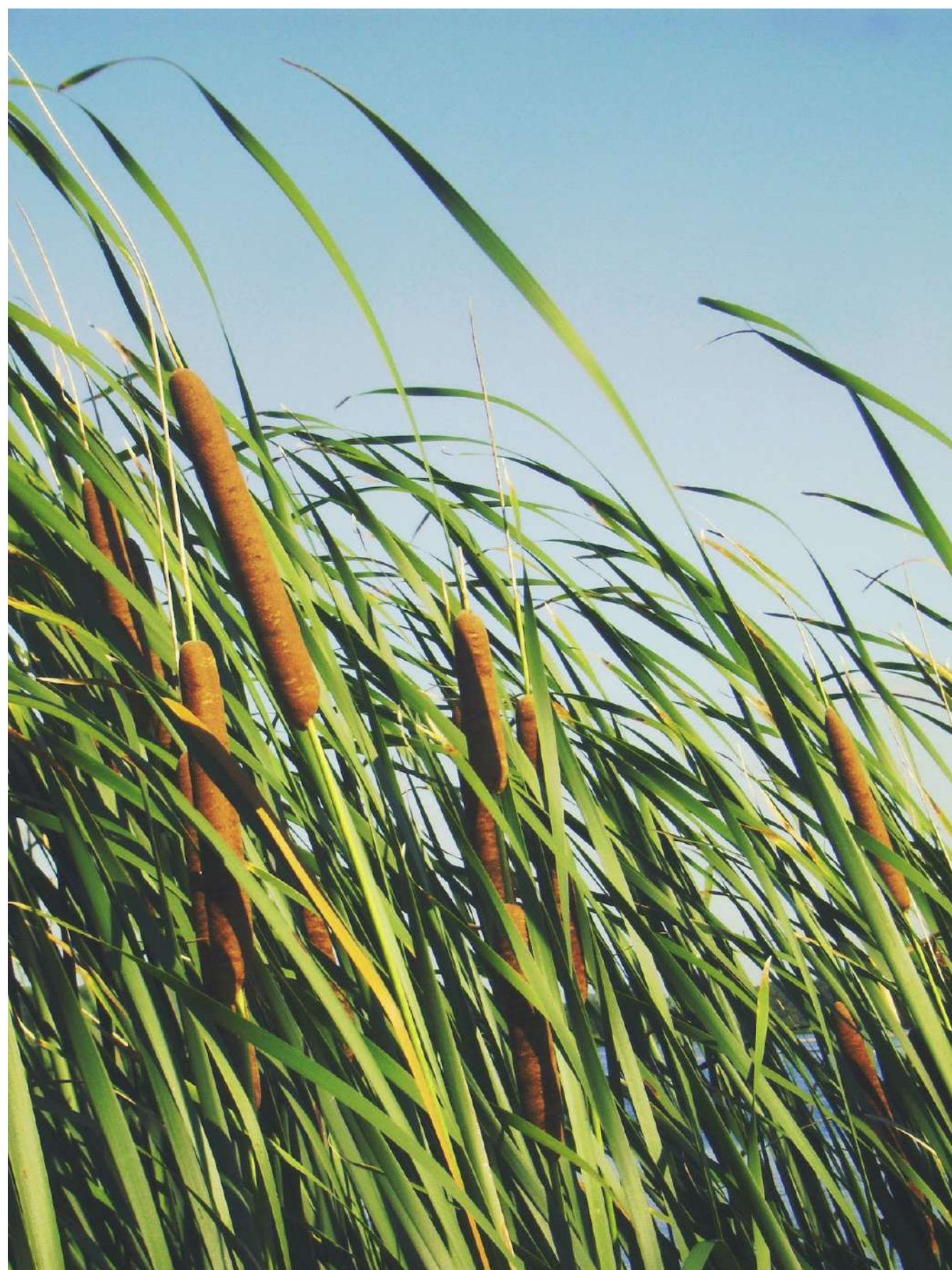
En la localidad rural de Colliguay, Comuna de Quilpué, existen dos prototipos de humedales construidos de tipo subsuperficial de flujo vertical instalados en dos viviendas unifamiliares. El primero de los humedales tiene un año y medio de funcionamiento, y ha sido monitoreado en cuanto a la calidad de agua, para su uso en el riego de árboles frutales (Naranjos, Limones y Nísperos) presente en el predio donde está instalado. Sin embargo, poco se conoce sobre el funcionamiento de estos sistemas en virtud de la comunidad de microorganismos presentes en los humedales construidos, y su relación entre las raíces de las plantas y el soporte filtrante utilizado en su construcción. Es por ello, que el objetivo de este estudio busca conocer el funcionamiento de un humedal construido empleado para la obtención de agua para su uso en agricultura, a nivel piloto, a partir de la identificación de las comunidades microbianas. Para ello se relaciona la calidad de agua generada y la eficiencia del sistema en la depuración de las aguas grises.

Se utilizarán técnicas moleculares y análisis para identificar y cuantificar los microorganismos presentes en el agua del humedal, así como para investigar las interacciones y los mecanismos biológicos que contribuyen a la depuración del agua, con la finalidad de proponer mejoras en la operación de estos sistemas a nivel unifamiliar focalizadas para la obtención de agua para riego.

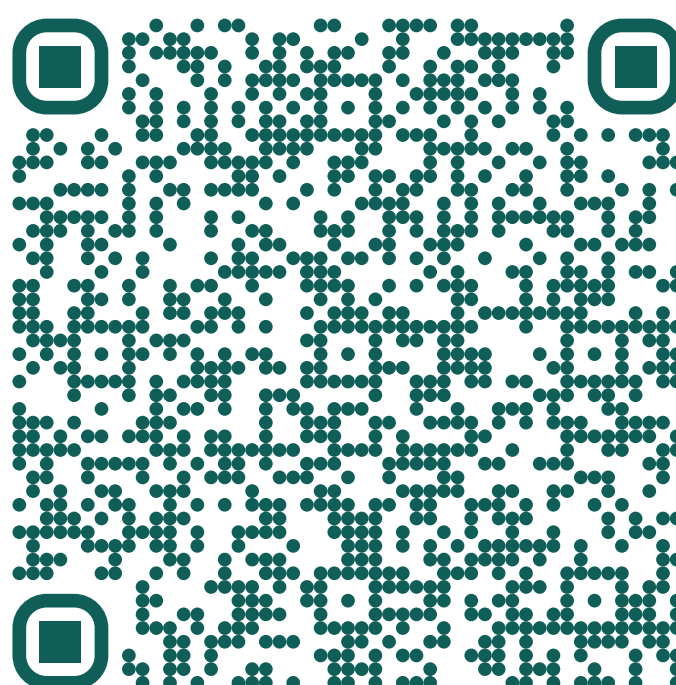
Luz María, es candidata a Ingeniera Ambiental y grado académico en Licenciado en Ciencias de la Ingeniería de la Universidad de Playa Ancha.

Contacta con Luz y conoce más de su investigación y conocimientos.

Correo: luz.alvarado@alumnos.upla.cl



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



CARACTERIZACIÓN DEL DAÑO OXIDATIVO Y LA RESPUESTA ANTIOXIDANTE EN FRAGARIA X ANANASSA (FRUTILLA) EN CULTIVOS EXPUESTOS A REGADÍO CON DISTINTAS SALINIDADES: IMPLICANCIAS EN LA REVALORIZACIÓN DE AGUAS SALOBRES

Autor: Agustín Dotte González / Ingeniería Bioquímica - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

RESUMEN:

Un aumento paulatino en la rapidez de la urbanización alrededor del mundo implica un aumento en la demanda de agua dulce que es utilizada para consumo humano y obtención de materia prima vegetal/animal/mineral, produciendo una mayor cantidad de residuos y contribuyendo a la actual crisis climática.

La escasez hídrica es una de las principales problemáticas a nivel mundial, consecuencia del cambio climático. Ante esta problemática se ha propuesto la desalinización del agua de mar y de aguas salobres como potencial alternativo de fuente de agua no convencional y de bajo costo para su implementación principalmente en agricultura y minería. El agua salobre contiene una mayor concentración de sal y conductividad (≈ 2 mS/cm) que el agua de ríos, lagos ($\approx 1,5$ mS/cm) y agua potable (0 - 1 mS/cm) sin alcanzar concentraciones como las del mar (≈ 50 mS/cm), resultando más económico desalarla y, por lo tanto, otorgarle revalorización a este recurso.

El caso particular, que permite abordar este estudio, es la zona agrícola de la localidad las salinas de Pullally, de Papudo (región de Valparaíso), donde antiguamente existían 700 hectáreas de agricultura familiar campesina que lograban producir 3 hectáreas de frutilla (*Fragaria x ananassa*), un cultivo sensible a la sal que reduce su crecimiento desde un 38% en adelante al ser expuesto a un medio hipersalino, generando daño celular por estrés osmótico por la acumulación de sales en la raíz (Zahedi et. al., 2019). En un transcurso de 12 años disminuyeron las aguas superficiales y el nivel de las napas subterráneas de la zona, aumentando paulatinamente la concentración salina del agua de pozo utilizada para regadío hasta provocar la completa desecación de los cultivos el año 2020. Los agricultores de Pullally optaron por plantar quinoa, una planta rústica y resistente a mayores salinidades (Vildósola, 2023)

Por consiguiente, el estudio propone evaluar cómo el riego utilizando agua a distintas concentraciones de salinidad afecta los parámetros bioquímicos, tanto en hojas como en fruta, de cultivos de frutilla (*Fragaria x ananassa*) plantadas en la localidad de Pullally, región de Valparaíso, Chile. Se tratarán con agua salobre (2 mS/cm), semi-salobre ($\approx 0,5 - 1,5$ mS/cm) y agua desalada (0,0 - 0,1 mS/cm). Los parámetros bioquímicos para evaluar el estado de salud de frutas y hojas corresponderá a biomarcadores de estrés y daño oxidativo, respuesta antioxidante y estrés hipersalino. Además, se analizará la expresión de genes relacionados a la respuesta contra estrés oxidativo y respuesta a estrés por salinidad. Con los resultados obtenidos se espera contribuir con información relevante respecto a los umbrales de tolerancia de la frutilla frente a la exposición a aguas de distintas calidades, otorgándole así un valor agregado al agua salobre y semi-salobre para su potencial uso en la industria agronómica en localidades que enfrentan escasez hídrica.

Agustín Dotte, es Licenciado Bioquímico y se encuentra en proceso de optar al título de Ing. bioquímico en la PUCV. Con interés en las artes plásticas, microbiología, la investigación de modelos vegetales.

Motivado por la divulgación científica de una tesista del HUB AMBIENTAL de la UPLA, contacta con la Dra. Fernanda Rodríguez Rojas quien le presenta la oportunidad de evaluar muestras de frutillas tratadas con aguas a distintas salinidades para analizar su respuesta a nivel molecular ante el uso de agua salobres.

Agustín, revela que esta investigación es crucial al proporcionar conocimientos moleculares sobre la respuesta de los organismos al uso de aguas con salinidades superiores a las del agua dulce. Ofreciendo valiosa información para abordar los desafíos vinculados al cambio climático, disponibilidad de recursos hídricos y su uso sostenible a nivel agrícola.

Contacta con Agustín y conoce más de su investigación y conocimientos.

<https://www.linkedin.com/jobs/>

agustin.dotte.g@mail.pucv.cl



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



ALTERNATIVA DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO PARA ELIMINAR EL NITRÓGENO DESDE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS MEZCLADAS CON SALMUERA

Autoras: Carolina Rodríguez Castillo, Daniela Guzmán Vidal / Ingeniería ambiental - Facultad de Ingeniería. Departamento de Ciencias de la Ingeniería para la Sostenibilidad. Universidad de Playa Ancha

RESUMEN:

La escasez de agua potable y el tratamiento de aguas residuales son desafíos importantes en Chile y a nivel global. En Chile, según el Plan Sequía del Ministerio de Bienes Nacionales, regiones como Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana sufren de déficit hídrico. Es por ello, que la desalinización del agua de mar es una alternativa para abatir la escasez en áreas con menor acceso al agua, y la aplicación de tecnologías de tratamiento más eficientes para el saneamiento de las aguas residuales (por ejemplo: domésticas y salmueras) es clave. Esto si el enfoque en la actualidad está en reducir los impactos ambientales en los ecosistemas debido a la descarga de aguas residuales, o si el enfoque está en el reúso de las aguas residuales. Las aguas residuales que son descargadas al mar tienen alta presencia de nitrógeno, lo que contribuye a que ocurra eutrofización. Por otra parte, la salmuera que se genera de las plantas desaladoras podría alterar el ecosistema marino.

En este sentido cobra relevancia el evaluar tecnologías de tratamiento para mejorar la eficiencia y controlar la calidad de los efluentes, para a futuro establecer estándares que vayan orientados a fomentar la reutilización del agua tratada dependiendo del uso o a reducir los impactos ambientales y a la salud humana.

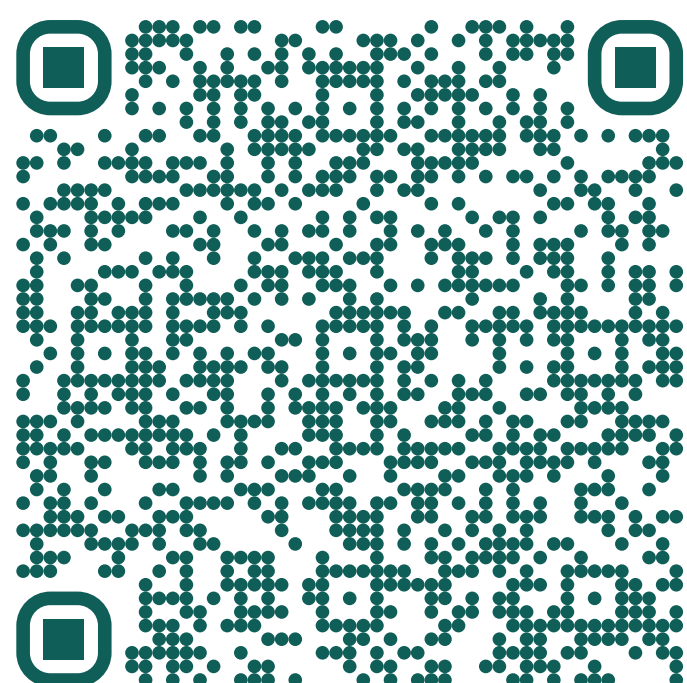
El propósito de este estudio es evaluar la eficiencia de eliminación del nitrógeno mediante el proceso de nitrificación parcial-anammox (NP-Ax) (tecnología avanzada de tratamiento) en una mezcla de aguas residuales (doméstica y salmuera) como una alternativa de tratamiento conjunto.

Para ello se utilizarán dos reactores a escala laboratorio, uno de tipo lodos activados para llevar a cabo el proceso de nitrificación parcial (oxidación del amonio a nitrito), seguido de un segundo reactor de tipo UASB para realizar el proceso anammox (oxidación anaeróbica del amonio, a nitrógeno gas). Sistemas que serán alimentados con una mezcla inicial de agua residual doméstica y salmuera, las cuales serán previamente caracterizadas en su composición para determinar las concentraciones de compuestos nitrogenados y de salinidad. Con este estudio se espera contribuir al conocimiento en el ámbito de abordar el tratamiento conjunto de estas aguas, mediante procesos avanzados para eliminar el nitrógeno y con ello reducir los potenciales impactos ambientales.

Contacta con Carolina y conoce más de su investigación y conocimientos.
carolina.rodriguez@alumnos.upla.cl



CONOCE MÁS SOBRE ESTA INVESTIGACIÓN



CARACTERIZACIÓN DEL PANORAMA FUTURO DE LA INDUSTRIA PISQUERA EN EL CONTEXTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA BRECHA HÍDRICA DEL CULTIVO DE UVA PISQUERA EN LA IV REGIÓN DE COQUIMBO

Autora: Gabriela Herrera Navarro / Ingeniería Comercial. Universidad Técnica Federico Santa María UTFSM.
Memoria para optar al Título de Ingeniera Comercial.

RESUMEN:

La industria pisquera es vital para las economías y el desarrollo de la III y IV Región, donde en esta última, se encuentra cerca del 94% de las plantaciones de vides pisqueras del país. Esta Industria, cuenta con la participación de más de 2.800 agricultores que cultivan la uva pisquera en las regiones de Coquimbo y Atacama, 40.000 personas que trabajan directa o indirectamente en esta agroindustria y aporta en impuestos al país más de 100.000.000 de pesos anualmente. Todo esto cuando gran parte de esta agroindustria la desarrollan pequeños productores, el 90% de ellos asociados al modelo cooperativo y el 85% cultivan menos de 5 hectáreas, quienes actualmente dan vida a más de 50 marcas de pisco presentes en el mercado (MINAGRI, 2021).

Chile y la región de Coquimbo son territorios altamente vulnerables al cambio climático, ya que cuentan con un extenso borde costero a lo largo de todo su territorio, además de áreas áridas, semiáridas y de bosques. Asimismo, se suma la susceptibilidad ante desastres naturales, la sequía sostenida y el proceso de desertificación en marcha, entre otros componentes (Sandoval, 2021). De hecho, en octubre del 2020, la IV Región de Coquimbo presentó un déficit hídrico del 42,4%. Chile tiene una escasez hídrica de 82,6 m³/s. Si no hacemos nada al respecto, para el 2030 se espera que sea de 149 m³/s. Con todo, el cambio climático podría costarle a Chile el 1,1% del PIB (MOP,2020).

Por todo lo anterior, estudiar tanto el impacto como los riesgos y necesidades de la industria pisquera en el marco de los Recursos Hídricos de la IV Región es una materia de interés no solo para los productores de la industria pisquera, sino que también para las iniciativas gubernamentales que pretendan preservar la seguridad hídrica del país de la mano con modelos de desarrollo territorial sostenibles en el contexto medioambiental actual.

Finalmente, es a raíz de estos antecedentes, es que el trabajo de tesis explora y recopila los datos e información que caracteriza el panorama futuro de la industria pisquera en el contexto de los Recursos Hídricos ante el Cambio Climático y, además, busca determinar la brecha hídrica del cultivo de uva pisquera en la IV Región y proyectarlo a 2030 con el fin de proporcionar información clave a la hora de que el Estado y privados realice programas y proyectos de gestión y gobernanza del agua en la macrozona en cuestión, específicamente en el sector industrial pisquero.

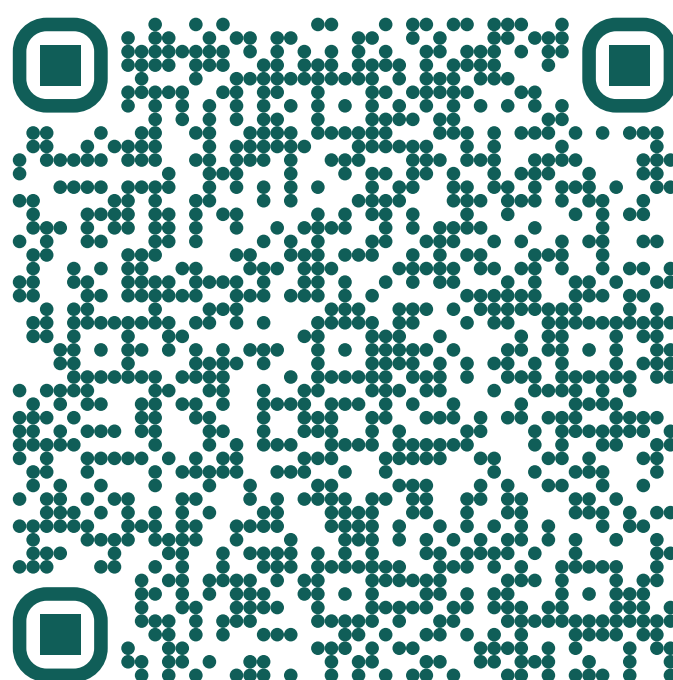
Gabriela está en proceso de optar al Título de Ingeniera Comercial con interés por desempeñarse en economía, evaluación de proyectos, gestión de operaciones y/o control de gestión.

La investigación "Brecha Hídrica en el riego de uva pisquera en la IV Región" es relevante debido a que este sector es crucial no solo para la economía local, sino además de ser catalogado como premium en el mercado internacional. Por otro lado, la escasez hídrica de la macrozona es una realidad que limitará el crecimiento de esta industria y, por tanto, también del desarrollo económico de la región.

Contacta con Gabriela y conoce más de su investigación y conocimientos.
<https://www.linkedin.com/in/gabriela-herrera-navarro-17a805192/>



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA SEQUÍA EN CHILE

Autor: Benjamín Vargas Araya / Instituto de Estadística - Facultad de Ciencias. Universidad de Valparaíso.
Memoria optar al Título de Ingeniero en Estadística y Ciencia de Datos.

RESUMEN:

La sequía es una manifestación prolongada de la escasez de precipitaciones que desencadena desequilibrios hidrológicos con efectos perjudiciales tanto en los delicados ecosistemas como en las diversas actividades humanas que dependen del suministro de agua. Este fenómeno, intrínseco a la dinámica climática, se ve acentuado por la interacción entre el cambio climático y los cambios antrópicos, lo que agudiza la aparición y severidad de las sequías y plantea desafíos considerables a la resiliencia de diversos sectores y comunidades.

En Chile, la sequía ha sido un fenómeno recurrente, especialmente en la zona centro-norte del país, caracterizada por precipitaciones escasas e irregulares. La variabilidad de la precipitación en Chile es un factor crucial para la agricultura y otros sectores económicos que dependen de los recursos hídricos. Según la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA, 2017), las precipitaciones han estado por debajo del promedio durante 13 años consecutivos, y la Dirección Meteorológica de Chile informa que las estaciones meteorológicas de la zona centro y sur del país han registrado una disminución de las precipitaciones en comparación con los valores climatológicos anuales (DMC, 2021).

En este contexto, es fundamental realizar un monitoreo a largo plazo de las condiciones climáticas en Chile, ya que esto incide directamente en la planificación de actividades relacionadas con el agua, como la distribución y el consumo de agua potable, la irrigación agrícola y el sector energético vinculado a las hidroeléctricas (CEPAL, 2012). La importancia de un análisis detallado de las condiciones climáticas, los patrones de sequía y sus efectos en la agricultura se ha destacado en estudios previos (Vicuña et al., 2021). Además, se debe considerar la disponibilidad y demanda del agua, así como las características de los suelos, entre otros factores clave (Lozano-Parra et al., 2018). La sequía agrícola no solo afecta la disponibilidad de agua, sino que también influye negativamente en la calidad de los suelos, dificultando la absorción de nutrientes y provocando su degradación a largo plazo.

El enfoque de análisis espacio-temporal en este estudio busca aportar información valiosa sobre cómo la sequía ha afectado diferentes regiones de Chile a lo largo de las décadas, permitiendo una comprensión más profunda de sus patrones y tendencias. Esto, a su vez, servirá como una herramienta poderosa para la toma de decisiones informadas y la planificación de medidas de mitigación que aborden las consecuencias de la sequía en una variedad de sectores, desde la agricultura hasta la gestión del agua y la protección de ecosistemas frágiles.

Parte de este estudio, logró identificar para los últimos años un agravamiento en las condiciones de sequía para ambas regiones, como un patrón temporal que también indica disminución en el agua caída para los últimos años. También se lograron identificar que las precipitaciones entre ambas regiones tienen una correlación baja, más bien Coquimbo tiene mayores características relacionadas con el comportamiento del norte y Valparaíso más relación con región Metropolitana

Benjamín Vargas, es candidato al título de Ingeniero en Estadística y Ciencia de Datos de la Universidad de Valparaíso.

Contacta con Benjamín y conoce más de su investigación y conocimientos.
Benjamin.vargasa@alumnos.uv.cl



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



VULNERABILIDAD EN EL ACCESO A SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL: APLICACIÓN EN SERVICIOS SANITARIOS RURALES DE LA REGIÓN DE COQUIMBO, CHILE.

Autor: Christopher Vivanco Castillo /Programa de Magíster en Gestión de Recursos Hídricos en Zonas Áridas y Semiáridas, Universidad de La Serena.

RESUMEN:

El sector de agua potable y saneamiento rural, en términos globales, es uno de los que presenta un mayor grado de vulnerabilidad en materia hídrica, lo cual se evidencia en que la demanda mundial de agua seguirá aumentando a un ritmo parecido hasta 2050 (WWAP, 2019); 8 de cada 10 personas carecen de agua potable en zonas rurales, mientras que 7 de cada 10 personas carecen de saneamiento en zonas rurales (UNICEF & WHO, 2019). De igual forma, las proyecciones de cambio climático indican también, que los sectores rurales serán los más afectados por los fenómenos climáticos extremos, esto dado que los impactos más importantes en el área rural ocurrirán en un plazo mucho menor, y estarán vinculados principalmente con la disponibilidad, el suministro de agua y el saneamiento (IPCC, 2015). En este sentido, la determinación del nivel de exposición, predisposición a daños y/o pérdidas de los sistemas de agua y saneamiento, y de sus componentes ante una amenaza específica, requiere la identificación y evaluación de los elementos que los hacen vulnerables (Mejía et al., 2016). De esta forma, la determinación del grado de vulnerabilidad requiere también ser considerada como una práctica regular. Esto, ya que permitiría determinar de manera anticipada las consecuencias sociales, económicas y ambientales de un determinado evento (Mejía et al., 2016). Considerando, además, que la vulnerabilidad debe ser entendida como una condición o circunstancia dinámica cambiante, además de ser un proceso acumulativo de fragilidades, deficiencias o limitaciones que permanecen en el tiempo como factores que inciden en que exista o no, una mayor o menor vulnerabilidad (Cardona, 2001). De esta forma el enfoque de vulnerabilidad plantea preguntas sobre quién es más vulnerable, por qué se es más vulnerable, cómo se diferencia la vulnerabilidad y cuál es su extensión (Kohlitz et al., 2020). A partir estos planteamientos, no se conocen herramientas que puedan dar respuestas certeras frente a lo señalado anteriormente, de modo de disponer de metodologías que centralicen la información disponible en el sector de agua y saneamiento, permitan identificar aspectos de la vulnerabilidad desde la perspectiva multidimensional, difundir sus alcances y orientar estrategias y acciones de intervención para la reducción de la vulnerabilidad de los Servicios Sanitarios Rurales, y aumentar la seguridad hídrica para la población que habita en los sectores rurales de la Región de Coquimbo y de Chile.

Su investigación consistió en desarrollar y evaluar un índice compuesto de vulnerabilidad en el acceso al agua potable y saneamiento rural (ARDWS-VI) de los Servicios Sanitarios Rurales de la Región de Coquimbo. Para la construcción del ARDWS-VI se utilizó la herramienta COINTool, estableciendo un modelo subyacente en base a 180 preguntas, que permitieron obtener 65 indicadores, vinculados a 9 subpilares y 3 pilares. Los resultados del ARDWS-VI para la muestra evaluada evidencian la vulnerabilidad desde una perspectiva multidimensional, en distintas escalas territoriales y a nivel individual de los SSR. La investigación plantea una metodología de evaluación que permite conocer el grado de vulnerabilidad, los factores predisponentes, su categorización a nivel territorial, entre otros elementos que permiten orientar la toma de decisión de los actores involucrados para la reducción de la vulnerabilidad en el sector de agua potable y saneamiento rural.

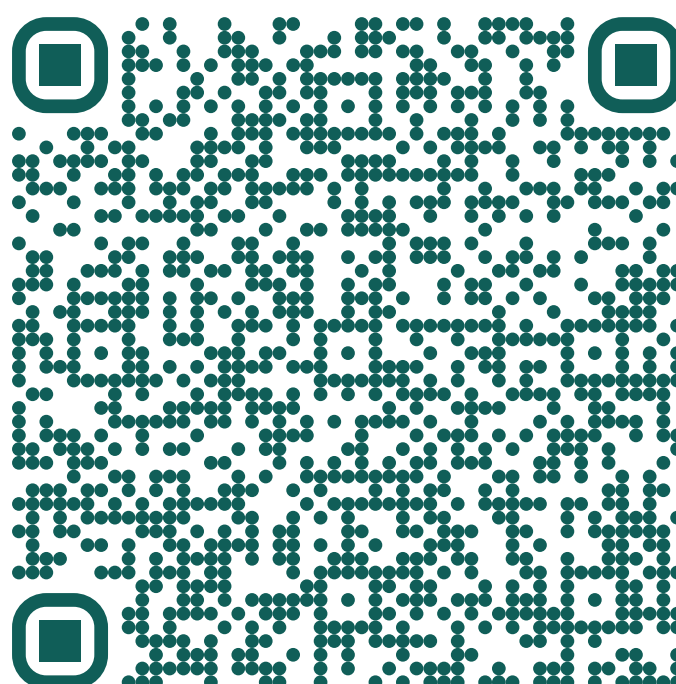
Christopher, es Ingeniero Agrónomo y Licenciado en Agronomía, Magíster en Gestión de Recursos Hídricos en Zonas Áridas y Semiáridas. Actualmente se desempeña como investigador en el Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (CAZALAC).

Su línea de investigación lo llevó en 2015 y 2016 a desarrollar un estudio sobre soluciones para comités y cooperativas de agua potable rural, desde entonces quise profundizar en cómo poder relevar las problemáticas multidimensionales que afectan estas comunidades rurales, lo que se materializó en mi proyecto de Magíster. La relevancia de esta investigación radica en el hecho de poner al servicio de tomadores de decisiones una herramienta con base científica que permita comprender la vulnerabilidad de las organizaciones comunitarias a nivel rural (Servicios Sanitarios Rurales), conocer cómo poder reducir esa vulnerabilidad frente al acceso a servicios de agua potable y saneamiento rural y cómo generar programas de apoyo efectivos que permitan abordar de mejor forma los desafíos presentes en el territorio. Contribuyendo con no dejar atrás a los y las más vulnerables de nuestros territorios.

Contacta con Christopher y conoce más de su investigación y conocimientos.
cvivanco@cazalac.org



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



REQUERIMIENTO Y EFICIENCIA PRODUCTIVA DEL AGUA DE RIEGO, MEDIANTE EL MONITOREO DEL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN EN LECHUGAS, COQUIMBO, CHILE

Autor: Cornelio Contreras Seguel / Programa de Magíster en Gestión de Recursos Hídricos en Zonas Áridas y Semiáridas, Universidad de La Serena.

RESUMEN:

La lechuga es la hortaliza más popular en el mundo, con altos índices de consumo y gran importancia económica (Drewnowski & Darmon, 2005), en la región de Coquimbo es la especie hortícola con mayor superficie cultivada (2.220 ha en promedio los últimos 5 años). Según cifras de Odepa (2021), estima que la mayor proporción de lechugas corresponde al tipo iceberg, seguidos por el tipo milanesas.

A pesar del continuo descenso en la disponibilidad del agua de riego, producto de la disminución en las precipitaciones nivopluviales que afecta a la zona productora de hortalizas de la región de Coquimbo, los agricultores dedicados a este rubro continúan realizando riegos en exceso sin considerar factores de demanda ambiental, demanda del cultivo, ni características del suelo, ni sistemas de riego, lo que provoca una ineficiencia en el uso de agua de este sector productivo.

El correcto conjunto de consumo de agua por parte de los cultivos en un determinado periodo de tiempo y la cantidad de agua que debe reponerse al suelo, son vitales para el éxito de la agricultura sostenible. Para maximizar la producción agrícola, hay que tener en cuenta que las demandas de agua son diferentes a lo largo del ciclo vegetativo, y están directamente relacionados con el crecimiento y desarrollo vegetal (Taiz et al., 2017). Por esta razón es necesario aplicar nuevas herramientas y metodologías para aumentar la eficiencia en el uso del agua por parte del cultivo y mantener los niveles de producción (Levidow et al., 2014).

El estudio desarrollado, pretende a través del monitoreo de variables de crecimiento y producción del cultivo de lechuga, estimar los requerimientos hídricos en dos tipos de lechuga establecidas en Pan de Azúcar, Coquimbo, Chile. La hipótesis que sustenta esta investigación señala que es factible estimar los requerimientos hídricos en cultivos de lechugas en la zona semiárida de Chile a través del monitoreo de variables de crecimiento y producción.

Entre los principales resultados, se destaca el monitoreo del crecimiento de lechugas por tipo y época de cultivo. La acumulación de biomasa aérea, expresada en materia verde (kg MV/ha) o materia seca (kg MS/ha) por tipo de lechuga y época de cultivo, registra una evolución similar a lo observado en fracción de cobertura (%), permitiendo inferir una relación positiva y directa entre estas variables.

Comparar el crecimiento de la planta entre épocas para un mismo tipo de lechuga, se aprecia que, en verano, los ciclos de cultivo son menores a 49 días v/s 63 días en tipo Milanesas y 56 v/s 70 para tipo Icebergs, respectivamente, lo que está relacionado con los grados días y por ende con las temperaturas medias entre ambos periodos.

Las curvas normalizadas permiten inferir dos fases de crecimiento en este cultivo, una fase inicial caracterizada por tasas menores de crecimiento (menor pendiente las curvas) y una final con un crecimiento acelerado, demostrado por una mayor pendiente en todas las curvas. Este cambio en la acumulación de biomasa se registra para lechugas tipo Milanesa cuando se alcanzan los 230 GD (Temperatura base 10 °C) en primavera y a los 200 GD en verano y para lechugas tipo Iceberg a los 224 GD y 187 GD en primavera y verano, respectivamente.

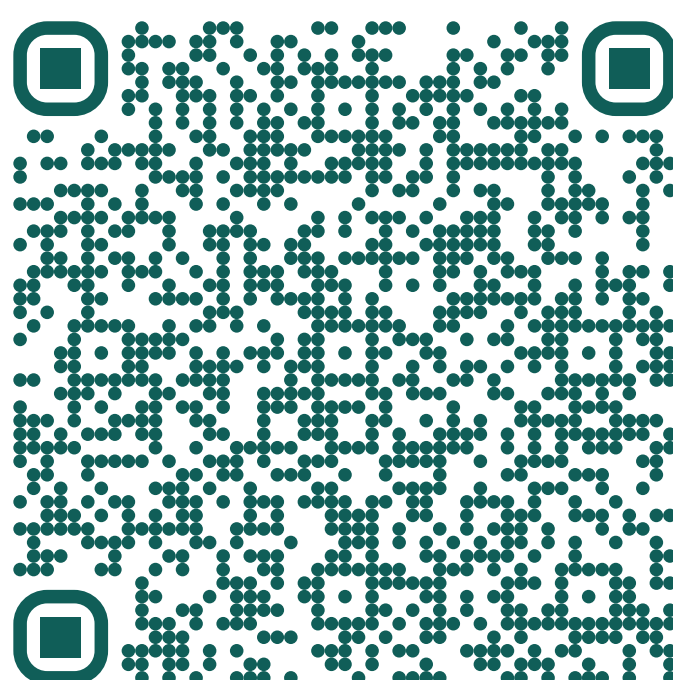
Ingeniero agrónomo, ha realizado diplomado y magíster en gestión de recursos hídricos para zonas áridas, con más de 20 años de experiencia en investigación y extensión en distintos rubros agropecuarios.

Su investigación, es relevante en el territorio, tomando en consideración el déficit de precipitaciones en la zona norte y la vulnerabilidad hídrica y social de los productores de la Agricultura Familiar Campesina – AFC. Efectos altamente negativos para ellos y sus familias.

Contacta con Cornelio y conoce más de su investigación y conocimientos.
www.linkedin.com/in/cornelio-contreras-seguel-ba995257



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



DEMANDA HÍDRICA Y PRODUCTIVIDAD ECONÓMICA DEL AGUA DE LA SUPERFICIE PLANTADA DE FRUTALES EN LA PROVINCIA DE LIMARÍ, CHILE.

Autor: Víctor Muñoz Aravena / Programa de Magíster en Gestión de Recursos Hídricos en Zonas Áridas y Semiáridas. Universidad de La Serena.

RESUMEN:

Durante los últimos 20 años la fruticultura de la Región de Coquimbo se ha expandido de manera importante en términos de superficie plantada, pasando de 14.239 ha en 1999 a 27.177 ha en 2018, equivalente a un aumento del 90% para ese período (CIREN, 1999, 2018). El pick del auge frutícola ocurrió en 2011, cuando la superficie total plantada llegó a las 29.860 ha; destacando que en Limarí hubo un aumento de 7.494 ha entre 1999 y 2011, en Choapa la superficie plantada creció en 3.470 ha (888 ha en 1999), y en Elqui el aumento fue de 2.571 ha (CIREN, 2011). En 2011 la superficie de frutales de las provincias de Limarí, Elqui y Choapa era equivalente al 60,4%, 23,9% y 15,7% regional, destacando el aumento de la participación relativa de Choapa, que en 1999 era sólo del 6,2% respecto al total. Los mayores aumentos relativos los experimentó el olivo (+1392%), mandarino (+738%), almendro (+448%), palto (+401%) y nogal (+254%), ya que en 1999 la mayoría de estas especies (salvo el palto, con 1.256 ha) tenían superficies marginales (entre 230 y 470 ha). También aumentó la superficie plantada de uva de mesa (24%), limonero (43%) y otras especies (37%).

El aumento de la superficie plantada respondería a tendencias comerciales y de consumo, y a aprovechar oportunidades de mercado; sin embargo, implicó un incremento significativo de la demanda de agua para riego, y si bien hubo también un aumento de la tecnificación del riego (81,8% en 1999 y 94,9% en 2011; (CIREN, 1999, 2011), la Región de Coquimbo se vio afectada por una de las peores sequías de la historia, lo que repercutió negativamente en todo tipo de huertos y empresas (Olivares & Treimun, 2014). Las dotaciones por acción de agua se ajustaron a la baja y aumentó la presión de uso de agua subterránea (pozos), pero la oferta de agua no satisfacía la nueva demanda, por lo que en los años siguientes la superficie plantada se redujo, tratando de buscar un equilibrio entre el cultivo de frutales económicamente rentables, sus requerimientos hídricos y la disponibilidad de agua. Así, en 2015 y 2018 la superficie plantada de frutales fue de 27.776 y 27.177 ha respectivamente (CIREN, 2015, 2018), destacando que la mayor baja ocurrió en Limarí (2.596 ha entre 2011 y 2018), en Elqui hubo una leve baja (610 ha) y en Choapa hubo una leve alza (523 ha). Después de 2011 se cuestionó mucho la expansión del cultivo del palto, dado sus altos requerimientos hídricos (Franck & Muñoz-Aravena, 2014); se propusieron cultivos alternativos como el granado, de menor consumo de agua y perspectivas comerciales favorables, pero que con el paso de los años disminuyó en su competitividad; aumentó de manera importante la superficie plantada de mandarinos, especie que tendría un menor requerimiento de agua respecto al palto y buenas perspectivas comerciales; y variedades tradicionales de uva de mesa como Flame seedless disminuyeron en superficie en desmedro de nuevas variedades más productivas y de mejor calidad de fruta.

El ajuste de la superficie plantada de frutales respondería a múltiples factores, siendo tal vez los principales la cantidad de agua disponible y la rentabilidad que podría obtener a través de un determinado cultivo; o visto desde otro enfoque, el de querer producir un cultivo en particular y considerar la cantidad de agua necesaria para alcanzar rendimientos económicamente rentables. Si bien se conoce de manera detallada la evolución de la superficie de frutales para la Región de Coquimbo, no se ha analizado el impacto económico y en la demanda hídrica que estos cambios han implicado, temáticas abordadas en esta investigación.

Contacta con Víctor y conoce más de su investigación y conocimientos.
victor.munoza@userena.cl



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



UNA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN PARA LA REGIÓN DE VALPARAÍSO BASADA EN POLÍTICAS ORIENTADAS POR MISIÓN: ANÁLISIS DEL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN Y DISEÑO DE UNA PROPUESTA PRELIMINAR DE POLÍTICA PÚBLICA PARA LA SUPERACIÓN DE LA ESCASEZ HÍDRICA A TRAVÉS DE LA INNOVACIÓN REGIONAL.

Autor: Diego Cabello Moya / Ingeniería Comercial - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

RESUMEN:

La innovación ha contribuido en el desarrollo de los países a mediano y largo plazo y en la solución de problemas ambientales y sociales (OCDE, 2018), mediante el impulso del crecimiento económico a partir de la introducción de novedad en la economía, evitando que se asente en un estado estacionario (Schumpeter, 1942). De esta forma, los países aplican políticas de innovación para aprovechar las externalidades positivas que ésta genera (Stiglitz, 2003).

En este contexto, surgen las Políticas Orientadas por Misión (POM) (Mazzucato, 2018), definidas como “políticas públicas sistémicas que se basan en conocimientos de avanzada para lograr objetivos específicos” (Mazzucato & Penna, 2018, pp. 6), las cuales “dirigen la actividad económica hacia el cumplimiento de una misión que va en una dirección socialmente deseable para lograr resultados públicamente aceptados” (Mazzucato (2013, 2016) & Vogel (2018) citado por Mazzucato et. al, 2018, pp.6). De esta manera, se busca construir misiones que contribuyan a alcanzar objetivos sociales, además del crecimiento económico (Mazzucato & Penna, 2018). Específicamente en América Latina, los casos de estudio sobre POM han abordado dos tipos de desafíos: desafíos tecnoeconómicos y aquellos desafíos que buscan abordar problemas sociales, tales como la Estrategia Nacional de Salud (ENS) de México de 2012 (Dutrénit et. al, 2021). De esta manera, existe evidencia de que generar una estrategia de desarrollo industrial con base en el conocimiento, junto con establecer objetivos económicos y sociales a la par, permitiría resolver problemas sociales, lo que se refleja en la movilización de una variedad de sectores y actores hacia la solución de un problema social concreto (Dutrénit et. al, 2018).

El actual sistema económico de Chile, en paralelo a un significativo crecimiento económico desde la década de 1990 (Katz, 2006), ha presentado una serie de consecuencias económicas, medioambientales y sociales, entre ellas, la trampa de los ingresos medios (Foxley, 2012), la desigualdad socioeconómica que hace retroceder a Chile en el ranking mundial de Índice de Desarrollo Humano (IDH) (Banco Mundial, 2019; OCDE, 2020; PNUD, 2022) y el peligro de eventos climáticos extremos como consecuencia del aumento de la temperatura del planeta (Masson-Delmotte et. al, 2021). Esto se refleja en la región de Valparaíso, siendo la zona con mayor cantidad de conflictos socioambientales del país – 21 identificados por el Instituto Nacional de Derechos Humanos (2022), lo que implica mayor riesgo de sequías y olas de calor extremas (Masson-Delmotte et. al, 2021) en la zona.

A nivel regional, en el caso del SRI de la zona, sus principales debilidades son problemas de escasez de agua, energía y mano de obra calificada que afectan la competitividad de las empresas regionales, las deficiencias en la gobernanza del sistema, y finalmente, la falta de modelos participativos de levantamiento y solución de problemas de interés público (Gobierno Regional de Valparaíso, 2014), presentando debilidades de cohesión y colaboración entre sus actores (Gobierno Regional de Valparaíso, 2014). Esto abre una oportunidad para aplicar POM por primera vez en la región y en Chile. Bajo este escenario, esta investigación determinó desafíos regionales urgentes y las actuales capacidades del Sistema Regional de Innovación (SRI) de la zona para diseñar una propuesta de Estrategia Regional de Innovación (ERI) con enfoque en Políticas Orientadas por Misión (POM) (Mazzucato et. al, 2018), con el fin de articular a los actores clave del SRI – academia, sector privado, sector público y organizaciones de la sociedad civil – en una política pública colaborativa, aprovechando la oportunidad de aplicar POM en políticas públicas de carácter territorial que sean una referencia a nivel nacional para superar diversos desafíos regionales.

Diego es Ingeniero Comercial de la PUCV con experiencia laboral en docencia universitaria, Consultoría y Marketing Digital. Le apasiona la docencia e investigación, con especial interés en economía aplicada, emprendimiento social y la innovación.

La razón por la cual se acerca a las Políticas de CTCI Orientadas por Misión es a través del profesor Daniel Goya, quién lo invita a revisar literatura relevante, dado su interés en realizar una tesis con impacto real en la región de Valparaíso. Adicionalmente, la urgencia de la escasez hídrica local es la temática que lo motivó a proponer soluciones a mediano plazo a través de CTCI.

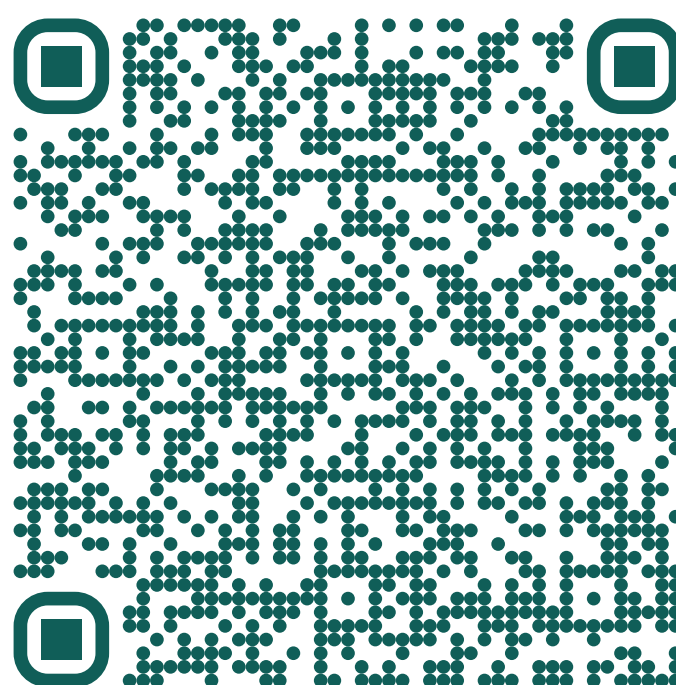
El valor de esta investigación, radica principalmente en la aplicación práctica de sus resultados para proponer misiones que orienten las capacidades regionales en CTCI para superar la escasez hídrica local. De esta manera, se busca incidir directamente en el diseño de la nueva Estrategia Regional de CTCI, considerando la visión de los actores clave del sistema de innovación.

Cabe destacar, que este trabajo de tesis, ha sido presentado además en Corfo Valparaíso y dos Congresos a través de dos Póster Científicos.

Contacta con Diego y conoce más de su investigación y conocimientos.
<https://www.linkedin.com/in/diegocabellomoya/>



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



BIODIVERSIDAD



SUPERPOSICIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y OTRAS DESIGNACIONES EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE: UN ANÁLISIS DE GOBERNANZA MULTIESCALAR

Autora: Camila Muñoz Lobos / Máster of Science Gobernanza de Riesgos y Recursos - Heidelberg Center para Latinoamérica, Universität Heidelberg.

RESUMEN:

La zona central de Chile presenta un alto número de especies nativas y endémicas, a la vez, una alta densidad de actividades productivas como la agricultura, la urbanización y la plantación de especies exóticas (e.g. pino y eucalipto), lo que ha desencadenado afectaciones importantes a la biodiversidad en cuanto a la reducción de bosques de ambientes semi-áridos y matorrales, ambos ecosistemas representativos de la ecorregión mediterránea (Fuentes-Castillo et al., 2019; Ministerio del Medio Ambiente [MMA], 2019; Heinrichs & Pauchard, 2015).

Dado este contexto, se han establecido áreas protegidas que buscan compatibilizar las actividades productivas y la conservación de la biodiversidad. Las áreas protegidas son pilares de las estrategias de conservación nacionales e internacionales que funcionan como refugios para las especies y los procesos ecológicos, brindando espacio para la evolución natural y la restauración ecológica futura, por ejemplo, al mantener las especies hasta que se modifique el manejo en otros lugares para permitir su existencia en el paisaje terrestre o marino más amplio (Dudley & Stolton, 2010, p. 3).

Cuando existe una falta de articulación entre diferentes actores de la sociedad interesados en la protección, ocurren efectos negativos en la gestión de áreas protegidas tales como la divergencia de las acciones enmarcadas en planes de manejo o del abordaje de amenazas críticas identificadas al momento de ser declaradas (Deguignet et al., 2017). Las deficiencias en la coordinación entre actores y en la legislación son problemas cruciales en la gobernanza de áreas protegidas, especialmente cuando hay superposiciones de distintas designaciones y normativas. La superposición de áreas protegidas es un fenómeno común cuando existen esfuerzos de conservación desde escalas nacionales y globales, incluso dentro del mismo país, lo que genera preocupación a la hora de evaluar la efectividad del diseño de protección en aspectos como la integridad de los ecosistemas, la coherencia de los objetivos de gestión, entre otros (Liu et al., 2022).

En esta perspectiva, se trabajó en examinar sinergias y duplicidades en superposiciones de áreas protegidas, adoptando un enfoque de gobernanza multinivel. Para ello, se combinó el análisis SIG, junto a la revisión del sistema de gobernanza y normas de áreas.

A partir del proyecto GEF Montaña [1], fueron identificados efectos de superposición de áreas protegidas y otras medidas de conservación en 36 comunas entre la región de Valparaíso y Metropolitana, vislumbrando unidades de protección de gobernanza del gobierno, privados y organizaciones comunitarias, a su vez, en diferentes escalas global, nacional, regional y local. Entre ellas es posible observar claras superposiciones según la delimitación, el sistema de reglas y la diversidad de actores. En esta zona, se han distinguido constantes conflictos por los intereses divergentes entre la heterogeneidad de actores, promoviendo por un lado el desarrollo económico, urbano y productivo, y por otro, procurando resguardar el patrimonio natural endémico y nativo de la ecorregión mediterránea (Manríquez et al., 2019).

El trabajo realizado, registró 88 superposiciones entre todas las alternativas de designaciones con superposición. Frente a este escenario, se pueden obtener múltiples beneficios de protección desde designaciones de diferentes escalas, siempre y cuando existan los mecanismos complementarios adecuados que faciliten su integración (Deguignet et al., 2017).

Camila Muñoz Lobos es titulada Ingeniería Recursos Naturales Renovables de la Universidad de Chile, cuenta con un Diploma Métodos cualitativos de investigación social en la UDP, Máster Gobernanza riesgos y recursos de la Universidad Heidelberg (centro Latinoamérica). Destaca su Interés en la gobernanza ambiental, conservación de la biodiversidad, adaptación al cambio climático, la planificación territorial, participación social cualitativa, educación ambiental. Actualmente trabaja en WCS Chile en el equipo de estrategias de conservación para la zona central.

La investigación de maestría se realiza sobre gobernanza ambiental y la gestión de la naturaleza. La gobernanza ambiental se vincula con la gestión de áreas protegidas, entre otras cosas. Por un trabajo anterior con la Universidad de Chile y GEF Montaña visualiza el panorama desordenado de las áreas protegidas en la zona central. Desde su trabajo actual, surgió el interés de revisar las áreas protegidas y los esfuerzos de gobernanza para la conservación de la biodiversidad, especialmente ante la construcción de la Ley 21.600.

Las áreas protegidas son parte de la planificación territorial, relevante para la toma de decisión y resguardo de la biodiversidad. Demostrar el desorden de las áreas protegidas y la posible redundancia de esfuerzos en la protección de la biodiversidad puede ser una guía para optimizar el quehacer del sector público, privado y comunidades que actualmente administran áreas protegidas en la zona central. Asimismo, puede ser una base para la gestión que deberá hacer el nuevo Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, recientemente promulgado, pero que estará en funcionamiento en 3 años más (tentativamente).

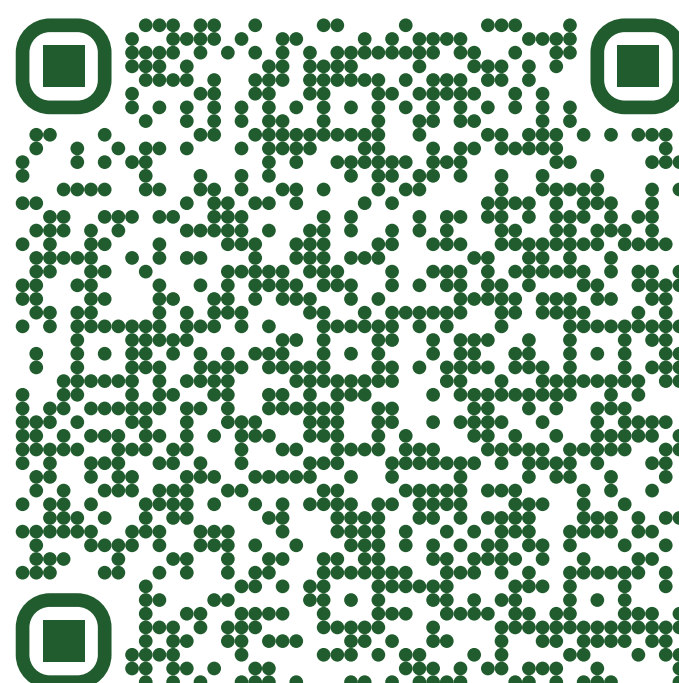
Contacta con Camila y conoce más de su investigación y conocimientos.

munozlobosc@gmail.com

<https://www.linkedin.com/in/camila-munoz-lobos/>



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PERSISTENCIA DE BANCOS NATURALES DE MESODESMA DONACIUM EN LA REGIÓN DE COQUIMBO: ESTUDIO A TRAVÉS DEL CONOCIMIENTO LOCAL, LA GENÓMICA DEL PAISAJE Y RESPUESTAS FISIOLÓGICAS

Autora: Carmen R. Liza Sal y Rosas / Doctorado en Biología y Ecología Aplicada - Universidad Católica del Norte- Universidad de La Serena.

RESUMEN:

Mesodesma donacium (Lamarck, 1818) comúnmente conocida como “macha”, es un molusco bivalvo endémico del Pacífico Sureste, que se distribuye geográficamente desde Bahía Sechura (5°10'S) en Perú, hasta el río Inio en el extremo sur de la isla de Chiloé (43°20'S) en Chile (Tarifeño, 1980). La macha es un importante recurso para el sector pesquero artesanal de Chile y Perú. Su pesquería constantemente ha presentado fluctuaciones espaciales y temporales con bancos que han aparecido, son explotados y luego colapsan (Thiel et al. 2007; Aburto & Stotz, 2013). Desde 1990 se ha observado una clara disminución de M. donacium a lo largo de toda su distribución (Monroy et al., 2016; Riascos et al., 2009). Esta dinámica y la disminución de sus bancos se ha atribuido generalmente a su sobreexplotación, anomalías en la temperatura superficial de mar y al fenómeno de El Niño (Riascos et al., 2009; Carstensen et al., 2010; Aburto & Stotz, 2013). Esto llevó a esfuerzos para la recuperación de los bancos de macha, originando en Perú una veda extractiva permanente desde el año 1999, con la Resolución Ministerial N°099-99-PE (Monroy et al., 2016) mientras que, en Chile sólo es posible la extracción del recurso en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) donde haya sido aprobada una cuota extractiva por parte de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA). Con El Niño de 1998 en Perú desaparecieron casi todos los bancos, a excepción del banco de La Punta en Arequipa que se mantiene hasta la actualidad, aunque con una baja densidad incapaz de soportar una pesquería (Monroy et al., 2016). En Chile, se observó un escenario similar, desapareciendo todos los bancos en Valparaíso, y desde Bahía Tongoy al norte, colapsando incluso los dos bancos de mayor importancia para la zona norte de Chile, que eran Arica (playa Las Machas) y Coquimbo (Peñuelas) (Stotz et al., 2006; Riascos et al., 2009), siendo este último el único que se recuperó y permanece con pesquería desde el año 2001 (Aburto & Stotz, 2013). Esto ha llevado a que en Chile se registre actualmente solo cerca del 30% de bancos respecto a lo que existía hace 40 años (Stotz et al., 2006; Riascos et al., 2009; SUBPESCA, 2011).

A la fecha, existen bancos naturales de M. donacium que permanecen a lo largo del tiempo, aun cuando se ven afectados por los mismos eventos que aquellos bancos que desaparecen. Por esto resulta interesante responder ¿cuáles son los factores que influyen en la persistencia de los bancos naturales de M. donacium?, que es el tema que abordado en la tesis, en un proceso que se divide en tres partes. Su desarrollo se centra en la región de Coquimbo debido a que dicha región presenta actualmente la mayor abundancia en desembarques de macha, además de situarse aquí el banco histórico más importante y el único que ha logrado recuperarse con altas densidades después de verse afectado por El Niño, que es el banco de Peñuelas.

Los/as macheros/as de Coquimbo han ido aprovechando las abundancias circunstanciales de macha que han aparecido a lo largo del país en diversos bancos, desde Arica a Chiloé, por lo que poseen una amplia experiencia respecto al recurso. Asimismo, es necesario realizar una comparación de la estructura genética de reclutas y juveniles de la misma cohorte de M. donacium en bancos naturales de la región. De esta forma se evaluará si la diversidad genética de M. donacium que llega a un determinado sitio es similar hasta su establecimiento como banco, o es que presenta diferencias genéticas. Además, estudiar estas diferencias y si se asocian a señales de selección en función a variables ambientales de cada sitio.

Los principales resultados del primer capítulo con el conocimiento ecológico local de las y los recolectores de macha de la región de Coquimbo se puede concluir que la principal variable que permite la persistencia de determinados bancos naturales de macha es de categoría ambiental, específicamente el ingreso de agua dulce. Esto es concordante con el principal banco de macha en Chile, Peñuelas, que presenta cercanía a humedal y por lo tanto a ingreso de agua dulce, asimismo los otros 2 bancos estudiados que se han logrado recuperar en el tiempo, aunque existen algunos pocos años sin pesca (Los Choros y Tongoy) también se encuentran con humedales o río cerca.

Carmen es Ingeniera pesquera de Perú con Magíster en Ciencias del Mar Mención Recursos Costeros de la Universidad Católica del Norte (Chile) y candidata a Doctora en Biología y Ecología Aplicada de la Universidad Católica del Norte - Universidad de La Serena (Chile). Su principal área de interés está en los sistemas socio-ecológicos como las pesquerías artesanales, donde ha aplicado el conocimiento ecológico local, filogeografía, estructura genética, señales de selección asociadas a variables ambientales y respuestas fisiológicas de organismos marinos.

Cuando realiza su magíster en ciencias del mar, se da cuenta de la importancia de la macha como especie y recurso del sector pesquero artesanal en Chile. Desde entonces, estudia esta especie desde diferentes disciplinas para comprender mejor su dinámica y así aportar con conocimiento para las medidas de administración que se apliquen sobre su pesquería.

Nos revela, que la macha es uno de los principales recursos bentónicos que se extrae en la Región de Coquimbo y es el sustento de numerosas familias en la región. Siendo durante los últimos 5 años la Región de Coquimbo la que reporta el 75% de los desembarques de macha a nivel nacional.

Contacta con Carmen y conoce más de su investigación y conocimientos.
carmen_liza@outlook.com



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



MICROBIOMA DEL SUELO EN EL PARQUE NACIONAL LA CAMPANA DESDE UNA PERSPECTIVA BIOGEOGRÁFICA

Autora: Carolina Quinteros Urquieta - Doctorado Interdisciplinario en Ciencias Ambientales. Universidad de Playa Ancha

RESUMEN:

En Chile, los estudios de biodiversidad se han centrado principalmente en organismos superiores, especialmente en torno a ecosistemas vegetacionales (Luebert y Plissock 2018). Si bien en Chile, los ecosistemas no tienen un alto nivel de riqueza, como si lo hacen territorios en climas tropicales, si presentan un elevado grado de endemismo asociado al clima y paisaje, extraordinariamente dinámico, con una geomorfología compleja (Ministerio del Medio Ambiente 2018), como ocurre, por ejemplo, en ecosistemas de las regiones de clima mediterráneo (di Castri & Mooney 1973). Es por eso, que el número de especies no sería la única razón para proteger los ecosistemas de Chile, ya que, debido a las adaptaciones de estas especies a diversas condiciones de vida, presentan un nivel de adaptación potencialmente valiosos frente al cambio climático (Ormazabal 1993) y que se relacionan al microbioma del suelo. Los suelos son considerados uno de los hábitats con mayor diversidad biológica de la Tierra. Se calcula que en un 1 gramo de suelo contiene hasta 1.000 millones de células bacterianas, hasta 200 metros de hifas fúngicas y una gran variedad de organismos como nematodos, lombrices y artrópodos (FAO et al. 2020).

La conservación de la biodiversidad del suelo es crucial para el ciclo biogeoquímico de macronutrientes, micronutrientes y otros elementos vitales para el crecimiento de las plantas y consecuentemente de la vida animal, los que se encuentran en riesgo de perturbación por el cambio climático (Jansson & Hofmockel 2020). Así, la pérdida de biodiversidad del suelo y los cambios en la estructura de la comunidad microbiana podrían influir en la estabilidad y resiliencia de la comunidad ante futuras perturbaciones (Berg et. al. 2010). Dada su importancia, la investigación sobre la biodiversidad del suelo a nivel global ha avanzado (Orgiazzi et. al. 2016), pero en Chile esta sigue siendo insuficiente (Marín, Rubio & Godoy 2022).

El Parque Nacional La Campana (PNLC) es reconocido mundialmente por su flora y fauna, pero en menor medida por su riqueza microbiana. Esta investigación se enfocó como objetivo, caracterizar la estructura y composición de las comunidades microbianas (Bacterias, Arqueas y Hongos) y su relación con las comunidades vegetacionales características del PNLC como: i) Bosque esclerófilo de laderas de orientación sur, ii) Matorral esclerófilo de orientación norte, iii) Bosque higrófilo en fondo de quebrada y iv) Bosque de palmas en laderas de orientación oeste, distribuidos en función de variables topoclimáticas como la exposición, elevación y la pendiente. Se realizó una caracterización de los ecosistemas vegetacionales, características fisicoquímicas de la materia orgánica y la composición microbiana del suelo, utilizando secuenciación masiva (iTag-16S rRNA, V4 e ITS1-5F) a partir del ADN extraído desde la superficie del suelo (5 cm, n=16; 10 cm, n= 8; 15 cm, n=8). El estudio de los sitios se llevó a cabo de dos formas distintas. Inicialmente, se realizó una comparación entre los cuatro sitios muestreados a una profundidad superficial de suelo de 5 cm. Posteriormente, se procedió a comparar los sitios de bosque esclerófilo y matorral esclerófilo en tres niveles de profundidad, a saber, 5 cm, 10 cm y 15 cm.

Los resultados indican que las Proteobacteria, Actinobacteria, Acidobacteria, los hongos Ascomycota y Basidiomycota fueron los phylum más abundantes. La beta-diversidad (80% en sus ejes) indica que las bacterias y arqueas se asocian a sus categorías vegetacionales, destacando el matorral xerófito con la comunidad microbiana más particular, lo que no se repite en el caso de los hongos. En particular, el suelo del bosque esclerófilo (sur) presentó una predominancia de Crenarchaeota, Mortierella y Humicola en comparación al resto de los sitios; una alta representación de Chloroflexi, Cyanobacteria y Alternaria en suelos de matorral esclerófilo, y de Proteobacterias y SoliCocozyma Terrea en los suelos del bosque de Palmas. En conclusión, los consorcios microbianos exhiben una estructura y composición representativa de la vegetación presente en el PNLC, relacionadas con sus variables topoclimáticas, sugiriendo la estrecha relación entre el microbioma circundante del suelo.

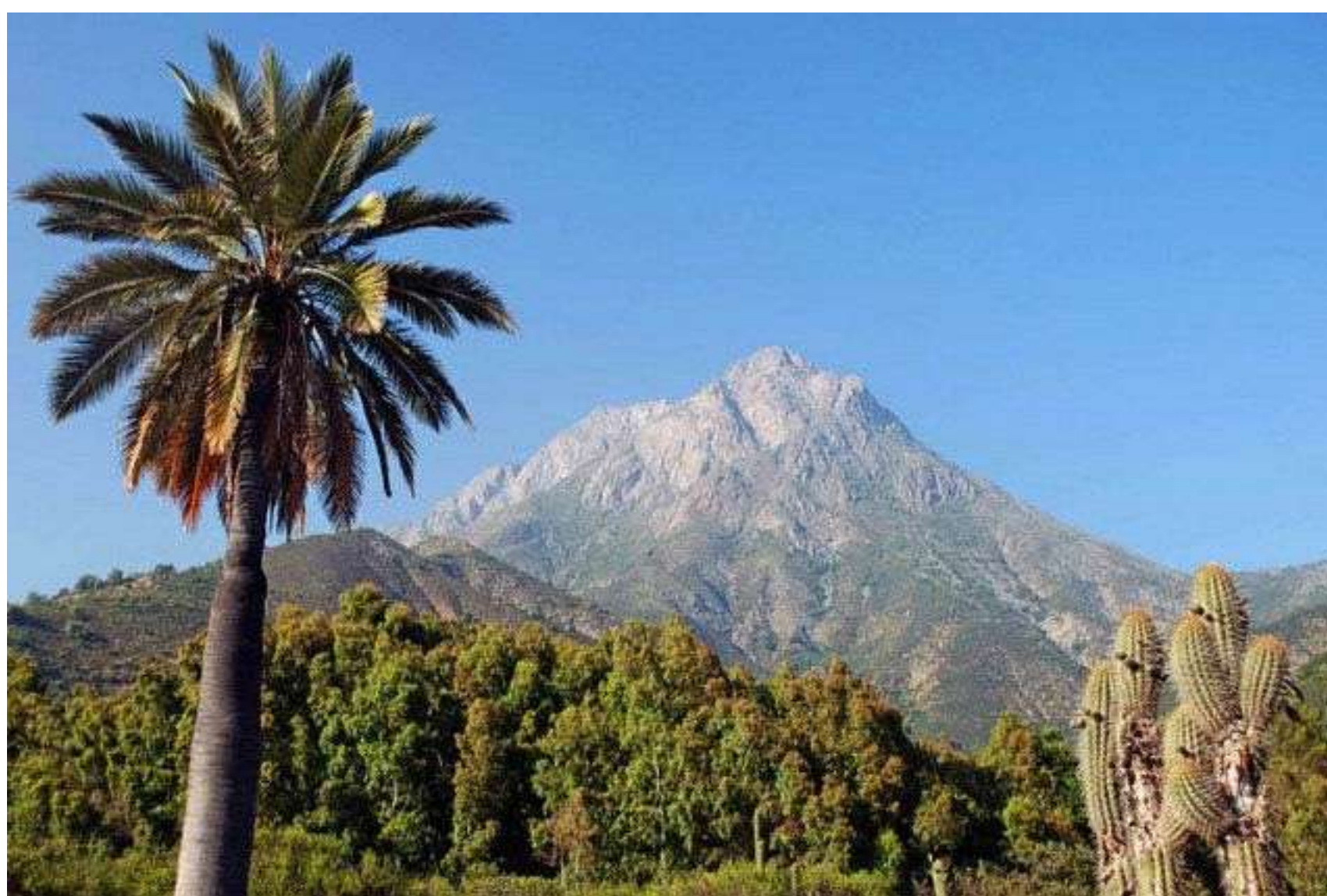
Carolina Quinteros, es Doctora (C) Ciencias Ambientales UPLA, Arquitecta PUCV, Magíster Universidad de Chile. Investigadora en ciencias ambientales, medio ambiente, movilidad, derecho a la ciudad, espacio público y desigualdades urbanas.

Su trabajo nace a partir del interés por la conservación del bosque esclerófilo de la zona central de Chile, y sus suelos, para su conservación y adaptación frente al cambio climático, los cuales se encuentran amenazados a ser degradados.

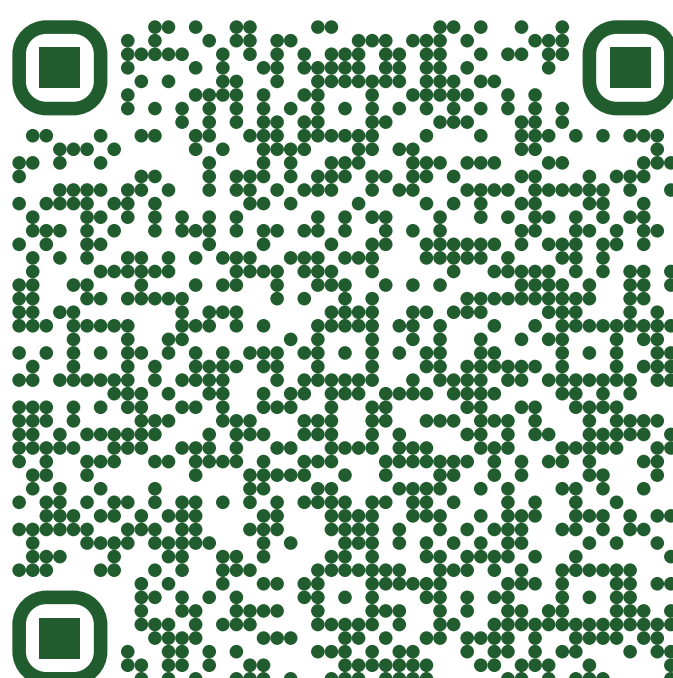
Este trabajo tiene importancia, porque puede ser de utilidad para el manejo y conservación del bosque esclerófilo, así como para el desarrollo de estrategias de protección de las comunidades microbianas de su suelo susceptibles a cambios ambientales.

Contacta con Carolina y conoce más acerca de su investigación y conocimientos.

<https://www.linkedin.com/in/carolinaquinterosurquieta/>



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ESPECIES CARISMÁTICAS: UNA APROXIMACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL HUMEDAL URBANO RÍO LIMARÍ DESDE EL ENFOQUE DE LOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS

Autora: Isidora Montalván Maluenda / Biología Marina. Universidad Católica del Norte.

RESUMEN:

Los humedales son ecosistemas acuáticos y existen múltiples tipos (Convención Ramsar, 2018). Aportan innumerables servicios ecosistémicos a pesar de ocupar un mínimo porcentaje de la superficie del planeta (Xu et al., 2020). Pese a sus beneficios ecosistémicos, se han perdido y han sido degradados continuamente producto de diversas actividades humanas, como por ejemplo la urbanización. Esta problemática ha sido abordada por la comunidad científica y por tratados como la Convención de Ramsar, pero aún existen muchos humedales sin ningún tipo de protección (Kingsford, Basset & Jackson, 2016).

Las estrategias convencionales de conservación que han abordado esencialmente aspectos ecológicos no han sido del todo eficaces, por lo que se plantea que para mejorarlas se deben complementar con aspectos sociales desde un enfoque de los Sistemas Socioecológicos (SSE), puesto que así se consideran ambas dimensiones (Mitchel et al., 2015)

Actualmente el río Limarí se encuentra vulnerable y amenazado por múltiples actividades antropogénicas, con escasas o nulas políticas públicas que amparen su protección. Entre las amenazas observadas se hallan: ser utilizado como vertedero clandestino, abandono y presencia de perros y gatos asilvestrados; foco de incendios; zona para la instalación de campamentos precarizados de personas en situación de calle; punto de extracción ilegal de agua y ripio; zona de caza de la fauna local (principalmente aves); tala de árboles o especies de flora nativa; edificación de viviendas en la ribera o planicie inundable; cercanía a monocultivos que utilizan agrotóxicos, causa potencial de contaminación inorgánica y orgánica; creación de caminos desregulados que erosionan el paisaje; desplazamiento de ganado caprino, equino, ovino y bovino sin regulación, las cuales se arrasan la vegetación; canalización constante del río sin considerar aspectos ecológicos para en su manejo, perturbando la biodiversidad y alterando la estética de zonas de importancia histórica como balnearios populares. En conjunto, estos factores han conllevado problemáticas socioambientales que se reflejan en el hecho de que el río se perciba como una zona peligrosa y de baja calidad ambiental.

La investigación recoge esta perspectiva, para aplicarla en un proceso de Educación Ambiental (EA) en torno a la ecología de una especie carismática de la avifauna del humedal urbano río Limarí, aplicada a dos grupos de la comunidad de Ovalle: estudiantes de un colegio local y adultos. La comunidad local participa en este proyecto materializado desde un modelo de enseñanza de las ciencias expositivo y reflexivo, junto con un enfoque pedagógico naturalista, ecocientífico y constructivista. A través de esta investigación cuantitativa y cualitativa, se busca que estos grupos presenten una evolución positiva en términos de conocimientos, actitudes y conductas proambientales, junto con existir una transformación en las emociones previas y posteriores a cada actividad. Se espera, además, que surjan propuestas y/o esfuerzos concretos de conservación.

Contacta con Isidora y conoce más acerca de su investigación y conocimientos.
consuelo.montalvan@alumnos.ucn.cl



Garza Chica

Francisco Flores Berríos

**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



COMPORTAMIENTO DE LOS ORGANISMOS MACRO BENTÓNICOS EN RESPUESTA A FACTORES ANTROPOGÉNICOS Y CAMBIOS AMBIENTALES EN LA BAHÍA DE LA HERRADURA A TRAVÉS DEL TIEMPO

Autoras: Kimberly Castro Suárez - María Ignacia Leiva Illanes / Ingeniería en Información y Control de Gestión
Universidad Católica del Norte.

RESUMEN:

El crecimiento de la urbanización, la industria, la minería y el turismo están afectando al ecosistema marino, generando cambios en la sustentabilidad dado que cada ecosistema cumple un rol crucial en el ciclo marino, en donde las especies se desarrollan y se adaptan según sus necesidades de supervivencia como los organismos macro bentónicos, estas especies desempeñan un papel crucial en los sistemas marinos al impulsar procesos esenciales como la reelaboración de sedimentos, el ciclo de nutrientes y la descomposición de materia orgánica, además presentan capacidad de migración limitada, larga vida y respuesta a los cambios ambientales, por lo que se consideran indicadores eficaces para evaluar la salud del ecosistema marino. La utilización de la macrofauna bentónica se presenta como un indicador para evaluar los efectos de las perturbaciones antropogénicas, ya que se basa en la premisa de que cualquier cambio en las condiciones ambientales se refleja en la estructura de las comunidades que habitan en ese lugar. En el contexto de la evaluación de impactos antropogénicos en el ambiente marino, es fundamental realizar caracterizaciones preliminares de los sitios, especialmente en el caso de la acuicultura, así como implementar programas de vigilancia ambiental, es por esta razón que el uso de bioindicadores comunitarios es esencial para una evaluación adecuada de los impactos antropogénicos, y estos son requeridos por los organismos públicos según la normativa ambiental en Chile.

La bahía la Herradura de Guayacán, en Coquimbo, destaca por su ecosistema de riqueza de macrobionta marina, demostrando la importancia de su conservación y gestión sostenible. En esta bahía se han observado cambios en la biodiversidad a lo largo de los años y la presencia de proyectos inmobiliarios orientados al turismo, un puerto minero que realiza actividades de embarque de minerales y actividad pesquera, lo que la convierte en el punto focal de este estudio. Al estudiar la bahía se busca reflejar la relación los factores ambientales y estresores antropogénicos en la salud de los ambientes costeros, para responder a la pregunta de investigación ¿Como el comportamiento de los organismos macro bentónicos presentes en la bahía de la herradura se ven influenciados por los factores antropogénicos y ambientales desde el año 2005 al 2019? Por tanto, el crecimiento de la urbanización, la industria, la minería y el turismo en la bahía de la Herradura ha generado cambios en el ecosistema marino y plantea la necesidad de evaluar su sustentabilidad observando cómo estos factores ambientales y antropogénicos afectan la diversidad de los organismos macro bentónicos. Los hallazgos de este tipo de estudios, tienen el potencial de comprender cómo las actividades humanas y los cambios en el entorno impactan la salud de los ecosistemas marinos, proporcionando información esencial para la gestión y conservación tanto de la Bahía de la Herradura, como de otros ecosistemas costeros similares. Además, la aplicación de técnicas de análisis de datos promete una comprensión más profunda y precisa de las interacciones entre los organismos y su entorno. Información relevante, que permite aportar en la toma de decisiones y además desarrollar y/o implementar políticas ambientales.

Kimberly y María Ignacia, son egresadas de la carrera de Ingeniería en Información y Control de Gestión de la Universidad Católica del Norte, y poseen gran interés en el manejo de datos.

Su área de investigación, surge como un desafío conjunto, puesto que considera analizar datos fuera de sus áreas habituales de especialización, cuyo eje central se asocia a cómo generar conocimientos para la conservación. Este tema, contó con el apoyo de su profesora guía y el área de ciencias del mar, donde destacan pudieron salir de las zonas de confort disciplinares.

Esta investigación emplea bioindicadores marinos locales para evaluar cambios en la biodiversidad de Bahía de la Herradura en 15 años, una zona ecológicamente crucial en la Región de Coquimbo con presión antropogénica creciente. Los resultados revelan la influencia de factores climáticos y actividades humanas en la diversidad, destacando la necesidad de estrategias de conservación informadas para la zona.

Contacta con Kimberly y conoce más acerca de su investigación y conocimientos.

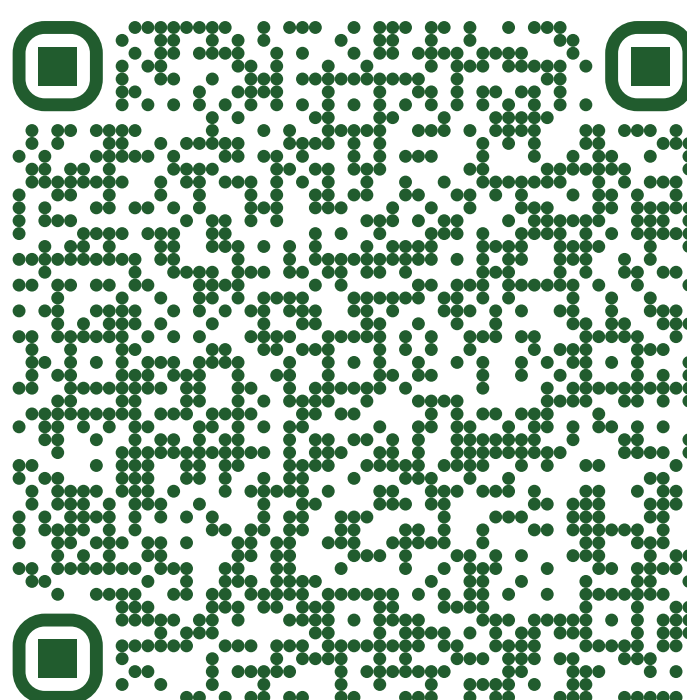
www.linkedin.com/in/kimberly-castro-suarez

kimberly.castro@alumnos.ucn.cl

maria.leiva@alumnos.ucn.cl



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



EVALUACIÓN DE HUELLA ANTRÓPICA EN LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y ÉXITO REPRODUCTIVO DE PUYA CHILENSIS

Autora: Josefa Osses Lobos - Magíster en Ciencias, mención biodiversidad y conservación - Universidad de Valparaíso

RESUMEN:

Las Puyas son un género de plantas endémicas de Sudamérica pertenecientes a la familia Bromeliaceae, cuentan con un poco menos de 200 especies que se distribuyen desde los andes venezolanos hasta los andes centro-sur en Chile y Argentina (Jabaily, R. S., et al 2013), juegan un papel crucial en los ecosistemas andinos y tienen una gran importancia tanto ecológica como cultural en la región (Grau, A. et al 2010). Son consideradas especies emblemáticas de los Andes, lo que las convierte en símbolos importantes para la identidad cultural y la conservación de la biodiversidad en la región (Grau, A. et al 2010). En Chile existen siete especies que se distribuyen desde Atacama al Ñuble, algunas de las cuales destacan por alcanzar las costas del pacífico (Jabaily, R. S. et al 2010).

La Puya chilensis se caracteriza por su distribución desde el norte de Tongoy en la región de Coquimbo a 30° de latitud hasta Cahuil en la región de O'higgins a 34° de latitud (Jabaily, R. S. et al. 2013). La zona de distribución de la especie está interrumpida por una serie de industrias en la costa de Quintero, Puchuncaví y al norte se enfrenta al asedio constante de proyectos de minería de cobre y hierro. Cabe destacar que el gradiente de altitud de la especie también es bastante amplio, se le puede encontrar desde las costas hasta la cordillera de la costa a 1500m, en la cuenca de Santiago se distribuye por sobre la línea del smog y por debajo de ella. Debido a lo anterior, el objetivo central del estudio realizado en la investigación, se centra en la evaluación de la influencia de la contaminación antropogénica, particularmente considerando metales pesados y compuestos orgánicos volátiles de origen industrial en las características del néctar y el éxito reproductivo de Puya chilensis, considerando poblaciones costeras de la zona central, considerando áreas con distinto nivel de contaminación, desde áreas que se consideran limpias hasta zonas en las que se han registrado contaminantes en agua, suelo, plantas y mamíferos (Parra, S. et al. 2015).

La variabilidad de la composición química y biológica del néctar en la especie de Puya Chilensis, en la costa central de Chile puede aportar información sobre el flujo de contaminantes en las redes tróficas, proyectar consecuencias para otras especies del género y conocer algunos de los contaminantes a los que están expuestos los animales que las visitan. Lo anterior toma relevancia debido a la importancia de la polinización en la reproducción y supervivencia de las plantas, especialmente en ecosistemas montañosos de alta diversidad como los Andes o la costa mediterránea de Chile. El cambio en la composición del néctar y su microbiota puede afectar la atracción y eficiencia de los polinizadores, lo que a su vez puede tener implicaciones en la diversidad y persistencia de estas especies de Puya. La composición del néctar y las características del polen sirven como indicadores de la salud y diversidad de las especies (Kearns, C. A. et al 1993), permitiendo el desarrollo de estrategias de conservación adecuadas para estas plantas endémicas de Sudamérica.

Josefa es profesora de biología y ciencias naturales, actualmente estudiante de magíster en la Universidad de Valparaíso. Enfoca su área de estudio a la conservación de la biodiversidad. Su interés se centra en la evolución de las bromeliáceas y sus adaptaciones a los ecosistemas andinos y costeros de Chile Central considerando sus respuestas al cambio global.

Se acerca a esta temática, debido principalmente, a la belleza de las especies del género *Puya* y su dominancia en las laderas norte del matorral esclerófilo con el que ha convivido toda su vida.

Destacando que el estudio es relevante para el territorio, ya que la *Puya* corresponde a un género de plantas endémicas de Sudamérica pertenecientes a la familia Bromeliaceae, cuentan con un poco menos de 200 especies que se distribuyen desde los Andes venezolanos hasta los Andes centro-sur en Chile y Argentina (Jabaily, R. S., et al. 2013), y juegan un papel crucial en los ecosistemas altoandinos, además que tienen una gran importancia tanto ecológica como cultural en la región (Grau et al. 2010). En Chile existen siete especies de *Puya*, que se distribuyen desde Atacama al Ñuble, algunas de las cuales destacan por alcanzar las costas del pacífico (Jabaily et al. 2010). Estudiar las interacciones en torno a estas plantas, sus procesos evolutivos y adaptaciones al ambiente permite predecir cómo responderán al cambio global y con ello avanzar en su conservación.

Contacta con Josefa y conoce más acerca de su investigación y conocimientos.
josefa.osses@postgrado.uv.cl



CONOCE MÁS SOBRE ESTA INVESTIGACIÓN



EFFECTO DE LOS MICROPLÁSTICOS (POLIPROPILENO) EN LA FORMACIÓN DE TUBOS POLÍNICOS, PRODUCCIÓN Y GERMINACIÓN DE SEMILLAS EN ERYTHRANTHE LUTEA (Phrymaceae)

Autora: Valeska Muñoz Michea / Licenciatura en Biología - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

RESUMEN:

La contaminación por microplásticos es un problema global que afecta tanto a los ambientes acuáticos y terrestres, llegando a afectar la salud de distintos organismos, entre ellos al ser humano (Thompson et al., 2009; Seltenrich, 2015). A escala global, la masa de plásticos es de aproximadamente 8 GT, duplicando la biomasa animal (Elhacham et al., 2020). Existe bastante información respecto a los efectos del microplásticos en sistemas acuáticos (Chae y An, 2017; Isaac y Kandasubramanian, 2021).

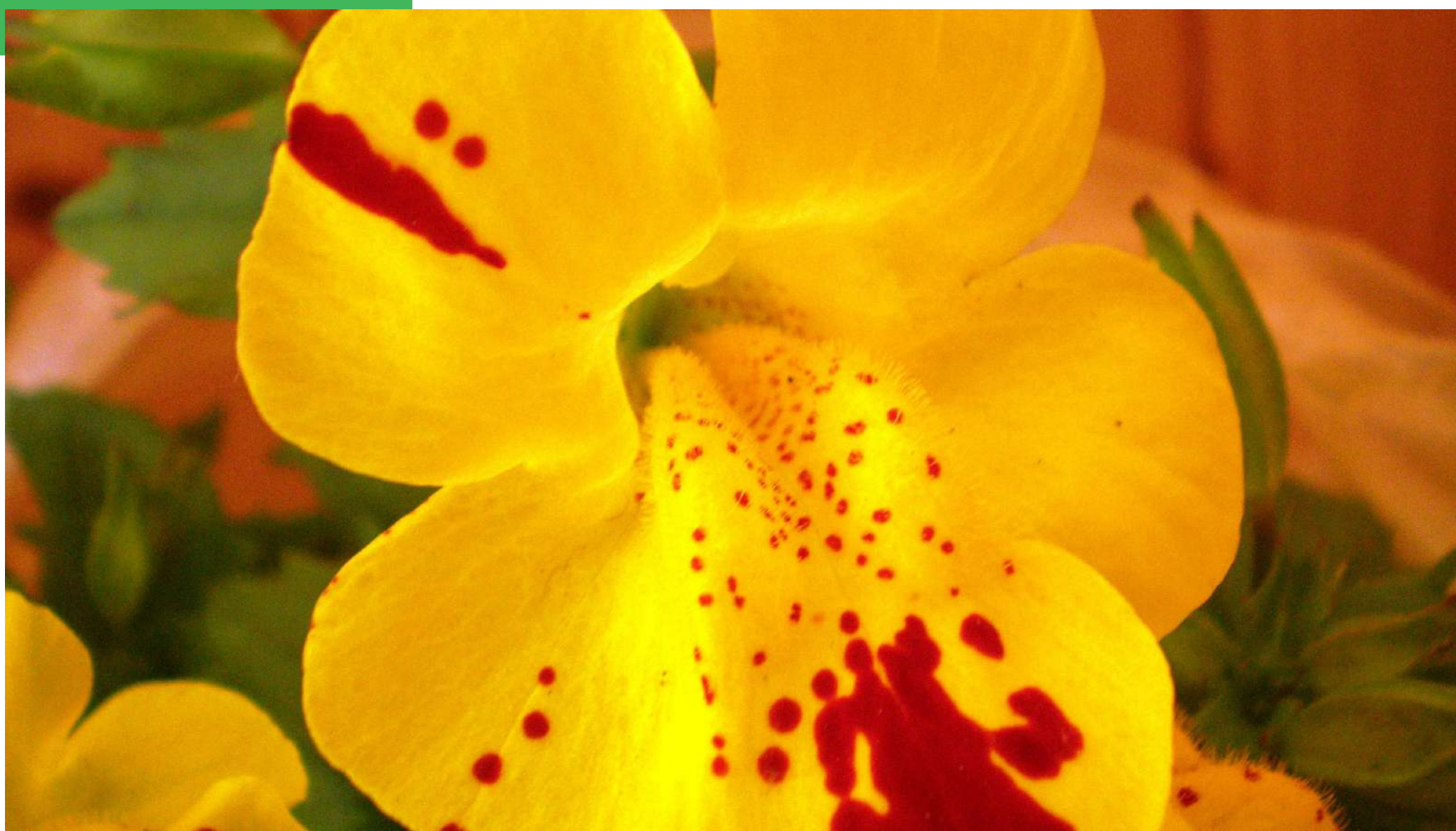
Sin embargo, esta información es escasa para ecosistemas terrestres y los alcances sobre las funciones ecológicas de plantas como en la interacción de estas con polinizadores (Rillig, 2012; de Souza Machado et al., 2017; Zhang et al., 2019). En cuanto se refiere a polinizadores, se ha encontrado evidencia de microplásticos adosados a los cuerpos de abejas de miel (*Apis mellifera* L.; Edo et al., 2021). Otra investigación demostró que alrededor de un 12% de muestras obtenidas de miel se habían encontrado contaminadas por microplásticos (Diaz-Basantes et al., 2020; Al Nagggar et al., 2021).

Con relación a las plantas, un estudio sugiere que las partículas de microplástico (MP) podrían afectar la reproducción sexual de las plantas, al evidenciar que microesferas de látex llegan hasta los óvulos de la misma manera que los granos de polen (Sanders y Lord, 1989). El MP podría tener un efecto físico sobre los estigmas análogos al polen heteroespecífico, bloqueando a los granos de polen y el desarrollo de tubos polínicos (Wilcock y Neiland, 2002). Toda esta evidencia sugiere que el microplástico podría afectar el éxito reproductivo de las plantas. Por ello, es necesario que se realicen estudios respecto al tema, ya que serían esclarecedores para saber si la contaminación de los plásticos puede disminuir la eficacia de la polinización y con ello afectar el rol que posee este servicio ecosistémico tan importante para la sostenibilidad de la vida.

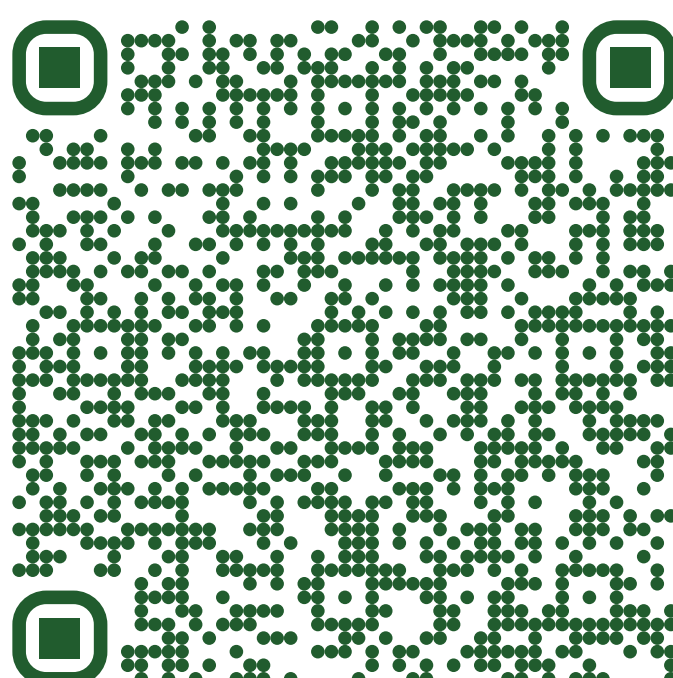
Por lo que el trabajo de tesis, busca determinar los efectos del microplástico (polipropileno $\leq 63 \mu\text{m}$) sobre la formación de tubos polínicos, producción y germinación de semillas en *Erythranthe lutea* (Phrymaceae).

Parte de los resultados iniciales del estudio realizado, revela, que existe un efecto negativo del microplástico (polipropileno) sobre la reproducción sexual de *E. lutea*, reflejado en la disminución significativa del número de las semillas, que afecta por lo tanto su proceso de polinización. Así, el microplástico impide, en última instancia, el desarrollo normal de la polinización y con ello su reproducción sexual, por lo que estaría realizando un efecto de bloqueo en tales procesos. Asimismo, los resultados obtenidos evidencian una reducción de la formación de tubos polínicos en los tratamientos de polinización con microplástico (polipropileno) en *Erythranthe lutea* (Phrymaceae). Así, el microplástico genera, además, un efecto físico sobre los estigmas, bloqueando a los granos de polen y el desarrollo del tubo polínico, tal como lo hace el polen heteroespecífico.

Contacta con Valeska y conoce más acerca de su investigación y conocimientos.
Valeska.munoz.m@mail.pucv.cl



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



ANÁLISIS DE EXPRESIÓN DE TRANSCRITOS CODIFICANTES Y NO CODIFICANTES EN EJEMPLARES DE LA ESPECIE BIOINDICADORA PERINEREIS GUALPENSIS (ANNELIDA: POLYCHAETA) EXPUESTOS A MERCURIO.

Autora: Almendra Hidalgo Cabrera / Magíster en Ciencias Biológicas: mención biodiversidad y conservación. Universidad de Valparaíso.

RESUMEN:

El mercurio (Hg), es un metal pesado altamente tóxico que al entrar en contacto con ambientes acuáticos forma moléculas mucho más tóxicas, pudiendo ser metilado por bacterias, formando metil-Hg (MeHg). Dicho compuesto presenta una mayor toxicidad, llegando a causar efectos neurotóxicos en humanos y perjudicando la supervivencia de microalgas y estados larvales de moluscos, logrando bioacumularse y biomagnificarse en individuos adultos. Dentro de los ambientes acuáticos, los humedales son los ecosistemas más vulnerables frente a perturbaciones ambientales, y están constantemente en riesgo por contaminación por Hg y otros metales, debido a que son zonas en donde desembocan aguas provenientes de ríos contaminados por descargas de residuos industriales de manera directa o indirecta. A pesar de ello, los programas de monitoreo ambiental en humedales son escasos y las metodologías utilizadas se enfocan principalmente en el cálculo de índices comunitarios de organismos bentónicos, los cuales requieren de un tiempo considerable de muestreo y posterior análisis. Los resultados de estos índices si bien reflejan la salud de un estuario, no revelan tempranamente el nivel de estrés fisiológico de los organismos, ya que la dinámica de las comunidades es perturbada luego de varias generaciones expuestas al contaminante, siendo la respuesta fisiológica mucho más rápida ante un estresor ambiental.

Recientes avances en el uso de técnicas moleculares de última generación han permitido conocer la respuesta fisiológica de organismos bioindicadores ante estresores ambientales, transformándose en nuevas herramientas biotecnológicas de respuesta temprana para analizar los impactos de agentes tóxicos de origen antrópico en humedales.

Perinereis gualpensis es un poliqueto bioindicador de perturbación ambiental, ampliamente distribuido en las zonas estuarinas de nuestro país y considerado un buen modelo para estudios toxicológicos, sin embargo, su conocimiento a nivel molecular es escaso.

Considerando que los estresores ambientales pueden generar cambios rápidos y específicos en la expresión de moléculas de ARN codificante (ARN mensajero o ARNm) y no codificante (micro ARN o miARN) en organismos bioindicadores como *P. gualpensis*, el estudio de la expresión de estas moléculas permitirá la identificación de marcadores moleculares relacionados con la exposición a Hg en este poliqueto, y el análisis de expresión de estos marcadores, podría llegar a constituir nuevas herramientas indicadoras del estado de salud de una comunidad estuarina de forma rápida y precisa, complementando las metodologías tradicionales de monitoreo y evaluación de impacto ambiental. Debido a lo anterior, el objetivo de esta investigación es generar por primera vez una base de datos de secuencias de ARN de la especie *P. gualpensis* cuyo genoma no ha sido secuenciado hasta la fecha, para luego evaluar los niveles de expresión de moléculas de ARNm y miARN en organismos expuestos experimentalmente a concentraciones contrastantes de Hg, facilitando así la búsqueda de nuevos biomarcadores de exposición al metal que conformarían una potencial herramienta biotecnológica para la detección temprana de eventos de contaminación por Hg.

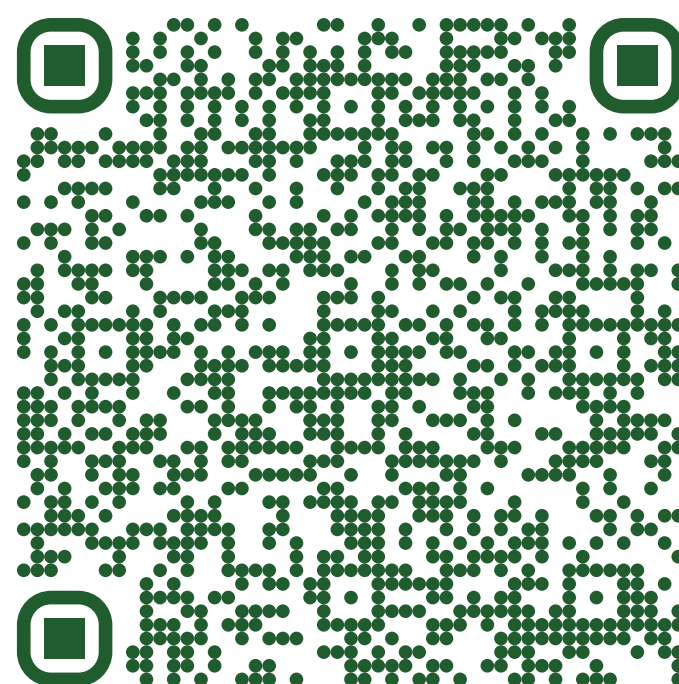
Almendra es Bióloga Marina con interés en la aplicación de técnicas de Biología Molecular para el estudio y resolución de conflictos de interés ambiental. La biología molecular y su amplio espectro de técnicas y aplicaciones siempre han sido de su interés desde su formación en Biología Marina. Un par de años después sus intenciones fueron perfeccionarse académicamente e ingresar a cursar el Magíster en Ciencias, Mención Biodiversidad y Conservación, donde impartían varias asignaturas vinculadas a la aplicación de la Biología Molecular en ámbitos ambientales. Uno de los profesores del claustro, se encontraba buscando llevar a cabo investigaciones relacionadas a la toxicogenómica, una rama de la toxicología que estudia fenómenos moleculares ante la exposición a contaminantes de organismos de estudio. Es así, como llegó a trabajar junto con LABYGER y el laboratorio de Química Analítica, UV, para el desarrollo de esta tesis.

Como reflexión, nos comparte que, si bien las tecnologías moleculares son bastante desconocidas en las metodologías de monitoreo ambiental, su aplicación podría llegar a detectar rápidamente (en 1 hora app.) cambios en los niveles de expresión de moléculas indicadoras de contaminación en organismos de estudio, e incluso llegar a prevenir escenarios de riesgo ecológico al predecir el nivel de estrés de estos organismos mediante el análisis molecular de su ARN. A la vez, reconoce que, para la aplicación de estas técnicas falta mucho trabajo y estudio por hacer, esta tesis es un aporte al conocimiento de la respuesta a nivel molecular de poliquetos expuestos a mercurio con énfasis en la protección de humedales.

Contacta con Almendra y conoce más acerca de su investigación y conocimientos.
<https://www.linkedin.com/in/almendra-paz-hidalgo-cabrera-b377ab176/>



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



ALIMENTOS



USO DE DRONES PARA MONITOREAR LA MADUREZ Y CONTENIDO DE PROTEÍNAS EN UVAS BLANCAS (*Vitis vinífera* L)

Autor: Adrián Vera Esmeraldas, Maribel Labbé, Fernando Salazar/ Doctorado en Ciencias Agroalimentarias – Facultad de Ciencias Agronómicas y Alimentarias. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

RESUMEN:

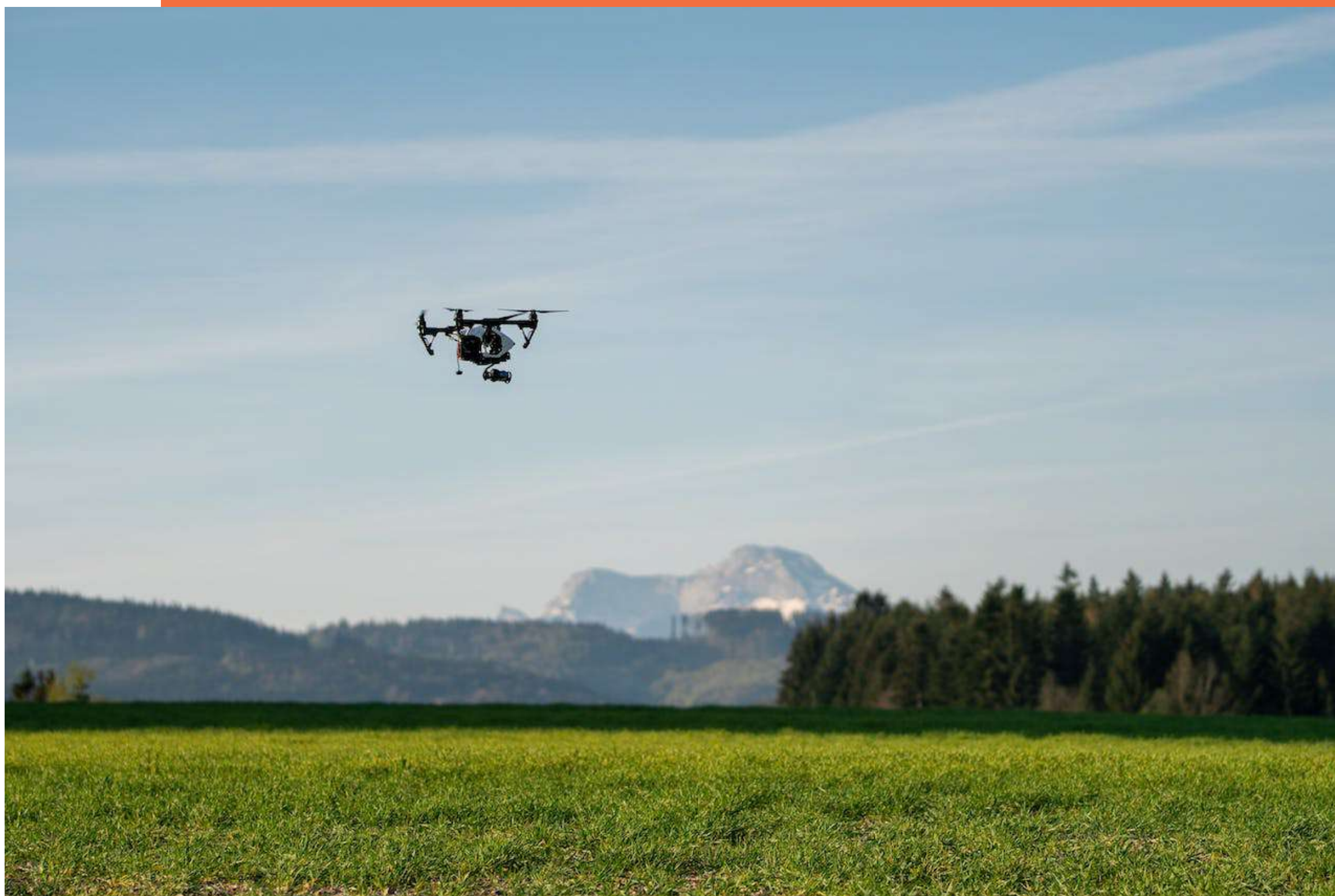
La producción de vino en Chile es un importante contribuyente a la economía del país, representando el 0,5% del producto interno bruto. Sin embargo, la industria vitivinícola enfrenta desafíos relacionados con la calidad en los vinos blancos debido al cambio climático. La vid es extremadamente sensible a las variaciones climáticas, lo que hace que la producción de cultivos perennes como la vitivinícola sea altamente vulnerable, Zurita-Silva et al., (2020). Las variaciones en las condiciones climáticas, como el aumento de temperaturas, sequías extremas y cambios en los patrones de precipitación han alterado el equilibrio de los viñedos y han llevado a cambios en la composición y calidad de las uvas, además de tener un impacto directo en la síntesis y acumulación de proteínas-PR., Arias et al., (2022).

De acuerdo con Santibañez, (2016), existe un aumento del déficit hídrico en la región central de Chile, debido a las altas temperaturas y se espera una reducción de la capacidad de la cordillera de Los Andes en almacenar nieve, aun cuando las precipitaciones no varíen, lo que afectaría directamente a la producción agrícola del País. Investigaciones realizadas por Callejas & Reyes, (2019) mencionan la mega sequía presente en la región en esta última década, ha hecho que los huertos que disponían de alrededor de 31.000m³/ha han pasado a 15.000 m³/ha debido al cambio climático, el incremento de la temperatura ambiental por cada 1°C producirá una demanda de riego de 800m³/ha de agua, por lo tanto, se requerirá de aproximadamente 1.600 m³ / ha adicionales respecto a lo ocupado en la actualidad, lo que equivale a un 16% de incremento, para enfrentar las restricciones hídricas será de disponer una nueva estrategia eficiente de riego para utilizar del 50% o un 30% de agua de lo que se tenía antes dependiendo del estado fenológico del cultivo de la vid.

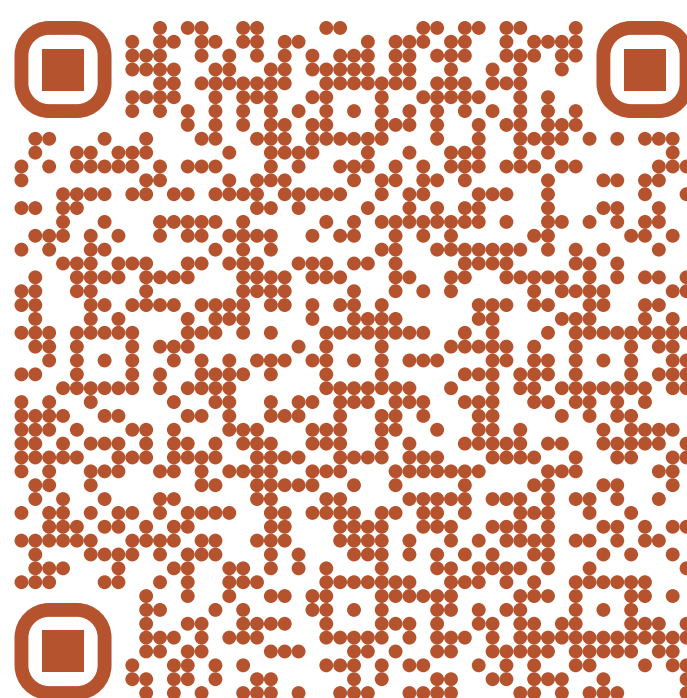
Estas proteínas están relacionadas con la patogénesis y se denominan proteínas-PR, siendo las principales del tipo taumatina y quitinasa, las cuales son sintetizadas como un mecanismo de defensa de la planta, frente a diferentes tipos de estrés bióticos o abióticos, además desempeñan un papel fundamental en la inestabilidad proteica de los vinos. Las proteínas totales pueden desnaturalizarse y agregarse gradualmente durante el almacenamiento del vino, lo que lleva al desarrollo de una neblina o turbidez. Estudios realizados por Pocock et al., (2000) han revelado que el estrés hídrico reduce el crecimiento de los brotes y el diámetro de las bayas simultáneamente ocurre un aumento en el contenido de proteínas totales en las uvas. Por otro lado, estudios de (Salazar et al., 2012) han reportado diferencias en el contenido de proteínas según la zona de producción, clon y variedad de la uva, lo que destaca la importancia de considerar estos factores en el estudio de estas proteínas.

Por esta razón, se plantea la necesidad de desarrollar técnicas de detección temprana capaces de identificar la presencia de estas proteínas-PR en la etapa inicial del desarrollo de la vid. Esta detección podría ser basada en el uso combinado de información espectral obtenida desde sensores remotos y proximales e inteligencia artificial.

Contacta con Adrián y conoce más acerca de su investigación y conocimientos.
Alexander4658@gmail.com



CONOCE MÁS SOBRE ESTA INVESTIGACIÓN



CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE UNA NORMATIVA QUE ESTABLEZCA, PREVENGA Y SANCIONE LA PÉRDIDA Y EL DESPERDICIO DE ALIMENTOS EN CHILE.

Autora: Francisca Sepúlveda Leiva. / Administración Pública – Universidad de Valparaíso.

RESUMEN:

La pérdida y el desperdicio de alimentos es parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU, que establece su reducción de un 50% por parte de los países que la suscriben, entre ellos Chile. En palabras de la Vicesecretaria General de las Naciones Unidas: “solo quedan ocho años para intentar alcanzar la meta 12.3 de los ODS1 de reducir a la mitad el desperdicio de alimentos para 2030 y reducir las pérdidas de alimentos en al menos un 25 %, el ritmo de las acciones debe aumentar” (Mohammed, 2022).

El cumplimiento de la agenda 2030 de la ONU es un compromiso adquirido por todos los países pertenecientes a la Organización de Naciones Unidas, sin embargo, al suscribir esta agenda es que surgen dos términos relevantes: voluntariedad y soberanía alimentaria, lo cual quiere decir que, si bien los países se comprometen al cumplimiento de esta agenda, no existen sanciones o menoscabo para aquellos que por algún motivo no logran cumplirla e incluso los países pueden ajustar su meta al cumplimiento que estimen necesario de acuerdo con las condiciones económicas de su país, sus problemas internos, percances, etc.

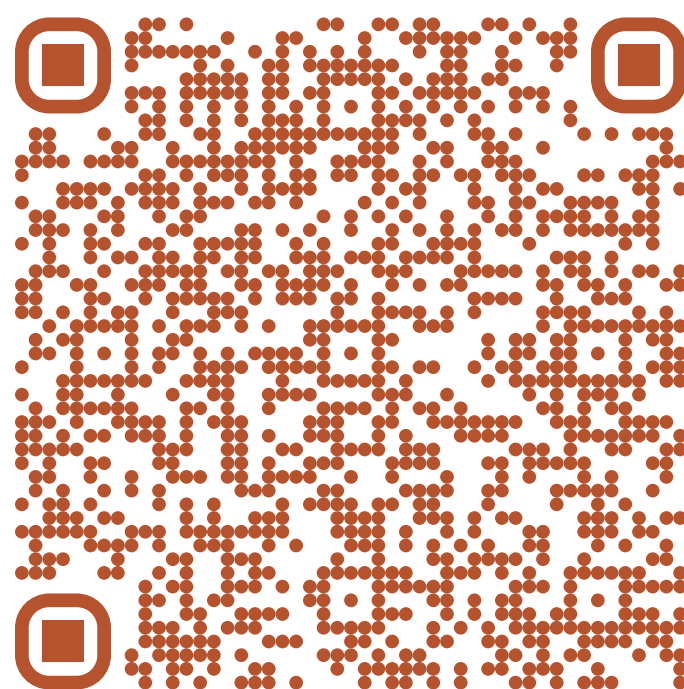
Debido a la ausencia de parámetros definidos y un consenso internacional de cómo se deben realizar las mediciones de pérdida y desperdicio de alimentos, el análisis es realizado a través de la comparativa internacional, considerando las medidas que han desarrollado; para esta instancia únicamente fue considerado el modelo entregado por el Gobierno de España debido a su similitud en materia legislativa y que ha sido pionero en promulgar Ley en materia de pérdida y desperdicio de alimentos.

A nivel nacional los aspectos reguladores y normativos actualmente existentes que se relacionan a la pérdida y el desperdicio de alimentos son marcos reguladores heterogéneos que se ajustan a los sesgos de acción que las propias instituciones pueden realizar de acuerdo con sus facultades otorgadas por ley, por lo que es necesario que esta problemática se regule y formalice a través de la redacción de un nuevo cuerpo legal. A nivel legislativo sólo se han propuesto dos proyectos de ley redactados en el año 2015 y 2016 respectivamente, que solo buscan la mera modificación del código sanitario para poder abarcar la disposición de alimentos y evitar su desperdicio en alimentos que han perdido su valor comercial y puedan ser dispuestos para donación, pero que excluye aspectos como los responsables en el proceso de donación, sanciones para aquellos que no cumplan lo establecido, plazo de entrega que deben tener las donaciones luego de perder su valor comercial, y sobre todo, no menciona la incorporación de los Bancos de alimentos en el proceso de donación por lo que sigue actuando bajo la categoría de organización privada sin fines de lucro.

Si bien, a lo largo del trabajo de tesis se busca reflejar que el cumplimiento de la agenda responde a un compromiso voluntario, es de suma relevancia que se cumpla la meta 12.3 según lo establecido ya que refleja un modelo orientado hacia la sustentabilidad, y precisamente la donación de alimentos permite una serie de aspectos como: realizar ayuda social a organizaciones sin fines de lucro lo que ayuda a combatir con la inseguridad alimentaria disminuir la huella de carbono que producen los alimentos en descomposición y poder cuantificar cuánto es lo que se dona, va a permitir que se genere conciencia tanto de lo que se produce en exceso como de las mismas pérdidas de trabajo humano, monetario y de recompensa económica que género el realizar esa sobreproducción.



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



ESTANDARIZACIÓN METODOLÓGICA DEL MONITOREO DE NITRATO Y POTASIO EN SAVIA DE BRÓCOLI COMO UNA HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL

Autor: Javier Santa Cruz Álvarez. / Magíster en Ciencias Agronómicas y Ambientales – Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

RESUMEN:

Los múltiples programas de desarrollo sostenible con vigencia contemporánea, tanto a nivel nacional con los “Desafíos al 2030” de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile (Valdés et al., 2022), como internacional, con la “Agenda 2030” de las Naciones Unidas (N. U, 2018), la “Estrategia de la granja a la mesa” de la Unión Europea (U. E, 2020) y el “Marco estratégico para 2022-2031” de la FAO (FAO, 2021); plantean el incremento en la eficiencia en el uso de fertilizantes como un eje fundamental para cumplimiento de sus objetivos, considerando prioritaria la innovación tecnológica relacionada al monitoreo nutricional de los cultivos, especialmente en aquellos de menor desarrollo como los cultivos hortícolas al aire libre (Niu & Masabni, 2018; Saiz-Rubio & Rovira-Más, 2020), dentro de los cuales se encuentra el brócoli.

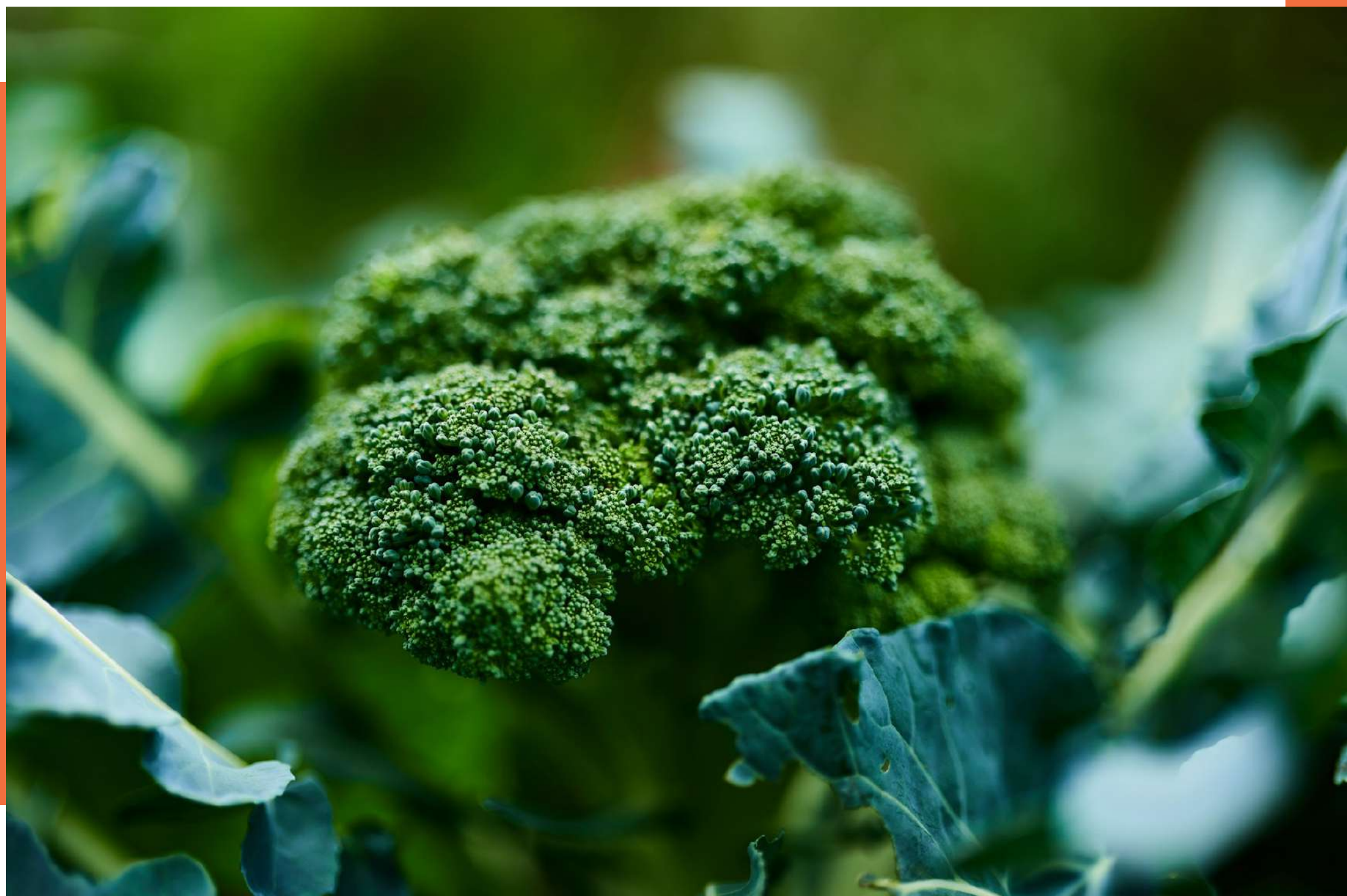
Por su parte, se estima que la pequeña y mediana agricultura acumula un 98% de los predios y un 53% de la superficie a nivel mundial (Graeub et al., 2016), mientras que, en Chile, esta concentra el 73% de las explotaciones (INE, 2023). Sin embargo, esta posee una escasa inclusión en los mercados internacionales, donde tan solo el 8,4% de los pequeños agricultores encuestados por Boza et al. (2019) manifestó participar en la exportación de sus productos; derivando así en un escaso desarrollo del sector en términos generales, debido al menor acceso a programas públicos, financiamiento, y participación en programas de transferencia tecnológica por el contrario a aquellos focalizados en la exportación (Echeverría et al., 2012).

Según Boza et al. (2019), el 33,9% de los agricultores encuestados consideró haber innovado en tecnologías productivas en los últimos 5 años (2012-2017), estimando que estas fueron beneficiosas en su sistema productivo. Sin embargo, desde una perspectiva más amplia, considerando el sector agrícola en su totalidad, la tasa de innovación es una de las más bajas de la economía, con una participación del 14,7% de las empresas entre 2019 y 2020, ocupando el puesto n°11 de 14 sectores económicos). Estas señalan que en el 61,3% de los casos el costo de innovación es muy alto y en el 51,8% que la información sobre nueva tecnología es escasa (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2022).

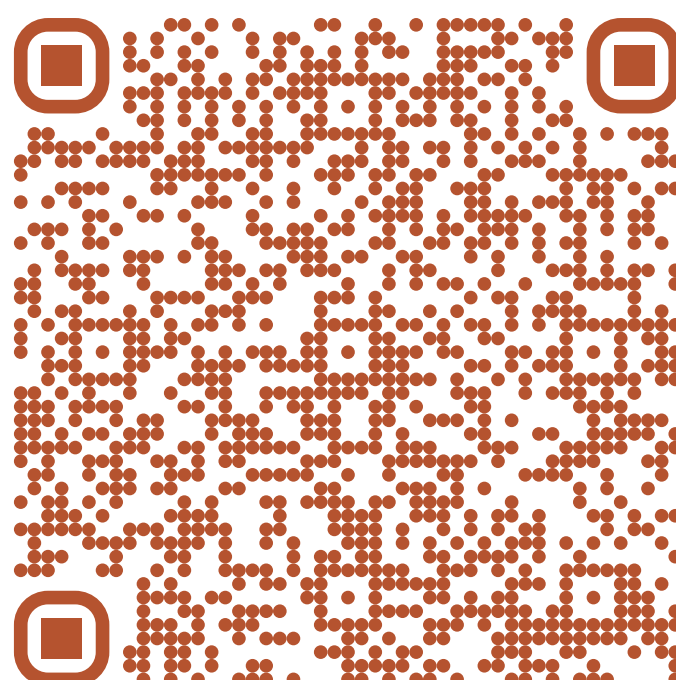
En dicho contexto de innovación, durante la última década del siglo XX se presentaron por primera vez equipos compactos y portátiles destinados al monitoreo de parámetros nutricionales en campo, llamados en inglés “on farm quick tests” (Tomita et al., 1990), planteando desplazar las metodologías tradicionales, cuya utilización implica un retraso significativo en la toma de decisiones de fertilización debido a la necesidad de almacenamiento de las muestras y su posterior análisis en un laboratorio (Thompson et al., 1996; Hochmuth et al., 2018).

El objetivo de la investigación es poder determinar el tejido, tamaño muestral y cantidad de repeticiones necesarias para la obtención de resultados representativos, la franja horaria de menor variabilidad para la recolección de muestras en condiciones de campo, y la influencia de las condiciones almacenamiento sobre la concentración de N-NO₃- y K⁺ en las muestras. Esto permitirá, tras más de 30 años desde el lanzamiento de los electrodos de iones selectivos, evaluar la factibilidad de la implementación de estas herramientas en el cultivo de brócoli bajo diversos escenarios del panorama hortícola nacional, pudiendo reducir drásticamente los costos y demora en la toma de decisiones de fertilización, aumentando la eficiencia en el uso de fertilizantes. A su vez, esta iniciativa podrá dar origen a publicaciones científicas y su extensión al sector productivo a través de programas privados y estatales (ej. INDAP), así como el fomento al desarrollo de competencias de investigación para la formación de nuevo capital humano avanzado.

Contacta con Javier y conoce más acerca de su investigación y conocimientos.
santacruz.agr@hotmail.com



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



PROMOCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS PROCESADOS A TRAVÉS DE LA CARACTERIZACIÓN DE DESCARTES Y RESIDUOS GENERADOS, Y DE LA PROPOSICIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DE LOS MISMOS, EN CONTEXTO DE AGRICULTURA FAMILIAR EN COMUNAS RURALES DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO.

Autora: Skarlett Marchant Del Río. / Ingeniería en Alimentos. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

RESUMEN:

La producción y elaboración de alimentos es esencial para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición de la población mundial. Sin embargo, el Ministerio del Medio Ambiente estima que alrededor de un tercio de la comida que se produce en el mundo se pierde o se desperdicia. La oficina de estudios y políticas agrarias ODEPA define como pérdida de alimento a la disminución de la cantidad de alimentos desde su producción hasta el producto final, que comprende las etapas de producción, postcosecha, almacenamiento y transporte. Mientras que el desperdicio hace referencia a los alimentos que son descartados o desechados en las etapas de distribución o consumo a pesar de ser aptos para el consumo humano. En Chile en 2017, se formalizó el “Comité Nacional para la Prevención y Reducción de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos”, donde su función principal es facilitar y coordinar estrategias en los diferentes sectores, con el objetivo de trabajar en la prevención y reducción de las pérdidas de alimentos.

La promoción de la economía circular en la producción de alimentos procesados es una iniciativa de vital importancia en la actualidad, especialmente en contextos de agricultura familiar en comunas rurales de la Región de Valparaíso, Chile. Esta propuesta busca transformar radicalmente la forma en que concebimos la producción de alimentos al enfocarse en la caracterización de descartes y residuos generados en el proceso agrícola y alimentario, así como en la proposición de estrategias innovadoras para su adecuado manejo y aprovechamiento.

En un mundo donde la sostenibilidad y la conservación de los recursos naturales son imperativos, la economía circular emerge como un enfoque esencial para reducir el impacto ambiental de la producción de alimentos procesados. La agricultura familiar desempeña un papel fundamental en la vida de las comunidades rurales de Valparaíso, y la promoción de prácticas sostenibles en este sector puede tener un impacto positivo tanto en la economía local como en la preservación del entorno natural.

En este contexto, es crucial llevar a cabo una caracterización detallada de los descartes y residuos que se generan a lo largo de la cadena de producción de alimentos procesados en las comunas rurales de la Región de Valparaíso. Esto permitirá comprender mejor la naturaleza y el volumen de estos desechos, así como identificar oportunidades para su reutilización, reciclaje o valorización. Proponiendo estrategias específicas para el manejo responsable de estos residuos, incorporando prácticas de reducción en la fuente, reciclaje, compostaje y la generación de subproductos alimentarios que puedan tener un valor comercial. Estas estrategias no solo contribuirán a minimizar el impacto ambiental de la producción de alimentos, sino que también podrían generar nuevas fuentes de ingresos para las familias agricultoras.

Contacta con Skarlett y conoce más acerca de su investigación y conocimientos.
smarchant2214@gmail.com



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**



ESTABILIZACIÓN DE EXTRACTOS RICOS EN SULFORAFANO Y COMPUESTOS BIOACTIVOS DE BRÓCOLI FERMENTADO EN EMULSIONES PICKERING.

Autora: Vivian García Rojas. / Doctorado en Ingeniería en Alimentos y Bioprocesos - Universidad de La Serena

RESUMEN:

La Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) señala que en Chile el brócoli es una hortaliza de importancia intermedia, ya que existen cerca de 800 hectáreas, concentradas principalmente en las regiones Metropolitana (517,5 ha), de Valparaíso (111,7 ha) y Coquimbo (69,0 ha), por esta razón el estudio de las propiedades beneficiosas para la salud ha sido ampliamente abordado en la literatura.

El género Brassica pertenece a la familia Brassicaceae incluye un gran número de hortalizas entre las que se encuentra el brócoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*). Éste es fuente de fitoquímicos, tales como micronutrientes, macronutrientes y metabolitos, entre los que se encuentran glucosinolatos (GLCs), moléculas precursoras de los isotiocianatos (ITCs), que han demostrado beneficios para la salud humana.

Además, destaca por su alto contenido de ITC como el Sulforafano, pero su extracción y estabilización para su uso industrial alimentario o farmacéutico aún es limitado debido a su alto costo en el mercado, por esta razón se requiere obtener una mayor concentración de estos compuestos para poderlos incorporar industrialmente como futuro ingrediente activo.

Diversos estudios apuntan a aumentar el contenido de los isotiocianatos provenientes de las brassicaceae, los cuales se enfocan principalmente en mejorar sus condiciones de extracción u optimizar las condiciones enzimáticas para la conversión de sustrato a producto (GLCs a ITCs).

Una estrategia poco estudiada es utilizar la fermentación como una ruta prometedora en el aumento del contenido de ITCs, reportándose recientemente incrementos en la concentración de sulforafano. Por otro lado, las comunidades microbianas que actúan durante la fermentación desencadenan diferentes reacciones bioquímicas que resultan en la liberación de múltiples compuestos bioactivos con efectos beneficiosos para la salud humana. A pesar de que existen alternativas para la extracción de los ITCs, la inestabilidad de este tipo de compuestos dificulta su utilización como ingrediente activo en la industria alimentaria y/o farmacéutica. Entre los factores de degradación más importantes se encuentran la luz, pH, temperatura, presencia de oxígeno y la degradación enzimática. La encapsulación ha sido ampliamente estudiada para la estabilización de los ITCs. Entre los distintos sistemas de encapsulación, las emulsiones reportan mayores porcentajes de eficiencia, pero utilizan tensoactivos como estabilizante los que se acumulan, resultando perjudicial para el consumidor.

Una novedosa estrategia de encapsulación son las emulsiones Pickering (EP), éstas son emulsiones dobles, estabilizadas por partículas sólidas, en lugar de tensoactivos y emulsionantes. Las EP son altamente efectivas para ser aplicadas en la encapsulación de componentes funcionales. La ventaja es la utilización de partículas híbridas, aumentando la capacidad para absorberse en la interfase y mejorar la estabilidad contra las tensiones ambientales, donde los complejos o conjugados de proteína/polisacárido son ejemplos de partículas biopoliméricas híbridas muy eficientes. Por lo tanto, la producción y posterior estabilización de los extractos ricos en sulforafano y compuestos bioactivos derivados de la fermentación, sigue siendo un desafío para la ciencia.

En consecuencia, esta investigación propone encapsular en una emulsión Pickering un extracto rico en sulforafano y compuestos bioactivos, obtenido de la fermentación del brócoli.

Vivian es Ingeniería en Alimentos, Máster en ciencias de la ingeniería y actualmente es estudiante del Doctorado en Ingeniería en Alimentos y Bioprocesos de la Universidad de la Serena.

Posee intereses de investigación en: Microbiología en Alimentos; Alimentos funcionales; Ingeniería de procesos en deshidratación y Fermentación de matrices alimentarias.

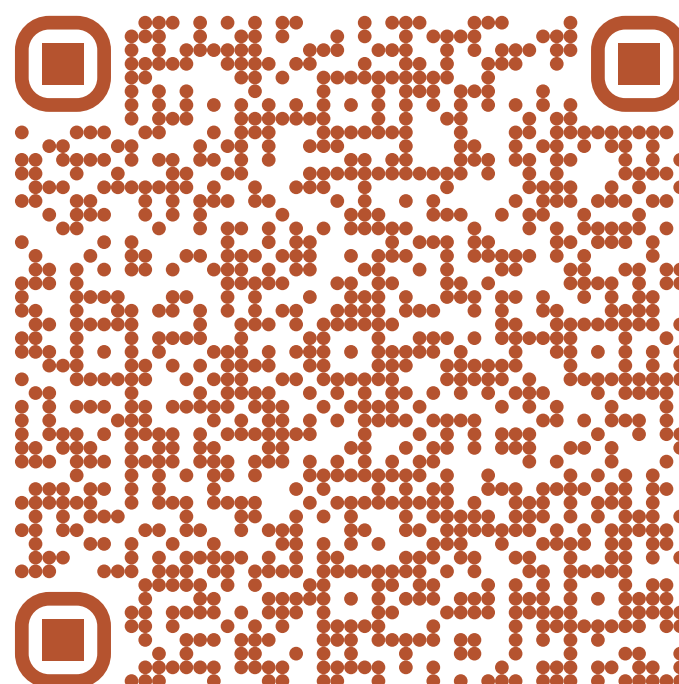
El tema de su tesis de investigación, surge debido a una necesidad de revalorizar una hortaliza que se vende a bajo costo unitario, y a las grandes pérdidas de la comunidad, debido a que no cumplen muchas veces con el calibre o color en términos de calidad alimentaria, de esta manera impactar con una solución viable y escalable para los productores de hortalizas.

Frente a las grandes pérdidas de alimentos por no cumplir con los estándares de calidad como calibre color, entre otros, llevan a los agricultores a tener la necesidad de revalorizar los productos que no ingresan a mercado, principalmente el brócoli que es un hortaliza que posee múltiples compuestos de interés biológico, como lo son sus compuestos beneficios para la salud ayudando a tratar enfermedades como la diabetes el cáncer, entre otras.

Contacta con Vivian y conoce más acerca de su investigación y conocimientos.
vivian.garcia@userena.cl



**CONOCE MÁS SOBRE
ESTA INVESTIGACIÓN**





PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Universidad
de Valparaíso
CHILE



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA



Universidad
Católica del Norte



UNIVERSIDAD
DE LA SERENA
CHILE

GENERO INTERDISCIPLINARIO DE
Neurociencia de
Valparaíso



CREAS
Centro Regional de Estudios
Avanzados en Alimentos Saludables



ceres
Centro Regional de Estudios Avanzados
en Alimentos Saludables



@NODOCIVVAL



NODOCIV_VAL



NODO CIV-VAL

WWW.NODOCIV-VAL.CL