

REVISTA DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA QUO+ UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL MAULE

QUO+



EL FUTURO DEL AGUA EN EL MAULE ENTRE LA ESCASEZ Y LA ADAPTACIÓN

ENTREVISTA

ERMIAS KEBREAB BUSCA REVOLUCIONAR LA GANADERÍA Y HACERLA MÁS SOSTENIBLE

La Nueva Agroindustria Maulina es la suma de ciencia, sustentabilidad e Identidad

Migración, Cultura y desafíos desde el maule

El desafío de recuperar y preservar los Bosques nativos En Chile

Cáncer gástrico en el maule: la urgencia De mirar la salud Desde el territorio

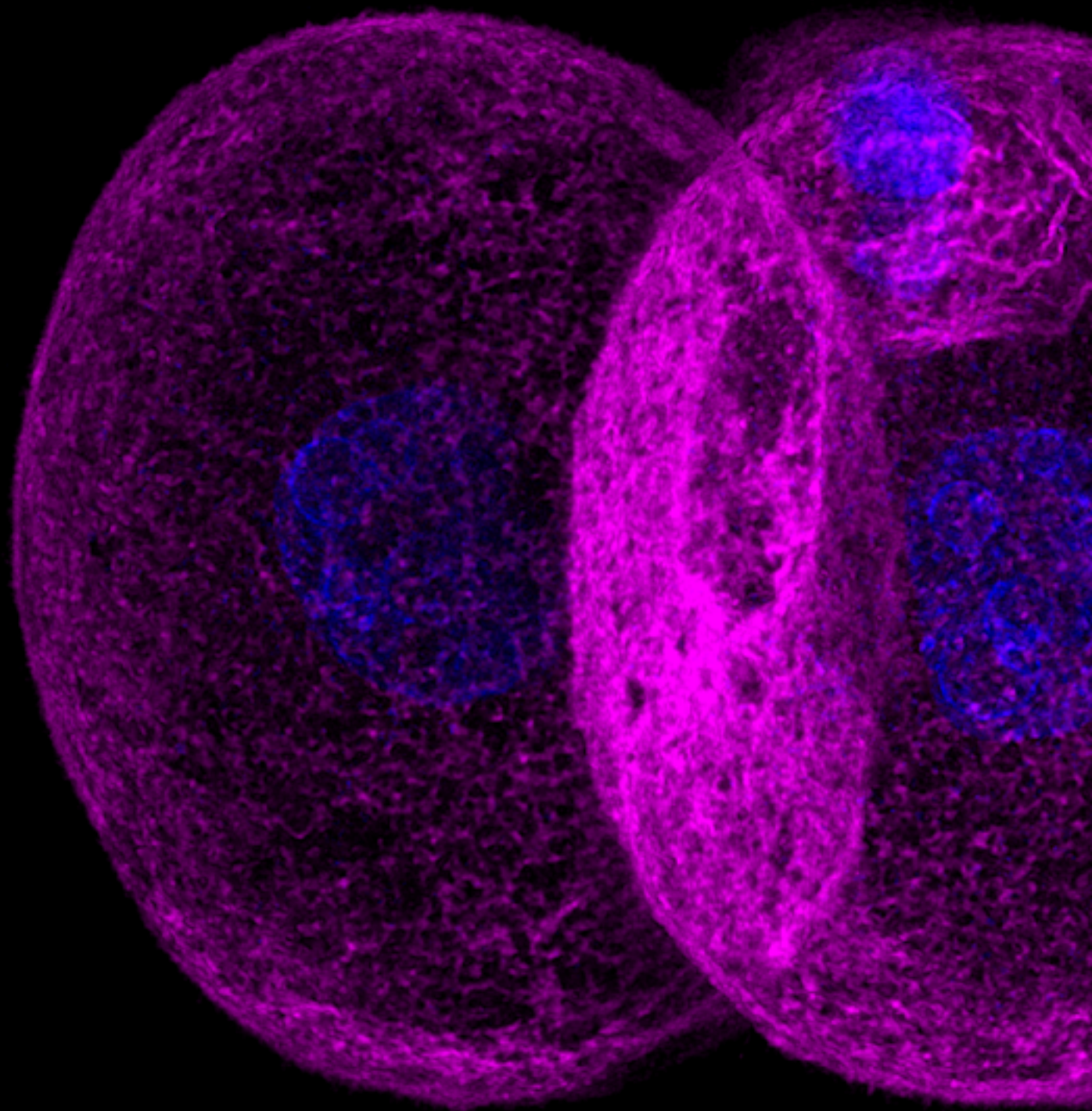
Saberes, justicia y oportunidades Para educar desde El Chile rural

Nanociencia desde el maule innova frente al cambio Climático

VOL 1

**ucm**
UNIVERSIDAD CATOLICA DEL MAULE

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado



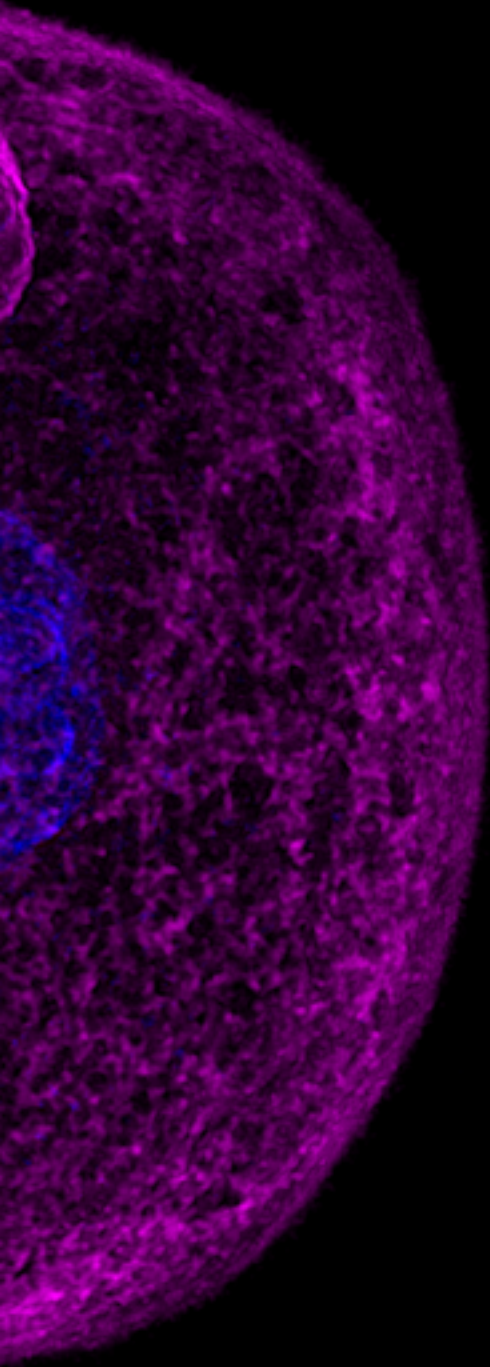


Imagen en 3D sobre la primera división de un ovocito, post-fertilización, obtenida en el microscopio confocal espectral UCM, premiada en la categoría People's Choice Award por la Society for the Study of Reproduction. **Lograda por el equipo de investigadores liderado por la Dra. Ingrid Carvacho, académica e investigadora de la Facultad de Medicina y directora del Laboratorio de Canales Iónicos y Reproducción del plantel.**

INDICE

Editorial	1-3
El Futuro del Agua en el Maule: Entre la Escasez y la Adaptación	6
Nanociencia Desde el Maule: Innovación Frente al Cambio Climático	20
Entrevista con el Académico de la Universidad de California, Davis, profesor Ermias Kebreab	28
La Nueva Agroindustria Maulina es la Suma de Ciencia, Sustentabilidad e Identidad	36
Migración, Cultura y Desafíos desde el Maule	48
El Desafío de Recuperar y Preservar los Bosques Nativos en Chile	62
Cáncer Gástrico en el Maule: la Urgencia de Mirar la Salud Desde el Territorio	76
Saberes, Justicia y Oportunidades para Educar Desde el Chile Rural	90

Vicerrector de Investigación y Postgrado: Dr. Hernán Maureira Pareja.

Director de Investigación: Ranjeeva Ranjan.

Directora de Comunicaciones: Orietta Dennett Gómez.

Editor: Enrique Hormazábal González.

Gestora de Vinculación VRIP UCM: Elia Piedras Garrido.

Periodista: Erika Allendes Rojas.

Diseñador Gráfico: Diego Bravo Contreras.

Fotógrafo: Carlos Alarcón Duarte.

Fotografía: Archivo DIRCOM UCM – Shutterstock.







Dr. Claudio Rojas Miño
Rector Universidad Católica
del Maule.

Con gran satisfacción, les doy la bienvenida a QUO +, la nueva revista de difusión científica de la Universidad Católica del Maule que, desde la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, se presenta como un nuevo canal con la convicción que el conocimiento debe compartirse, dialogarse y ponerse al servicio del bien común.

El nombre QUO + se inspira en la expresión latina “Quo vadis?”, que significa “¿hacia dónde vamos?”. Esta pregunta, tan antigua como vigente, expresa el espíritu que anima nuestra labor investigativa: una búsqueda constante de respuestas, soluciones e ideas que contribuyan a construir un mejor futuro para nuestra región y el país.

El signo “+” representa la suma de saberes, el valor del trabajo colaborativo y el impacto positivo que genera la investigación cuando se conecta con las necesidades reales de la sociedad. A través de esta revista, queremos visibilizar el valioso quehacer de nuestras y nuestros académicos e investigadores en diversas áreas del conocimiento, promoviendo el diálogo interdisciplinario, la creatividad y la sostenibilidad de la casa común.

Les invito a recorrer estas páginas con la curiosidad que inspira la ciencia y con la confianza que, desde la Universidad Católica del Maule y la región, seguimos avanzando juntos hacia nuevos horizontes de conocimiento y transformación.





Dr. Hernán Maureira Pareja
Vicerrector de Investigación
y Postgrado UCM.

Es un honor darles la más cordial bienvenida a la primera edición de nuestra revista de difusión científica QUO +, un espacio dedicado al pensamiento crítico, la innovación y el avance del conocimiento en todas sus formas.

El propósito de la publicación es compartir los frutos del trabajo investigativo de nuestra comunidad académica. Cada artículo aquí presente refleja el esfuerzo, la rigurosidad y el compromiso de investigadores, investigadoras, académicos y académicas que, con pasión y disciplina, contribuyen al desarrollo de la ciencia y la sociedad.

Vivimos tiempos en los que el conocimiento científico no solo debe generarse, sino también comunicarse de manera clara, accesible y pertinente. En ese sentido, QUO + representa una valiosa herramienta para acercar la ciencia a diversos públicos, fomentar el diálogo interdisciplinario y promover una cultura de investigación sólida, ética y transformadora.

Nos moviliza compartir nuestros resultados de investigación, teorías y descubrimientos, para aumentar el conocimiento, promover la curiosidad, fomentar el pensamiento crítico y mejorar la comprensión en la sociedad.

Invito a nuestros lectores y lectoras a sumergirse en estas páginas con el deseo de aprender y examinar temáticas constructivamente, para hacer de esta revista un punto de encuentro donde podamos construir juntos un futuro sustentado en el conocimiento.

AGUA Y MEDIO AMBIENTE LA SEQUÍA EN EL MAULE

1

Al 2050, según la Organización de Naciones Unidas (ONU) más de **5 mil millones de personas podrían tener acceso limitado al agua potable.**

2

Más de **2 mil millones de personas no tienen acceso a agua potable segura.**

3

Más del **20% de la población mundial vive en regiones donde el agua es escasa.**

4

Chile está entre los 30 países con mayor estrés hídrico del planeta. Varias de sus cuencas presentan un uso intensivo del agua, especialmente en sectores agrícolas y mineros.

5

Se ve comprometida la disponibilidad de agua por la disminución de precipitaciones (En Chile **se proyecta sea de un 10 y 20% al 2050**) y el **retroceso de glaciares** producto de la crisis climática.

6

En Chile el déficit en infraestructura afecta el almacenamiento, la distribución y el tratamiento del agua.

7

La región del **Maule se caracteriza por una alta dependencia de agua para riego agrícola.**

EL FUTURO DEL AGUA EN EL MAULE ENTRE LA ESCASEZ Y LA ADAPTACIÓN

Los eventos climáticos actuales ponen en riesgo al territorio por problemas de disponibilidad de agua o inundaciones. Frente a este escenario, expertos y autoridades impulsan soluciones tecnológicas, estrategias de gestión y nuevas regulaciones, pero...

**¿Podrá la innovación
cambiar el rumbo
de esta crisis?**

Más de alguna vez hemos escuchado que el agua es vida. Y es que sí, efectivamente es la que permite regar los campos que sostienen la agricultura, alimentar ríos que generan la energía y abastecer a las personas. Sin embargo, los efectos del cambio climático ya se hacen notar y las proyecciones para las próximas décadas no son alentadoras: las precipitaciones podrían disminuir hasta un 30% y los eventos climáticos extremos que hemos observado durante los últimos años, como sequías prolongadas e inundaciones repentinas, serán cada vez más frecuentes.

Ante este escenario, surge la pregunta ¿cómo aseguramos el agua para el futuro? Expertos

señalan que la clave está en la innovación tecnológica, una gestión más eficiente del recurso hídrico y potenciar estrategias de adaptación. Métodos como el riego por goteo y el riego



tecnificado han demostrado ser eficaces para reducir el consumo y aumentar la disponibilidad del agua para otras actividades.

El Ingeniero Civil, Doctor en Ciencias Ambientales con mención en Sistemas Acuáticos Continentales y Profesor Investigador Titular de la Universidad Católica del Maule, Ismael Leonardo Vera Puerto, advierte que el panorama es preocupante. “Los modelos más pesimistas del cambio climático indican que el desierto podría avanzar hasta el Maule en los próximos 50 años. Lo alarmante es que los eventos extremos que vivimos en 2023 y 2024 eran predicciones para 2048-2050. La crisis se adelantó 25 años”, enfatizó.

Soluciones tecnológicas

Desarrollar estrategias innovadoras para revertir este panorama desalentador, se ha convertido en un objetivo de primer línea. Ejemplo de ello es el proyecto HUCLAM, una iniciativa pionera en Chile implementada por la Universidad Católica del Maule, en colaboración con las empresas Suralis e Ingeniería y Construcción Aguas Claras. Este proyecto liderado por el académico Vera Puerto ha sido el primero en probar, en condiciones de campo, la aplicación de un humedal

construido de tipo vertical para tratar el agua mixta (residual + lluvia) antes de su vertido en cuerpos hídricos naturales. En Chile los alcantarillados deben ser separativos, con redes independientes para aguas pluviales y sanitarias. No obstante, en muchas zonas, la red pluvial no ha crecido al mismo ritmo que la sanitaria, obligando a esta última a absorber parte del caudal de lluvia. Con el cambio climático, potencialmente los eventos de precipitación intensa se podrían

incrementar, con lo que se podría incrementar la cantidad de veces en que el alcantarillado sanitario deba movilizar el agua lluvia. Actualmente, cuando la capacidad de diseño de la red de alcantarillado sanitario se ve sobrepasada en eventos de lluvia, la normativa permite, con autorización de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), el vertido de excedentes sin tratamiento previo, lo que provoca el vertido de elementos contaminantes a cuerpos hídricos naturales.



“

**Para abordar
la disponibilidad
de agua es clave
la innovación
tecnológica, una
gestión más eficiente
del recurso y
potenciar
estrategias de
adaptación**

”

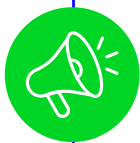


“

HUCLAM es una experiencia pionera en probar la aplicación de un humedal construido de tipo vertical para tratar el agua mixta (residual + lluvia)

”





“Desarrollamos un proyecto que aplica una tecnología denominada humedal construido, considerada una solución basada en la naturaleza, que permite mejorar la calidad del agua mixta antes de su descarga. Este problema es especialmente crítico en las regiones con mayores precipitaciones, desde Biobío hacia el sur, y donde se encuentra una buena cantidad de cuerpos hídricos sensibles como los lagos, pero no es descartable en esta región, ya que los eventos extremos tienden a intensificarse, como lo vivimos con los ríos atmosféricos de 2023 y 2024”, explicó el Dr Ismael Vera.

Otro punto por destacar es el uso de inteligencia artificial (IA) que se está posicionando como una herramienta clave para optimizar la gestión hídrica, desde la predicción climática hasta la mejora en los procesos de tratamiento del agua. Sin embargo, su aplicación requiere una base de datos sólida y supervisión humana para garantizar su eficacia.

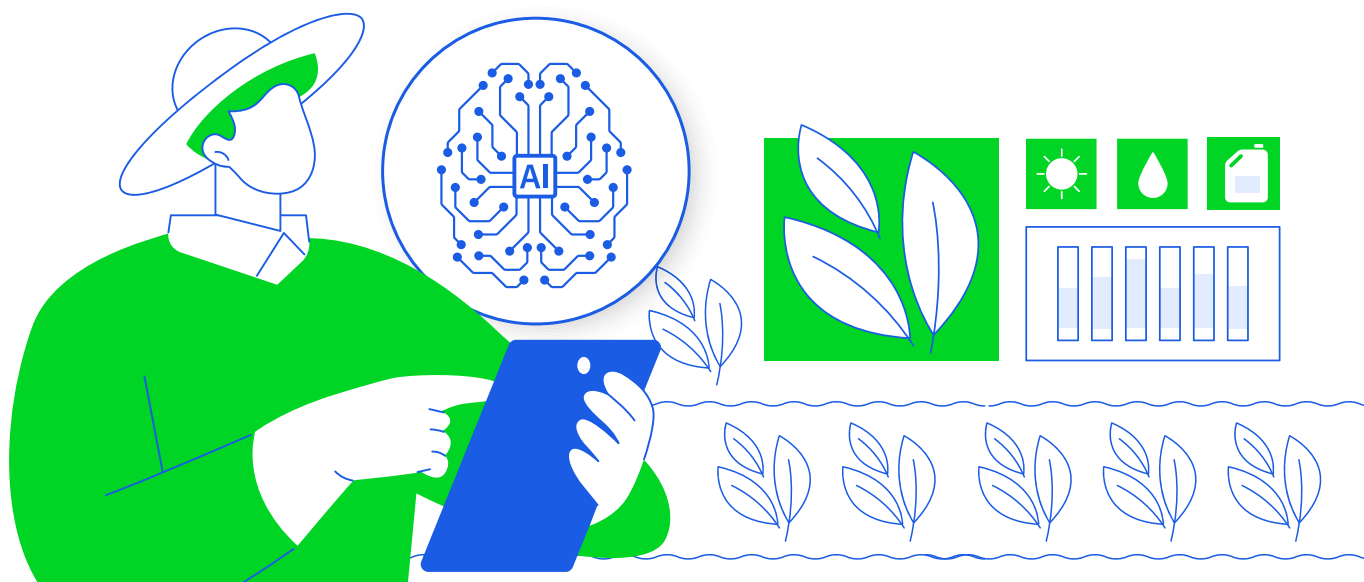
“La IA permite optimizar procesos en la gestión del agua, ya sea impactando en la forma en que se operan procesos para

producción de agua potable o en la gestión reutilizando aguas residuales para riego. Sin embargo, la calidad de los datos es fundamental: si se alimenta un modelo de IA con información deficiente, sus resultados también lo serán”, recalzó Vera.

Y agregó que “en el Maule aún no hemos implementado modelos de IA en la gestión hídrica, pero es un campo que debemos explorar. Con el avance de la IA a pasos agigantados en el mundo, es fundamental desarrollar herramientas con

supervisión humana y datos de calidad para evitar errores en la toma de decisiones”, concluyó.

En paralelo, las reformas recientes al Código de Aguas han consolidado avances en la regulación y distribución del recurso, estableciendo el acceso al agua potable y el saneamiento como un derecho humano fundamental. Esta reforma normativa refuerza el concepto del agua como un bien nacional de uso público, asegurando su disponibilidad con un enfoque equitativo y sostenible.



Ciencia UCM aborda el uso eficiente del agua



Trabajos en la reutilización de aguas residuales del Dr. Ismael Vera Puerto, especialista en ingeniería civil con foco en sistemas acuáticos continentales, tratamiento de aguas residuales y humedales construidos, incluyendo proyecto financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (ANID).



Proyecto del Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC) de Dra. Diana Abril Milán, quien identificó los materiales adecuados para la fabricación de filtros capaces de eliminar contaminantes del agua potable, mejorando la calidad de vida de los habitantes de la Región del Maule.



Proyecto de título de Ingeniera Civil egresada de la Universidad Católica del Maule, Jera Guerrero Méndez, quien desarrolló una solución sostenible para el tratamiento de aguas residuales en la localidad de Nirivilo, San Javier, Región del Maule.



Proyecto de título de estudiante de Ingeniería en Automatización y Control UCM, Nicolás Escobar Quijano, quien capacitó al personal de la planta de agua potable San Ramón, Constitución, en un esfuerzo por optimizar la operación del sistema, destacar la importancia de la sustentabilidad y la salud pública en contextos rurales.





Reforma al Código de Aguas: Un cambio clave en la gestión del recurso hídrico

Desde la Dirección General de Aguas de la Región del Maule, detallaron que la implementación de estos cambios presentó desafíos inmediatos, como la agilización de solicitudes para el uso prioritario del agua. Para responder a esta necesidad, fortalecieron su equipo de trabajo, convirtiéndose en la unidad con mayor dotación de personal en el país en materia de administración de recursos hídricos.

Además, desarrollaron estrategias para compatibilizar el consumo humano, la preservación de los ecosistemas y los usos productivos del recurso. Entre ellas, destaca la asesoría técnica y legal a organizaciones de usuarios, la promoción de Comunidades de Aguas Subterráneas y la creación de un Fondo para la Investigación, Innovación y Educación en Recursos Hídricos. Estas acciones buscan garantizar un manejo eficiente del agua, asegurando su disponibilidad tanto para las generaciones actuales como futuras.





El abogado y exdirector de la DGA en el Maule, Héctor Sebastián Díaz O'kuington, subrayó que la fiscalización es clave para que la normativa se cumpla. "Sin un control riguroso, las regulaciones pueden quedar en letra muerta. En este contexto, el Departamento Regional de Fiscalización se ha convertido en la segunda unidad con mayor dotación de personal dentro de la DGA, después del área de administración de recursos hídricos", detalló.

Uno de los hitos más recientes en fiscalización se produjo en enero de este año, cuando la DGA impuso la multa más alta de su historia. Durante una inspección en terreno, se detectó la ejecución de 11 obras no autorizadas en dos quebradas naturales, en el marco de un loteo rural de más de 400 hectáreas. Como resultado, se aplicó una sanción superior a 137 millones de pesos, sentando un precedente en la protección del recurso hídrico en la región.

Un futuro con desafíos y oportunidades

Los avances en la gestión del agua en el Maule reflejan un esfuerzo por garantizar un uso más equitativo y sostenible del recurso. La combinación de mayor fiscalización, fortalecimiento institucional y estrategias de conservación, junto con la investigación en nuevas tecnologías y soluciones basadas en la naturaleza, demuestran un compromiso real con la seguridad hídrica.

El desafío ahora es mantener un equilibrio entre el desarrollo productivo y la preservación del agua, asegurando que las generaciones futuras hereden un sistema hídrico más resiliente, eficiente y adaptado a las nuevas realidades climáticas.



UNIVERSIDAD CATOLICA DEL MAULE

ucm

Vicerrectoría de
Investigación y
Postgrado

Áreas prioritarias



**Medio ambiente,
recursos naturales
y energía**



**Educación,
desarrollo humano
y sociedad**



**Salud,
ambiente y
calidad de vida**

**Agricultura
y agronomía**

**Ciencias
Sociales**

**Ciencias médicas
y de la salud**

**Ciencias
naturales y
exactas**

**Educación
y aprendizaje**

**Ciencias
oncológicas**

**Energía RNC
y recursos
naturales**

**Economía,
planificación
y desarrollo
sustentable**

Neurociencias

Salud mental

**Tecnologías
aplicadas e
ingeniería**

Humanidades

**Salud pública,
ambiental,
seguridad y salud
en el trabajo**

Religión

Áreas emergentes



**Arquitectura
y creación
artística**



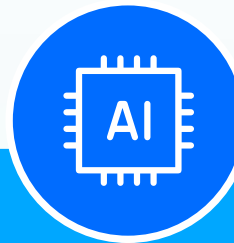
**Cambio
climático y
desastres
naturales**



**Identidad
cultural y
turismo**



**Igualdad,
paridad y
equidad de
género**



**Inteligencia
artificial y
ciberseguridad**

CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MAULE

**CIFRAS
CLAVES DE LA
TRANSICIÓN
ENERGÉTICA
EN CHILE**

1

68% de la matriz eléctrica de Chile

proviene de energías renovables (2024).

2

231% de aumento en inversiones

en energías renovables durante 2024.

3

Más de **60 proyectos de hidrógeno**

verde en desarrollo.

4

Meta país: **alcanzar peak de emisiones en 2025 y reducir a 95 millones de toneladas en 2030.**

5

Chile tiene condiciones naturales excepcionales

para liderar la producción de hidrógeno verde.

NANOCIENCIA DESDE EL MAULE INNOVA FRENTA AL CAMBIO CLIMÁTICO

La investigación en nanomateriales para hidrógeno verde liderada por el Dr. Felipe Valencia Díaz avanza como respuesta concreta a la crisis climática, en una región marcada por el

**aumento de temperaturas,
la escasez hídrica y el
impacto en comunidades
rurales**

Entre 1990 y 2016, los principales emisores de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la Región del Maule fueron la producción de energía, el transporte y la industria minera, según el informe Diálogo Ciudadano, elaborado como parte del proceso participativo del anteproyecto de la Ley Marco de Cambio Climático. Ya en ese entonces, las proyecciones advertían un escenario preocupante: un aumento de hasta 2 °C en la temperatura media anual y una reducción de entre un 20% y 30% en las precipitaciones.

Los eventos extremos como las olas de calor y las heladas eran cada vez más frecuentes

e intensas, afectando especialmente a la zona centro-sur del país. Estas condiciones no sólo ponían en riesgo la disponibilidad de agua, sino que también afectaban directamente el desarrollo de la agricultura y profundizaban la vulnerabilidad de las comunidades rurales, pero ¿qué se estaba haciendo para revertir esta situación?

Para responder esta interrogante es necesario hacer un recorrido por la historia ambiental de nuestro país. Desde 1990, Chile cuenta con la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que sentó las condiciones para la protección ambiental. Sin embargo, uno de los avances más significativos

se logró recién en 2022, con la publicación de la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), normativa que establece un marco jurídico para enfrentar el cambio climático, alineando al país con sus compromisos internacionales asumidos en el Acuerdo de París.

La ley establece como meta nacional alcanzar la “carbono neutralidad” a más tardar en 2050, además de reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia frente a los efectos adversos del cambio climático. Sin duda el escenario comienza a cambiar, porque las inversiones en energías renovables en Chile crecieron un 231% en 2024.

Ciencia e innovación frente a la crisis climática

En este contexto, la ciencia y la innovación emergen como herramientas fundamentales para acelerar la transición hacia un modelo energético más limpio y resiliente.

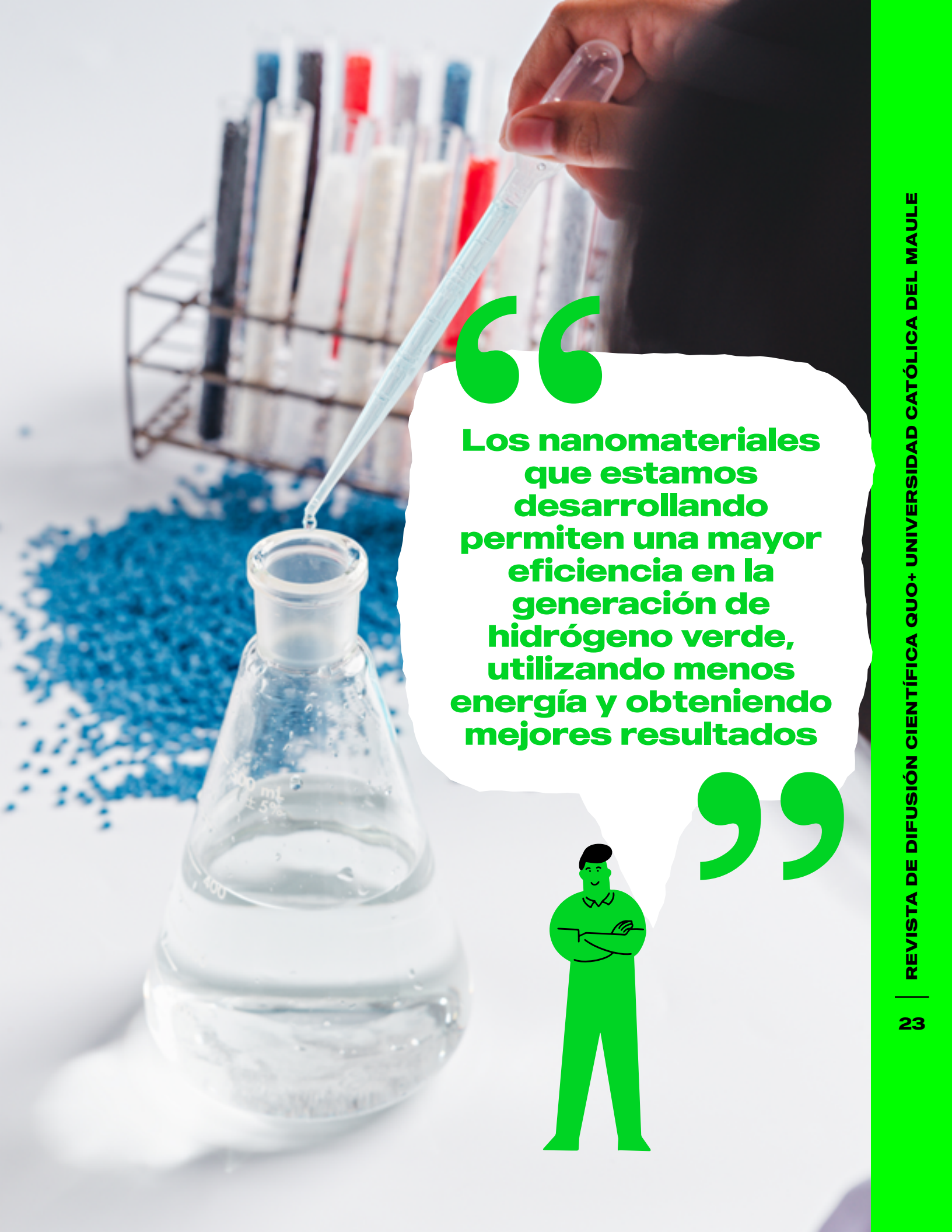
Uno de los avances más prometedores viene de la mano del hidrógeno verde. Se trata de uno de los elementos más simples de la tabla periódica, pero con mayor capacidad para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Incluso,



Chile desde 2020 cuenta con una estrategia nacional para su producción.

El investigador y académico del Departamento de Computación e Industrias Universidad Católica del Maule, Dr. Felipe Valencia Díaz, lidera un proyecto enfocado en potenciar el uso del hidrógeno en reemplazo de los combustibles fósiles.

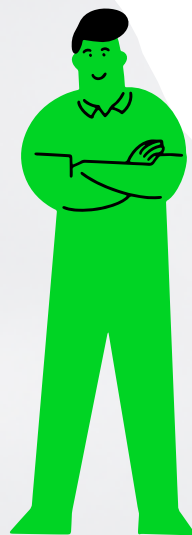
Dicho proyecto UCM busca optimizar la eficiencia de



“

Los nanomateriales que estamos desarrollando permiten una mayor eficiencia en la generación de hidrógeno verde, utilizando menos energía y obteniendo mejores resultados

”



“

Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), establece un marco jurídico para enfrentar el cambio climático y como meta nacional alcanzar la “carbono neutralidad” a más tardar en 2050

”



los procesos asociados a la generación y almacenamiento de hidrógeno mediante el uso de nanomateriales de última generación. Estos, por su tamaño a escala nanométrica, presentan propiedades físicas y químicas únicas que permiten mejorar la velocidad de reacción, reducir los costos de producción y aumentar la estabilidad de los sistemas de almacenamiento.

“Los nanomateriales que estamos desarrollando permiten una mayor eficiencia en la generación de hidrógeno verde, utilizando menos energía y obteniendo mejores resultados”, explicó el Dr. Valencia. Y agregó que: “Comencé a trabajar con hidrógeno verde porque hice mi tesis doctoral en desarrollo de nanomateriales, que se han visto como una ventaja por sobre los materiales tradicionales”, comentó.

Con su investigación de tesis doctoral descubrió el potencial de unas nanopartículas de paladio para absorber hidrógeno verde. Su investigación fue premiada por la Academia Chilena de Ciencias como la mejor tesis doctoral del área de las ciencias exactas, realizada en Chile entre 2016 y 2019.

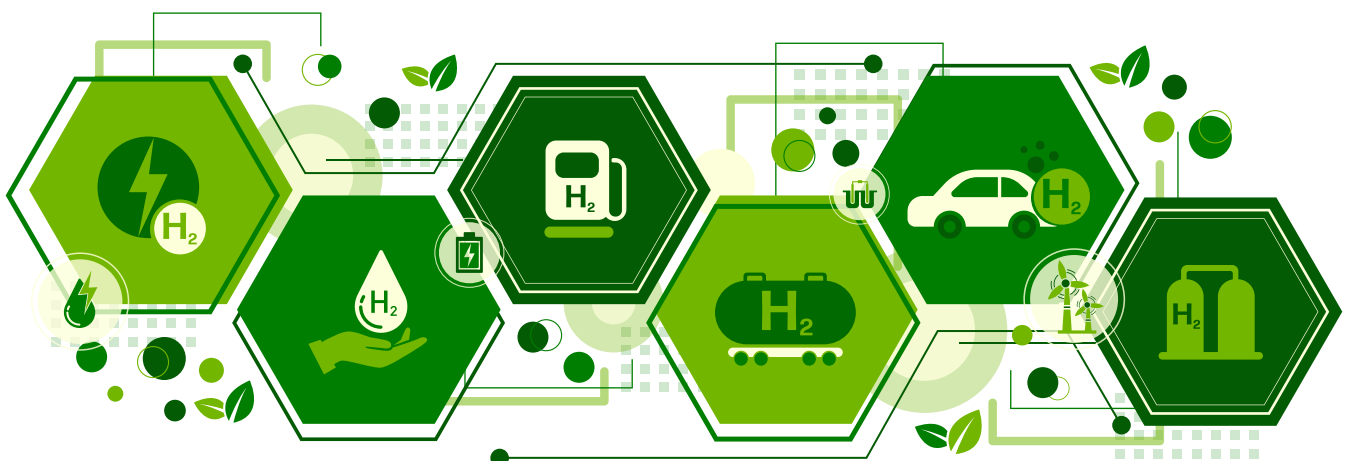
Un aporte estratégico a la transición energética

La investigación liderada por el Dr. Valencia Díaz no solo representa un avance científico en el área de los nanomateriales y la energía, sino que también responde a la necesidad global de enfrentar el cambio climático a través de soluciones tecnológicas innovadoras y sostenibles.

“Actualmente estamos abordando el desafío del almacenamiento de hidrógeno, porque esa es la brecha que buscamos superar. Nuestro objetivo es desarrollar una solución que logre posicionarse y marcar la diferencia”, indicó.

Actualmente, el país cuenta con más de 60 proyectos

de hidrógeno verde en distintas etapas de desarrollo, concentrados principalmente en las regiones de Antofagasta y Magallanes. La incorporación de nuevas tecnologías basadas en nanomateriales podría acelerar la maduración de estos proyectos, disminuyendo los costos de producción y aumentando la competitividad de Chile en el mercado internacional.



Desde lo local frente al cambio climático

Si bien la ciencia y la innovación tecnológica son pilares fundamentales en la transición energética, desde los territorios, la acción comunitaria ha sido clave para visibilizar y enfrentar los efectos del cambio climático desde lo local.

Un ejemplo de ello es el trabajo que realiza en Talca el Centro Cultural Kuraf Werken, organización comunitaria de voluntariado, que desde hace más de una década fusiona arte y medioambiente para impulsar la educación ambiental y la defensa del territorio. La gestora eco-cultural y periodista, Romy Bernal Díaz, es parte de esta iniciativa.

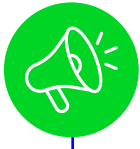
“Hacemos educación ambiental para niños y niñas desde la primera infancia hasta adultos, enseñando a reciclar, cuidar

el agua y entender el cambio climático”, explicó Bernal.

Kuraf Werken fue pionera en la creación del primer centro de reciclaje de Talca, Mensajeros del Viento, que funcionó entre 2009 y 2016, también desarrollaron importantes proyectos de divulgación ambiental, como la serie de videos educativos “Evitando el Cambio Climático”, distribuida en bibliotecas públicas de la región.

Además de la formación, Kuraf Werken promueve la organización comunitaria frente a problemáticas como la escasez hídrica, los microbasurales, la contaminación atmosférica por leña y los proyectos energéticos que no benefician directamente a las comunidades.





“Las organizaciones comunitarias son esenciales para la defensa del territorio. Cuando el Estado está ausente, son las propias comunidades las que se organizan para defender su modo de vida, su identidad y la salud de sus hijos”, afirmó la profesional.

Este enfoque desde el activismo cultural ofrece una mirada complementaria a la ciencia, recordando que la lucha contra el cambio climático se da tanto en laboratorios como en barrios, escuelas, plazas y centros comunitarios.



CONOCE LA FÓRMULA DE **ERMIAS KEBREAB** QUE **BUSCA** **REVOLUCIONAR LA** **GANADERÍA** Y HACERLA MÁS SOSTENIBLE



El académico de la Universidad de California, en Davis, Estados Unidos, **comparte los hallazgos de sus investigaciones sobre sostenibilidad y nutrición animal**, y cómo pequeños cambios en la dieta del ganado pueden marcar una gran diferencia para el planeta.

“

Si reduces las emisiones de metano, en realidad estás mejorando la productividad también. Es una situación en la que todos ganan

”



Con esta afirmación, el Dr. Ermias Kebreab resume el corazón de su trabajo que hace posible una ciencia agrícola enfocada en soluciones sostenibles que beneficien tanto al medioambiente como a los productores.

Director del World Food Center en la Universidad de California, en Davis, el Dr. Kebreab es una de las voces más influyentes en el estudio de emisiones de metano provenientes del ganado y su impacto en el cambio climático. Su trayectoria combina biología, modelamiento ecológico y políticas públicas, con un enfoque integrador

que busca transformar los sistemas alimentarios globales.

En un contexto donde la producción ganadera es responsable de una parte significativa de los gases de efecto invernadero, sus investigaciones ofrecen un camino hacia una ganadería más limpia, eficiente y resiliente frente a los desafíos climáticos del presente y futuro.

Junto a científicas y científicos de más de 40 países, el profesor de Ciencia Animal visitó la Región del Maule, Chile, en el marco de la 14 versión del Congreso Futuro, para reflexionar en torno a la agroindustria sustentable.

Ha trabajado en diversas áreas de la ciencia animal y la sostenibilidad agrícola. ¿Qué le motivó a enfocarte en la reducción de las emisiones de metano en el ganado?

Sí. Comencé trabajando principalmente en mejorar la productividad de los animales del ganado lechero y de carne. A través de ese trabajo, quedó claro que los animales también tienen un impacto en el medio ambiente. Cuando hablamos de emisiones de metano, también estamos hablando de una pérdida de energía del animal. Entonces, si reduces las emisiones de metano, en realidad estás mejorando la productividad también. Es una situación en la que todos ganan. Por eso me enfoqué principalmente en reducir las emisiones de metano. Si puedes lograrlo, no solo estás ayudando al medio ambiente, sino que también estás ayudando a los agricultores a volverse más productivos en sus operaciones. Por eso hice una transición desde una investigación centrada en la producción hacia una más orientada al medio ambiente.

Su trabajo combina biología, modelamiento ecológico y políticas ambientales. ¿Cómo ha evolucionado su carrera hasta llegar a tu puesto actual como director del World Food Center?

Mucho de mi formación en biología incluye áreas

como ciencia de las plantas, cultivos y ciencia del suelo. Es una integración de todos los componentes de la agricultura, con una visión ecológica general, que tiene implicaciones ambientales. Tener una formación amplia en distintas áreas de la agricultura, y relacionarla con el medio ambiente y las políticas ambientales, realmente ayuda a pensar en una escala más alta. Así puedes tener una visión general de los problemas agrícolas, no sólo en un campo específico, sino también en el conjunto del sistema agrícola.

¿Es también un rol político? eso implica otras habilidades, distintas a las de un investigador típico, ¿no?

No lo llamaría político, pero sí tiene implicancias en políticas públicas. Trabajamos con quienes hacen políticas, aquí en EE.UU. a nivel





estatal y federal, y también a nivel internacional. Así que tiene muchas implicaciones en política, aunque la política como tal es distinta. Esta es una integración de diferentes campos. Muchos investigadores están centrados en un área específica, pero debido a mi formación y experiencia, puedo integrar lo que ocurre en distintos ámbitos y hacerlo más aplicable a las políticas públicas, ayudando a quienes toman decisiones y redactan políticas.

Su investigación ha demostrado que las emisiones de metano en el ganado pueden reducirse mediante aditivos en la alimentación. ¿Qué impacto real pueden tener estas soluciones a nivel global?

El trabajo con aditivos alimenticios probablemente

sea más aplicable en sistemas donde los animales se alimentan en áreas confinadas. Así que sería especialmente aplicable en el caso del ganado lechero, porque necesitas alimentarlos a diario y se pueden administrar los aditivos durante el ordeño.

En ese sentido, podría tener un impacto global. Por ahora, estos aditivos son algo caros. El que ha sido aprobado en EE.UU. y a nivel mundial, cuesta alrededor de 40 centavos de dólar por vaca al día, lo cual es bastante si consideramos que el alimento diario cuesta entre 5 y 6 dólares por vaca.

Debido a eso, actualmente estas soluciones aún están en fase de investigación. Pero hay otras soluciones que podrían producirse de manera más fácil y barata, representando sólo una fracción del costo total. Además,

podrían aumentar la productividad. Entonces, si aumentas la productividad y reduces las emisiones, puede que no necesites comprar los aditivos, porque se pagarían solos o incluso generarían un beneficio.

Estamos investigando soluciones así. También buscamos opciones que no requieran administración diaria, sino que se puedan aplicar una sola vez al inicio. Esas son las soluciones que estamos explorando actualmente.

¿Cuáles son los principales desafíos para implementar estas estrategias en países en desarrollo?

Entrevista

Actualmente, la implementación está ocurriendo en EE.UU., Europa y en Sudamérica, como Chile y Brasil. Son países con alto capital, y ellos son quienes están utilizando estas soluciones por ahora.

El principal obstáculo es el costo. Las estrategias actuales serían prohibitivas, a menos que exista un mecanismo mediante el cual los agricultores reciban pagos por créditos de carbono. Si existiera un sistema de créditos de carbono, funcionaría. Pero hoy en día ese mercado no está bien desarrollado. Necesitamos desarrollarlo para que estas soluciones sean viables en países en desarrollo.

¿Cómo imagina el futuro de la ganadería en el contexto del cambio climático y la creciente demanda de sostenibilidad?

Yo diría que en el futuro la agricultura será más precisa, es decir, agricultura de precisión, donde se provea exactamente la cantidad de nutrientes que los animales necesitan

para producir una cantidad determinada de producto. Tendremos más producción con el mismo número de animales, o incluso con menos. Eso ya ocurrió en EE.UU. Antes teníamos 25 millones de vacas lecheras, hace unos 30 o 40 años. Ahora tenemos sólo 9 millones, pero producimos más leche hoy que con los 25 millones, así que hemos reducido drásticamente el número de animales, pero aumentado la producción por vaca.

Ese es el camino del futuro, animales más productivos, agricultura de precisión, aditivos que permitan obtener más productos con menos insumos.

En su rol en el World Food Center ¿cuáles son las innovaciones clave que podrían transformar la producción de alimentos en los próximos años?

Observando lo que otras personas están haciendo en este ámbito, hay varias innovaciones que podrían cambiar por completo el panorama agrícola.

Una de ellas es lograr que los cereales puedan fijar su propio nitrógeno, como lo hacen las legumbres. Actualmente, sólo las legumbres lo hacen y no requieren fertilizantes. Pero hay investigaciones que demuestran

que esto podría aplicarse también al trigo, arroz y maíz, que son los principales cultivos del mundo. Si no necesitas añadir fertilizantes y ellos pueden fijar su propio nitrógeno, eso sería un cambio enorme. Se reduciría mucho la energía y el gasto asociado a los fertilizantes.

Otra innovación es mejorar la eficiencia con la que las plantas capturan la luz solar y la convierten en alimento. Actualmente, la eficiencia de este proceso es baja. Se está investigando cómo aumentar esa eficiencia, al igual que se ha hecho con los paneles solares. Si logramos que las plantas sean tan eficientes como los paneles solares, podríamos duplicar o triplicar la productividad con menos recursos.

También está todo el desarrollo de la agricultura de precisión, tanto en cultivos como en ganadería. Por ejemplo, monitorear individualmente a los animales y darles exactamente lo que necesitan, incluso con tecnologías como sensores o “alcoholímetros” que transmitan datos de forma inalámbrica. Así podrías detectar enfermedades o necesidades específicas y actuar de inmediato.

Ciencia UCM con sentido local y mirada global

Facultad de Medicina	Ramón Pérez	Transferencia Validación de kit de PCR para elegir tratamiento de H. pylori
Facultad de Medicina	Natalia Landeros	Transferencia Portafolio de exámenes y servicios de oncología de precisión
Centro de Investigación en Estudios Avanzados del Maule (CIEAM)	Cristián Valdés	Transferencia Recubrimiento antimicrobiano para packaging
Centro de Investigación en Estudios Avanzados del Maule (CIEAM)	Radha Saracini	Transferencia Desarrollo de hidrogel multipropósito de uso agrícola
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales	Rodrigo Morales	Transferencia FungiMaterials creciendo insumos circulares desde residuos

*Fondo de Innovación para la Competitividad

Somos #TuUniversidad

CIENCIA Y TERRITORIO: LA REVOLUCIÓN SUSTENTABLE DE LA AGROINDUSTRIA MAULINA

1

Investigadores de la UCM están desarrollando bioplásticos a partir de residuos agroindustriales como cáscaras de fruta. Estos materiales no sólo reemplazan al plástico convencional, sino que también prolongan la vida útil de los alimentos gracias a sus propiedades antimicrobianas.

2

La innovación científica se vincula con la economía local mediante alianzas con pymes como Viña El Origen.

Esta colaboración permite crear soluciones tecnológicas adaptadas al entorno productivo, cerrando el ciclo de valorización de residuos.

3

Los nuevos empaques biodegradables incorporan aceites esenciales de plantas nativas como conservantes naturales, eliminando la necesidad de aditivos sintéticos. Es una apuesta por una biotecnología más verde, efectiva y autóctona.

4

Desde el Maule, la empresa Enjambra innova con productos como Propomiel, un suplemento multivitamínico natural que fortalece el sistema inmune combinando propóleo, polen y miel.

5

Enjambra, junto con UCM, investiga el uso de larvas de zángano como suplemento energético para hombres. Mediante un proceso de liofilización, buscan conservar sus propiedades y crear cápsulas de alto valor nutricional.

LA NUEVA AGROINDUSTRIA MAULINA ES LA SUMA DE CIENCIA, SUSTENTABI- LIDAD E IDENTIDAD

Investigadores y emprendedores maulinos están transformando los residuos agroindustriales en soluciones sustentables que cuidan la salud, el medioambiente y potencian la economía local.

Desde bolsas biodegradables con propiedades antimicrobianas hasta futuras cápsulas de larvas de zángano

la región apuesta por la innovación con identidad territorial.

¿Imaginas poder utilizar una bolsa de plástico, producida a base de desechos agroindustriales como las cáscaras de la fruta? Esto es precisamente lo que están desarrollando investigadores de la Universidad Católica del Maule, un prototipo de bolsa de bioplástico para el empaque de frutas, utilizando desechos agroindustriales como materia prima.

“Trabajamos con cáscaras de peras, manzanas o interiores de fruta que no se utilizan y que literalmente son desechos. Estos se transforman en alimento para microorganismos que producen el material base con el que generamos un bioplástico”, explicó el **investigador UCM y director del proyecto FIA PYT-2020-0160, Cristian Valdés.**

El material resultante es ácido poliláctico (PLA), uno de los bioplásticos más utilizados a nivel mundial, valorado por sus propiedades físico-químicas y su aceptación en el mercado.

Según detalló Cristián Valdés, el equipo no solo logró desarrollar un prototipo de bolsa con PLA, sino que también incorporó un componente antimicrobiano. “Comprobamos que, gracias a este componente, la fruta

se conserva por más tiempo que con los empaques convencionales. Tiene un doble plus, porque, por un lado, es




un bioplástico sustentable y, por otro, proviene de desechos orgánicos, lo que refuerza su enfoque de economía circular”, mencionó.

Además, el investigador destacó que la colaboración con actores locales ha sido clave en el desarrollo de este proyecto. “Siempre tratamos de tener contacto con la comunidad local. En el caso del proyecto junto a la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), estamos trabajando con una pyme llamada Viña El

Origen, de Pencahue. Con esta empresa estamos tomando sus desechos y dándoles una nueva función, de manera que esa misma persona, a futuro, pueda valorizar sus residuos, hacer su producción más sustentable y reducir sus emisiones. Queremos ver la factibilidad de generar difusión en esa área y desarrollar empaques compatibles con sus necesidades, aterrizando así esta tecnología, para que puedan incorporarla en sus procesos productivos”, comentó.

Actualmente, el equipo UCM está ejecutando otras iniciativas en esta misma línea. Uno de ellos, también financiado por FIA, busca desarrollar bioplásticos que integren aceites esenciales obtenidos de plantas nativas y residuos agroindustriales. Estos aceites actuarán como antimicrobianos naturales, reemplazando aditivos sintéticos, y permitirán crear una versión aún más sustentable del empaque.

“Lo innovador es que tanto el bioplástico como el componente antimicrobiano provendrán de desechos. Queremos valorizar lo que está disponible en el territorio, generando soluciones que además aporten a la economía local”, señaló el investigador.



Queremos valorizar lo que está disponible en el territorio, generando soluciones que además aporten a la economía local



“
**Siempre
quisimos ir más
allá y ofrecer
productos
distintos, con
valor agregado**
”



Valdés también enfatizó que esta línea de trabajo no solo tiene un impacto ambiental y económico, sino que también contribuye a la formación de profesionales con una visión más consciente del entorno. “En carreras como Ingeniería en Biotecnología, fomentamos una formación con foco en la sustentabilidad,

el cuidado del ambiente y la reducción de contaminantes en los procesos productivos. Nuestros estudiantes se forman no solo para investigar, sino para generar innovación con sentido”, destacó.

La agroindustria, en este sentido, se convierte en un terreno fértil

para la innovación, permitiendo diversificar la economía y conectar el conocimiento generado en la academia con las necesidades del entorno productivo. Una apuesta por el desarrollo local, sustentable y con proyección global.

Innovación apícola desde el Maule

Pero la Región del Maule no se caracteriza sólo por ser esencialmente agrícola, sino también por ser un territorio propicio para la producción de miel. La apicultura se ha transformado en uno de los sellos identitarios de la zona, y hoy, empresas, universidades e instituciones públicas están impulsando su desarrollo con una mirada innovadora, apostando por dar valor agregado a este superalimento natural.

Una de estas iniciativas es liderada por Enjambra, una empresa maulina dedicada a la apicultura que decidió ir más allá de la tradicional extracción de miel. Fue fundada hace tres años por Elena Guerra y Carlos Espinola, quienes cuentan con más de 12 años de experiencia en el rubro apícola.

Actualmente, están desarrollando agroalimentos innovadores, como el Propomiel, un multivitamínico elaborado a partir de propóleo, polen y

miel, en formato de pasta. Este producto, que se recomienda consumir hasta tres veces por semana, tiene como objetivo fortalecer el sistema inmune.



Innovación alimentaria

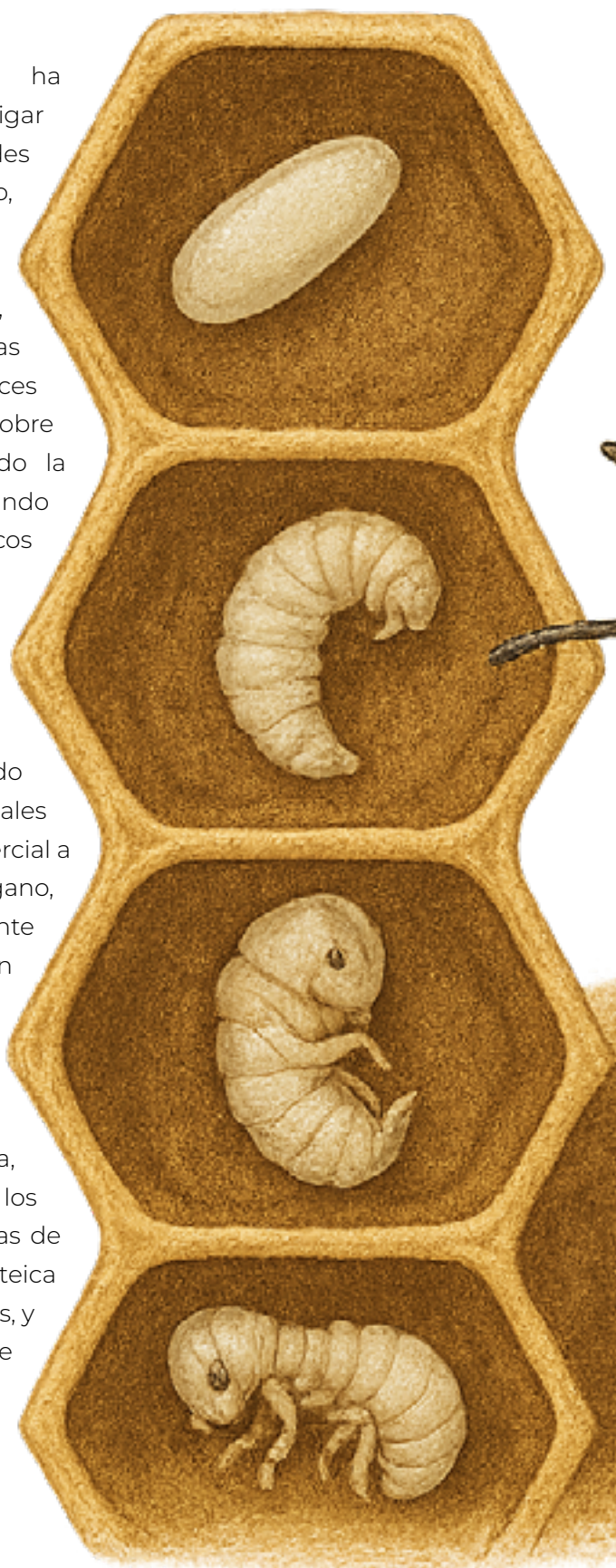
“Una base de todo esto es que tanto el propóleo como la miel son conservantes naturales. El propóleo es antibacterial, el polen aporta proteína y la miel es antiséptica. Entonces pensamos, hagamos una mezcla que sea potente para el organismo”, explicó Elena Guerra, fundadora de Enjambra. “Nos dimos cuenta de que esto tenía efectos positivos, porque la gente nos decía que al consumir nuestro Propomiel se sentían mejor de salud”, continuó explicando.

Actualmente, la empresa está en proceso de obtener la resolución sanitaria correspondiente, para definir las dosis adecuadas y avanzar hacia su comercialización formal. “Esto es algo innovador, porque en general las personas solo extraen la miel y la venden tal cual. Nosotros siempre quisimos ir más allá y ofrecer productos distintos, con valor agregado”, detalló.

Pero su apuesta por la innovación no se

detiene ahí, Enjambra ha comenzado a investigar también las propiedades de las larvas del zángano, el macho que fecunda a la abeja reina. Según evidencias preliminares, el consumo de estas larvas podría mejorar los balances hormonales en personas sobre los 50 años potenciando la energía masculina o aliviando los síntomas menopáusicos femeninos.

En esta línea y con el respaldo de la Universidad Católica del Maule, Enjambra está explorando las propiedades nutricionales de un nuevo insumo comercial a partir de las larvas del zángano, las que tradicionalmente constituyen un desecho en el proceso de producción de miel. Para avanzar en esta línea, cuentan con la asesoría del académico UCM, Dr. Ariel Arencibia, quien ya investigaba los beneficios del uso de larvas de insectos como fuente proteica en alimentos para animales, y recomendó a un estudiante de doctorado para realizar esta investigación.





Esto es algo innovador, porque en general las personas sólo extraen la miel y la venden tal cual. Nosotros siempre quisimos ir más allá y ofrecer productos distintos, con valor agregado.



Actualmente, Enjambra trabaja junto a al tesista Jorge Faundez del programa de Doctorado en Biotecnología Traslacional de la casa de estudios, quien lleva tres años caracterizando los perfiles de proteínas y hormonas, así como el proceso de formulación y liofilización a partir de las larvas de zángano, para conservar sus propiedades benéficas a la salud humana, siendo el objetivo final, crear cápsulas como producto comercial. Con la colaboración de la UCM la empresa espera obtener financiamiento para continuar esta innovadora línea de investigación.

Desde el Maule, Enjambra demuestra que la apicultura no sólo es parte del patrimonio productivo de la región, sino también una poderosa fuente de innovación, salud y desarrollo sostenible. A través de la investigación aplicada, el uso de insumos naturales y el rescate de saberes locales, esta empresa ha logrado dar valor agregado a la miel y sus derivados, explorando nuevas formas de fortalecer el bienestar de las personas y diversificar la matriz productiva, son un claro ejemplo de cómo la ciencia, la experiencia y el arraigo territorial pueden unirse para generar soluciones innovadoras desde y para la región.

Patentes UCM 2022 al 2025

La ciencia desarrollada en la Universidad Católica del Maule genera soluciones concretas para los desafíos del territorio y el bienestar de las personas. A través de sus facultades, la UCM impulsa diversas innovaciones con potencial de impacto real en la industria, la salud y la sostenibilidad, reflejadas en un portafolio creciente de patentes.

Estas invenciones van desde alimentos funcionales y procesos biotecnológicos hasta dispositivos tecnológicos, materiales de construcción más eficientes y biomarcadores aplicables en medicina.



Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

- Método para biorreactor de inmersión temporal.
- Producto alimenticio obtenido de carne y fibra de pulpa de cereza y proceso para elaborarlo.
- Producto alimenticio cárnico reducido en calorías y grasas, con propiedades organolépticas mejoradas; proceso para elaborarlo.
- Hidrolizado para el cultivo de microorganismos que comprende ácido levulínico y azúcares reductores; y uso.



Facultad de Ciencias de la Ingeniería

- Dispositivo móvil de identificación de personas mediante huella digital.
- Equipo de estimación de calidad de bandejas de frutas en forma estática.
- Aparato para el procesamiento de ladrillos, que permite optimizar el uso de recursos energéticos.
- Diseño Industrial: Ladrillo con forma de panal de cuerpo paralelepípedo rectangular de aristas y vértices rectos dispuesto horizontal sobre una de sus caras mayores, con veinte y seis perforaciones que atraviesan verticalmente.
- Ladrillo para construcción, de cuerpo paralelepípedo rectangular verticalmente alargado.



Facultad de Medicina

- Proteína rage (receptor de productos finales de glicación avanzada) como biomarcador de sensibilidad tumoral y evaluación de terapia radiológica y radiomimética.



Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

- Método para biorreactor de inmersión temporal.

CIUDADANÍA Y MEDIO AMBIENTE

1

La Región del Maule acoge actualmente a más de 41 mil personas migrantes, lo que representa el 2,8% de su población, fenómeno que ha transformado la vida social, económica y cultural, enriqueciendo el tejido social con nuevas expresiones artísticas, lingüísticas y organizativas.

2

Pese a su contribución, las personas migrantes enfrentan discriminación y precariedad laboral. Las barreras idiomáticas, el acceso limitado a derechos y servicios, y los empleos informales son parte de los desafíos.

3

El programa Español para Migrantes de la UCM, iniciado en 2016, ha sido clave en facilitar la inclusión lingüística y social. Más de 40 niños, niñas y adolescentes participan hoy en Curicó, en clases que también funcionan como espacios de encuentro intercultural.

4

La UCM, a través de acciones como el voluntariado estudiantil, el respaldo académico del Centro de Estudios para la Inclusión Intercultural (CEII) de la UCM y convenios con organismos como el PNUD, fortalece la inclusión educativa y reduce la deserción escolar.

MIGRACIÓN, CULTURA Y DESAFÍOS DESDE EL MAULE

El aumento de la población de personas migrantes en la región ha generado transformaciones sociales, culturales y educativas, impulsando a su vez

**iniciativas universitarias
que promueven la
inclusión y la justicia
social**

Uno de los mayores cambios sociodemográficos en Chile durante la última década ha sido el crecimiento sostenido de la población migrante. La Región del Maule no ha estado ajena a esta transformación. Según datos de Migraciones Chile, actualmente residen en la región un total de 41.846 personas migrantes, lo que equivale al 2,8% de su población total.

Para el director de Investigación de la Universidad Católica del Maule (UCM), Dr. Ranjeeva Ranjan, este fenómeno ha reconfigurado diversos aspectos de la vida social, económica y cultural del Maule. “Estudios recientes, basados en evidencia empírica, muestran que la población migrante ha contribuido al dinamismo económico regional. Sin embargo, su aporte va mucho más allá de los indicadores financieros: también han enriquecido el tejido social con una valiosa diversidad cultural, expresada en nuevas formas de organización, expresiones artísticas, prácticas lingüísticas y culinarias, entre muchas otras”, comentó.

Uno de los principales desafíos que enfrentan las personas

migrantes es la discriminación. “Esta discriminación suele traducirse en barreras de acceso a servicios y derechos fundamentales, incrementando



situaciones de precariedad y exclusión. Es importante considerar que muchas personas migrantes se encuentran en condiciones de alta vulnerabilidad, sin redes de apoyo ni vínculos sociales consolidados. Por ello, se hace urgente que las instituciones promuevan nuevas dinámicas sociales y estructurales que favorezcan su integración”, explicó el académico.

En el ámbito económico, el empleo precario se presenta como uno de los principales problemas, caracterizado por bajos salarios y la falta de seguridad social. “Avanzar en medidas que aumenten el valor del trabajo y reduzcan la brecha salarial entre las personas migrantes y no migrantes es fundamental para disminuir el riesgo de explotación laboral y mejorar la calidad de vida de quienes han decidido establecerse en nuestro país”, puntualizó.

Desde el compromiso institucional y cristiano que guía a la Universidad Católica del Maule, acoger, proteger e integrar a las personas migrantes corresponde a una tarea esencial para construir una sociedad más justa e inclusiva. Esta convicción se ha traducido en acciones concretas de alto impacto social, como el programa “Español para Migrantes”, impulsado por la Escuela de Pedagogía en Lengua Castellana y Comunicación del plantel, el cual comenzó en Talca en 2016 y que actualmente también se extendió a Curicó.



“

Estudios recientes, basados en evidencia empírica, muestran que la población migrante ha contribuido al dinamismo económico regional

”





“
**Una acción concreta
y de alto impacto social
es el programa Español
para Migrantes**
”



Español para Migrantes

En un contexto marcado por la llegada de un importante número de personas haitianas, el programa surgió como una respuesta inmediata a la necesidad de superar la barrera idiomática, facilitando su integración social.

Según explicó la coordinadora del programa y directora de la Escuela de Pedagogía en Lengua Castellana y Comunicación de la UCM, Giselle Bahamondes, la iniciativa nació en el segundo semestre de 2016, cuando una hermana de la Fundación Madre Josefa de Talca les planteó la urgente necesidad de apoyar a un grupo de personas migrantes que habían llegado a la ciudad en condiciones de alta vulnerabilidad. La principal dificultad que enfrentaban era el idioma.

“Muchos de ellos hablaban inglés, criollo haitiano, francés, e incluso portugués, pero no tenían ninguna familiaridad con el español. Enseñarles fue un desafío enorme”, comentó la académica UCM.

Así fue el caso de René Raymond, proveniente de Haití y participante del Programa Español para Migrantes. Al llegar al país enfrentó dificultades para comunicarse debido a la barrera

del idioma. Estas experiencias, comunes entre personas migrantes, lo motivaron a buscar redes de apoyo en iglesias, fundaciones e instituciones educativas.

Fue así como conoció el Programa de la UCM, al que define como un punto de inflexión en su proceso de integración. Destaca la calidez del equipo, los materiales utilizados y el ambiente propicio para aprender. Gracias a esta formación, hoy se comunica con mayor fluidez, ha podido continuar sus estudios y acceder a mejores oportunidades laborales.

“El equipo de profesores y voluntarios, bajo la guía de la profesora Giselle Bahamondes, mostró siempre una gran disposición para apoyar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje del idioma. Fue un trabajo comprometido y generoso. Gracias a este programa y a mi esfuerzo personal, logré mejorar significativamente mi nivel de español. Hoy puedo comunicarme con mayor fluidez, realizar trámites de forma independiente, continuar estudios en educación superior y acceder a mejores oportunidades laborales”, detalló.







Migración e investigación

Para quienes lideran el programa, esta iniciativa no sólo fortalece la formación profesional de los estudiantes del plantel y el vínculo con los territorios, sino que también encarna uno de los sellos formativos más relevantes de la institución: el servicio a la comunidad.

En Curicó, el trabajo desarrollado en el campamento Puerto Príncipe ha sido especialmente significativo. Allí, se ha apoyado principalmente a mujeres haitianas que no hablaban español y que hoy, gracias a las clases, han logrado mejorar su autoestima, acceder a oportunidades laborales y desarrollar nuevas herramientas para su vida cotidiana. Las sesiones de aprendizaje se han transformado también en espacios de diálogo intercultural, donde se comparan estructuras gramaticales y se celebra la diversidad lingüística.

El impacto del programa no sólo se evidencia en la comunidad migrante,

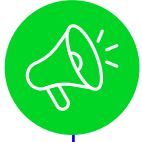
sino también en la formación pedagógica de los y las futuras docentes del sistema educativo. Investigaciones desarrolladas por los estudiantes han abordado temáticas relacionadas con migración e interculturalidad, muchas de las cuales ya han sido publicadas. A ello se suma el valioso trabajo de la Dra. Valeria Sumonte, quien a través de un proyecto Fondecyt brindó herramientas fundamentales para fortalecer la dimensión académica del programa.

“Con el respaldo del Centro de Estudios e Investigación Intercultural (CEII), la iniciativa ha permitido a los estudiantes vivir una experiencia pedagógica significativa. De hecho, su impacto ha sido tal, que hoy forma parte del plan curricular de Pedagogía en Lengua Castellana y Comunicación”, explicó el Dr. Ranjan.

Actualmente el Programa se encuentra en una etapa de fortalecimiento gracias a tres importantes avances. Lo primero a destacar es que es que consolidó su presencia en Curicó,

donde actualmente se imparte una versión presencial dirigida a niños, niñas y adolescentes migrantes, con énfasis en la integración escolar. “Iniciamos la novena versión del programa durante la primera semana de abril con matrícula completa. Nunca pensamos que iba a





El impacto del programa no sólo se evidencia en la comunidad migrante, sino también en la formación pedagógica de los y las futuras docentes del sistema educativo”.

llegar tan lejos, porque antes teníamos alrededor de doce niños. Ahora son 44 en Curicó y tuvimos que dividir al grupo en distintas secciones y niveles”, detalló Bahamondes.

El segundo hito importante tiene que ver con la modalidad online —inicialmente pensada para ampliar la cobertura en Talca y la región del Maule— trascendió fronteras locales. La académica fue contactada por equipos del Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior (PACE) de universidades

como la Universidad de Santiago de Chile, la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Estas instituciones buscaban incluir a estudiantes migrantes de tercero y cuarto medio que, recientemente llegaron al país por procesos de reunificación familiar, se incorporaron a liceos de sus respectivas comunas.

“Es súper importante reconocer que el programa ahora se abre a otro nivel. Lo que hace PACE es asegurar el acceso a la educación superior, y nosotros estamos

aportando herramientas para que eso sea posible”, enfatizó.

El tercer avance tiene que ver con una alianza estratégica en curso. Actualmente, el programa está en proceso de firma de convenio con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Departamento Provincial de Educación. Esta colaboración busca disminuir la deserción escolar y facilitar la inclusión educativa de estudiantes migrantes haitianos, muchos de ellos con barreras idiomáticas significativas. Según Bahamondes, el programa “se suma a la iniciativa del PNUD y de la Provincial de Educación, junto a mis estudiantes del voluntariado y practicantes, para favorecer la inserción de niños y niñas que recientemente han llegado al país”, dijo.

Estos avances, marcan una nueva etapa para el programa, que sigue posicionándose como una herramienta clave para la inclusión lingüística y educativa en el país.



Ciencia UCM para el mundo

La Universidad Católica del Maule impulsa un grupo de 12 centros de investigación que abordan desafíos clave para el desarrollo regional y nacional. Desde la biotecnología hasta la justicia social, sus equipos multidisciplinarios generan conocimiento, forman especialistas, instalan altas capacidades investigativas en el territorio y colaboran con la comunidad.

Todos nacieron entre 2015 y 2019, impulsando la descentralización del conocimiento.

Desarrollan redes nacionales e internacionales de colaboración científica.

Sus investigaciones impactan directamente en la salud, la educación, el medioambiente, la cultura y la innovación regional.



CENBIO - Centro de Biotecnologías de los Recursos Naturales

Biotecnología para el futuro - Desarrolla soluciones desde las ciencias biológicas y los recursos naturales, fortaleciendo la investigación aplicada y la vinculación con el medio.



CIC - Centro de Investigación del Cuidado

Cuidado centrado en las personas - Lidera estudios sobre el cuidado integral, entregando referentes para profesionales de la salud y respondiendo a las necesidades de la comunidad.



Centro de Desarrollo para el Secano Interior

Sostenibilidad para zonas rurales - Impulsa el uso sustentable del Secano Mediterráneo con investigación tecnológica y formación en ciencia aplicada.



CEII - Centro de Estudios para la Inclusión Intercultural

Identities e inclusión - Promueve estudios interculturales para comprender los procesos sociales, identitarios y culturales en contextos diversos.



CEUT – Centro de Estudios Urbanos y Territoriales

Desarrollo urbano con mirada comunitaria - Acompaña procesos territoriales y comunitarios, abordando problemáticas como la gobernanza, el medioambiente y los cuidados.



CIEMAE – Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística

Matemática y estadística para tomar decisiones - Fortalece la investigación, la asesoría y la formación para apoyar políticas públicas y procesos educativos desde los datos.



CIEJUS – Centro de Investigación en Educación para la Justicia Social

Educación con justicia social - Genera conocimiento para transformar el sistema educativo, con foco en equidad, inclusión y formación de postgrado.



CINPSI – Centro de Investigación en Neuropsicología y Neurociencias Cognitivas

Neurociencias para comprender el comportamiento - Desarrolla investigación científica en neuropsicología, neurobiología y cognición, aportando a la salud mental y la educación.



CIIA – Centro de Innovación en Ingeniería Aplicada

Ingeniería al servicio de la innovación - Ofrece soluciones tecnológicas y sustentables desde la ingeniería aplicada, mediante investigación, servicios y transferencia.



CIRS – Centro de Investigaciones de la Religión y Sociedad

Religión y sociedad en diálogo - Estudia el fenómeno religioso desde una mirada interdisciplinaria, descentralizando el conocimiento hacia la comunidad.



CIEM – Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Maule

Ciencia avanzada desde el Maule - Promueve investigación de excelencia y formación de capital humano avanzado, alineado a los valores de la UCM.



Centro Oncológico

Frente al cáncer desde la región - Fomenta la detección temprana, la investigación en tratamientos personalizados y la formación de profesionales especializados.

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL MAULE

1

**Superficie actual
de bosque nativo:
14.737.486 hectáreas
(19,4% del país)**

2

**Pérdida entre
2001 y 2019:
450 mil hectáreas**

3

**Promedio anual
de incendios:
5.598**


4

**Superficie promedio
quemada al año:
67.542 hectáreas**

5

**Suelos degradados:
49,1% del territorio
nacional**

EL DESAFÍO DE RECUPERAR Y PRESERVAR LOS BOSQUES NATIVOS EN CHILE



Entre la degradación del suelo, los incendios forestales y el avance de las plantaciones, especies únicas como el Queule, el Ruil y el Pitao enfrentan una amenaza crítica. Investigaciones y proyectos liderados por la UCM

buscan devolver la vida a los ecosistemas del bosque costero maulino

Según el informe 'País: Estado del Medio Ambiente y del Patrimonio Natural', publicado en junio de 2024 por la Facultad de Gobierno de la Universidad de Chile, la superficie total de bosque nativo en el país alcanza las 14.737.486 hectáreas, lo que representa un 19,4% del territorio nacional. No obstante, entre 2001 y 2019, se estima una pérdida de aproximadamente 450 mil hectáreas.

Las principales causas de esta disminución, según detalla el

informe, están relacionadas con la conversión del bosque nativo a plantaciones forestales, la expansión de matorrales y la transformación del suelo para uso agrícola. A estos factores se suman los incendios forestales, que en los últimos 45 años han registrado un promedio anual de 5.598 siniestros y una superficie quemada de 67.542 hectáreas. Otro elemento crítico es la sobreexplotación silvoagropecuaria, responsable de la degradación del 49,1% de

los suelos del país, con impactos significativos en los ecosistemas.

Frente a este escenario, la restauración ecológica surge como una alternativa concreta para revertir el daño causado. Esta práctica consiste en intervenir ecosistemas cuya vegetación ha sido alterada en distintos grados, con el objetivo de que, mediante acciones específicas, puedan aproximarse a su estado original.

Escenario Nacional

Desde el Ministerio del Medio Ambiente explican que las actuales acciones de restauración se enfocan principalmente en la recuperación de la flora arbórea, especialmente en terrenos de aptitud forestal o en bosques nativos afectados por incendios, cambio climático u otras causas de degradación.

"Estas acciones son ejecutadas principalmente por CONAF, y su evaluación se basa en la multifuncionalidad de los paisajes restaurados. Los objetivos principales son mitigar los efectos del cambio climático, conservar la biodiversidad, promover una producción silvoagropecuaria sostenible y generar nuevas oportunidades económicas para

las comunidades locales", señaló el jefe del Departamento de Bosques y Cambio Climático de CONAF en la Región del Maule, Carlos Daziano.

En ese sentido, Daziano, detalló que Chile ha desplegado diversas políticas e instrumentos para avanzar en la restauración de paisajes degradados en el ámbito forestal. Entre ellas destacan la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV), la Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, el Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030 (PNRP), la reciente Ley 21.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, y la ley que establece

el nuevo Servicio Nacional Forestal del Estado (SERNAFOR), actualmente en proceso de implementación.

"Además, como país nos hemos sumado al esfuerzo regional e internacional por restaurar ecosistemas, adhiriendo a normativas y políticas alineadas con los objetivos de la Iniciativa 20x20. Esta es una iniciativa liderada por países de América Latina y el Caribe, lanzada en la COP 20 en Lima en 2014, que busca revertir la degradación de tierras en la región, comprometiéndose a restaurar al menos 50 millones de hectáreas de bosques, tierras agrícolas, pastizales y otros paisajes hacia el año 2030", puntualizó.



“

En los últimos 45 años en Chile se han registrado un promedio anual de 5.598 incendios forestales y una superficie quemada de 67.542 hectáreas

”



“

Una de las primeras barreras para la regeneración del Queule -árbol endémico- es la falta de conocimiento sobre su biología y ecología

”



Bosque Maulino

Si aterrizamos la situación nacional al Maule, debemos hablar sin duda de un ecosistema que se encuentra gravemente amenazado y es identitario a nivel regional. Se trata del bosque costero maulino, hogar de especies nativas y endémicas de alto valor ecológico como el Queule. Se encuentra emplazado entre el río Mataquito y el río Itata, principalmente en las laderas occidentales de la cordillera de la Costa y su superficie ha sido reducida, quedando muy poco de lo que alguna vez fue su extensión original.

“El bosque costero maulino tiene como especie dominante al Hualo o Roble Maulino, un árbol endémico de Chile que crece principalmente en esta zona”, explicó Diego Muñoz Concha, Doctor en Ciencias Vegetales y académico de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Católica del Maule.

En este ecosistema, aunque de forma discontinua y en áreas restringidas, también habita el Queule, una especie en peligro de

extinción y de gran singularidad. “Muchas veces el Queule aparece hoy en zonas alteradas, incluso bajo plantaciones de pino, donde rebrotan desde el suelo. Obviamente ese ya no es su ecosistema original, pero esos lugares todavía tienen el potencial de ser restaurados para volver a convertirse en bosque costero maulino”, agregó el investigador. No obstante, advierte que estos esfuerzos no se están realizando aún con la rigurosidad científica necesaria para asegurar una restauración ecológica efectiva y duradera.







Ecología

Desde la ciencia, una de las primeras barreras detectadas para la regeneración del Queule es precisamente la falta de conocimiento sobre su biología y ecología reproductiva. “En un estudio que publicamos recientemente, investigamos la germinación y el desarrollo de plántulas de Queule en terreno. Lo que encontramos fue alarmante: el 80% de las plántulas muere en los primeros tres meses tras germinar, y muy pocas sobreviven más allá

del primer año”, comentó el investigador UCM.

El seguimiento de estas plántulas se realizó mensualmente durante tres años, marcando un avance significativo en la comprensión de esta especie, ya que antes sólo se contaba con observaciones dispersas. Este fenómeno es especialmente preocupante para los procesos de restauración, porque indica que no se están desarrollando nuevos individuos de Queule en los bosques. “Casi todos los ejemplares que vemos en terreno son rebrotes de árboles antiguos que fueron talados o quemados. Si el Queule no tuviera esa

capacidad de rebrotar desde el suelo, probablemente ya no existiría en la zona”, puntualizó.

Y agregó que “Chile tiene aquí una oportunidad valiosa: restaurar un bosque que no sólo es parte del patrimonio natural del país, sino que también alberga una especie única en el mundo, como el Queule, cuya existencia depende críticamente de nuestras acciones en el presente”, afirmó el científico.

Tesoros verdes luchan por sobrevivir

Desde el 2023, el doctor Diego Muñoz se encuentra también investigando el Pitao, otra especie endémica del bosque costero maulino. Para ello, se adjudicó un proyecto financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo de CONAF, con el fin de estudiar cómo la alteración del hábitat afecta a esta especie, profundizando aspectos clave como la regeneración, el rebrote tras incendios, la supervivencia de plantas

juveniles y el manejo en zonas intervenidas. Aunque el Pitao presenta mejor regeneración que el Queule, aún existen interrogantes relevantes sobre su diversidad genética y polinización.

Según mencionó, este proyecto no sólo entrega antecedentes para el conocimiento científico, sino que también aporta insumos concretos para que CONAF pueda implementar mejores prácticas de manejo en bosques de preservación, conforme a la Ley de Bosque Nativo.

Para el investigador UCM, hay otro ecosistema regional igualmente interesante, que también puede jugar un rol preponderante a la hora de salvaguardar especies nativas de la Región. El predio Costa Azul de la Universidad Católica del Maule, ubicado en la costera comuna de Constitución, cuenta con un total de 300 hectáreas que incluyen remanentes de bosque nativo y representa una oportunidad excepcional





La UCM desarrolla acciones para la conservación de especies endémicas como el Ruil, Queule, Pitao, entre otras.

para liderar acciones de conservación, restauración e investigación.

“En este lugar se han identificado individuos de Pitao y también de *Scutellaria valdiviana*, conocida como Teresa, otra especie en peligro crítico, presente en muy

pocos sitios del país. La UCM puede convertirse en un actor clave para proteger nuestra biodiversidad y generar un legado concreto para las futuras generaciones, en línea con el llamado de la Encíclica *Laudato si'* del Papa Francisco: cuidar nuestra casa común”, acotó.

Proyecto de reforestación con Ruil

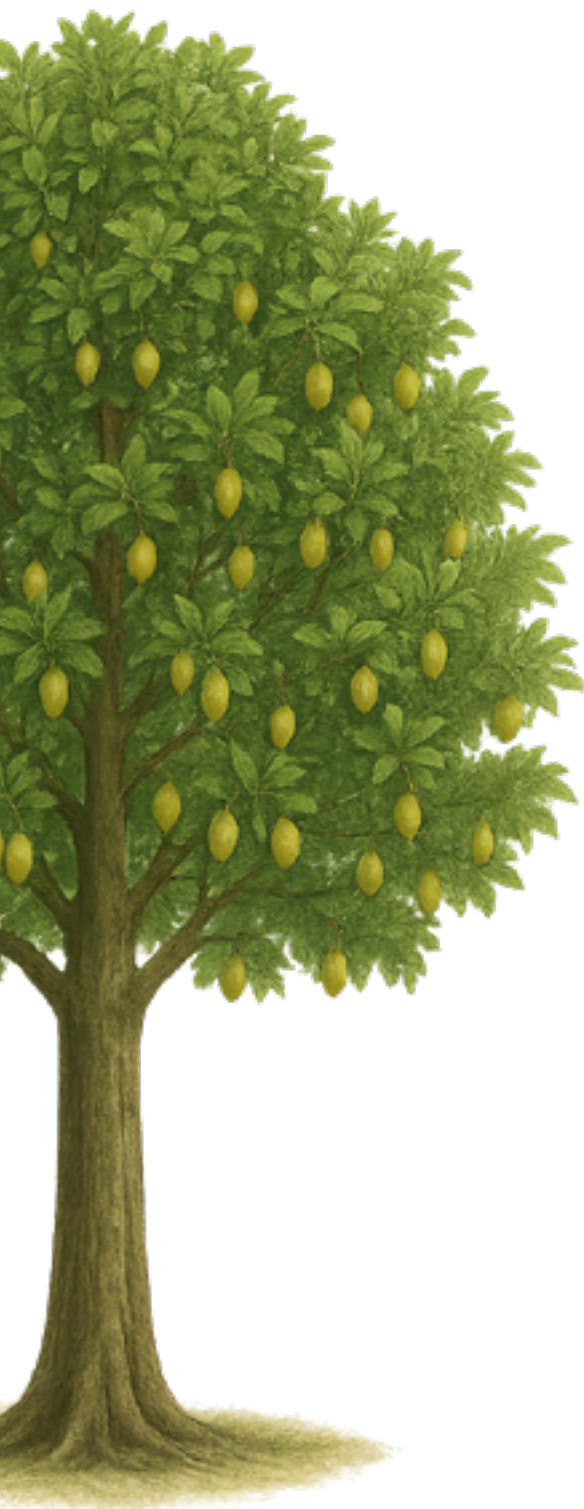
Pero los esfuerzos de la Universidad por proteger la fauna regional no terminan aquí. El profesor adjunto e investigador del Centro de Investigación en Estudios Avanzados del Maule (CIEAM), y del Centro del Secano de la UCM, Antonio Cabrera, lidera un proyecto en torno a la recuperación del Ruil (*Nothofagus alessandrii*), una de las especies arbóreas más amenazadas de Chile.

Con la iniciativa 009/2014 del Fondo de Investigación del Bosque Nativo de CONAF, titulado “Mejoramiento de la calidad de plantas de Ruil mediante micorrización”, buscó desarrollar una base tecnológica para la producción de plantas

de alta calidad destinadas a la restauración de esta especie en peligro de extinción, cuyas poblaciones se encuentran altamente fragmentadas en la Cordillera de la Costa del Maule.

“El Ruil ha sido víctima de décadas de tala, quema y sustitución por especies alóctonas. Hoy su superficie no supera las 147 hectáreas, distribuidas en pequeños bosquetes fragmentados. Es, de hecho, el árbol más amenazado del país”, señaló Cabrera.

El estudio evaluó, en vivero y en terreno, el impacto de factores como el tamaño del contenedor, la micorrización con hongos asociados (como *Paxillus* spp.,



Rizhopogon spp. y Ramaria spp.) y el uso de tubos protectores para mejorar el desarrollo de los brinzales-brotes-

Concluyeron que las plantas cultivadas en contenedores de mayor volumen (240

mL) mostraron mejores atributos morfológicos y fisiológicos, que el uso de tubos protectores y malla raschel mejoró significativamente la supervivencia y desarrollo inicial en terreno.

“El conocimiento generado servirá como base para el diseño de protocolos más efectivos en proyectos de restauración, y podría incluso orientar mejoras en la legislación vigente sobre recuperación de bosque nativo”, afirmó el investigador.

UCM impulsa proyectos clave

Pero además del trabajo con el Ruil, Queule y Pitao, la UCM participa en diversas iniciativas para restaurar ecosistemas dañados por incendios forestales o actividades humanas. Se han ejecutado proyectos enfocados en la evaluación del estado fisiológico de bosques de *Nothofagus alessandrii*, así como en la actualización de su distribución geográfica, para priorizar zonas de intervención.

El investigador también destacó el proyecto del Fondo de Investigación del Bosque Nativo “Identificación temprana y cuantificación de daños para el manejo efectivo en brotes de *Ormiscodes amphimone* en bosques de *Nothofagus glauca* con el uso de sensores remotos embarcados en vehículos aéreos no tripulados y herramientas moleculares” (2023–2026), orientado al manejo de plagas en bosque nativo.

“Uno de los avances más significativos es el uso de herramientas como drones,

sensores remotos y teledetección satelital. Un ejemplo es el proyecto “Transferencia modelos de combustible con Radar para el manejo de incendios” (Código BIP 40.027.601-0), que ha generado cartografías de combustibles vegetales con precisión, facilitando estrategias de prevención y control de incendios”, detalló.

A lo que se suma en 2022 el estudio “Assessment of a wildfire on the remaining *Nothofagus* Rómulo Santelices”. “Evaluó directamente el impacto de un incendio sobre estos relictos de alto valor ecológico, aportando datos clave para la planificación de futuras acciones de restauración”, explicó.

Las acciones lideradas por la Universidad Católica del Maule revelan un compromiso firme con la restauración del patrimonio natural del Maule. A través de la combinación entre ciencia, tecnología e intervención



práctica, estos proyectos contribuyen significativamente a la conservación de ecosistemas únicos y a la mitigación del daño causado por incendios forestales y otras presiones humanas.

“El desafío no es solo técnico, también es ético y social. Restaurar estos ecosistemas es una responsabilidad que tenemos con las generaciones futuras y con la biodiversidad que nos rodea”, concluyó.



ucm

UNIVERSIDAD CATOLICA DEL MAULE

Alcanza tu potencial

Actualiza tus conocimientos

DOCTORADOS Y MAGÍSTER
ESPECIALIDADES DE SALUD Y MÉDICAS
POSTÚTULOS, DIPLOMADOS Y CURSOS

Conoce más en:

postgrados.ucm.cl 

 **+56 9 85644531**  **admision@ucm.cl**




Comisión Nacional
de Acreditación
CNA-Chile

Universidad Católica del Maule
Institución Acreditada
AVANZADA
- INVESTIGACIÓN
- DOCENCIA DE PREGRADO
- INVESTIGACIÓN EN EL MEDIO
- INVESTIGACIÓN
Enero 2021 - Enero 2026

INVESTIGACIÓN EN ONCOLOGÍA EN EL MAULE

1

La Región del Maule presenta **la tasa más alta de cáncer gástrico del país: 46,3 casos** por cada 100 mil habitantes.

2

El cáncer digestivo es el más frecuente en hombres de Molina (11,4 por 1.000 hab.), seguido por el de próstata (4,9) y pulmón (2,1).

3

En mujeres, los más comunes son el **cáncer cervicouterino** (11,1) y **de mama** (7,8).

4

Factores de riesgo identificados: **dieta tipo occidental, sedentarismo, obesidad, acceso limitado a servicios de salud.**

5

La leucemia linfoblástica aguda es la más común en menores de 20 años.

6

Estudio pionero vincula la microbiota intestinal con esta enfermedad en niños.

7

En la muestra (24 niños), se observó menor diversidad bacteriana en quienes padecen leucemia.

8

Avances como la biopsia líquida y métodos menos invasivos podrían cambiar el diagnóstico temprano.

CÁNCER GÁSTRICO EN EL MAULE: LA URGENCIA DE **MIRAR** **LA SALUD** **DESDE EL** **TERRITORIO**

Investigaciones lideradas por científicas de la Universidad Católica del Maule abordan el cáncer con una mirada territorial y multidisciplinaria, desde el impacto del entorno en el cáncer gástrico hasta el

rol de la microbiota en la leucemia infantil

El cáncer es una de las principales causas de muerte en Chile, y en la Región del Maule preocupa especialmente el cáncer gástrico, ya que presenta la tasa más alta del país: 46,3 casos por cada 100 mil personas, muy por encima del promedio nacional, que alcanza solo 8,2.

Ante esta alarmante realidad, el estudio MAUCO cobra especial relevancia. Desde hace más de una década, este proyecto ha seguido de cerca la evolución del cáncer en la comuna de Molina, analizando tanto la prevalencia (casos existentes) como la incidencia (nuevos diagnósticos). Esta mirada a largo plazo ha permitido identificar factores de riesgo locales que influyen en el desarrollo y progresión de distintos tipos de cáncer.

El equipo de investigación de MAUCO está conformado por profesionales de la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad de Chile y la Universidad Católica del Maule. Este proyecto, que constituye el eje central del primer Centro Avanzado de Enfermedades Crónicas en Chile (ACCDiS), tiene como objetivo comprender cómo el entorno y las condiciones de vida influyen en la salud de las personas, especialmente en contextos rurales.

Según explica la epidemióloga de campo de MAUCO y

académica de la Facultad de Medicina de la UCM, Laura Andrea Huidobro, el valor de este trabajo radica en entender que el cáncer no se explica únicamente por la



carga genética. Factores como el ambiente, el estilo de vida, la alimentación, la contaminación y el nivel de actividad física también inciden en su desarrollo, lo que hace indispensable estudiar estos elementos desde una perspectiva territorial.

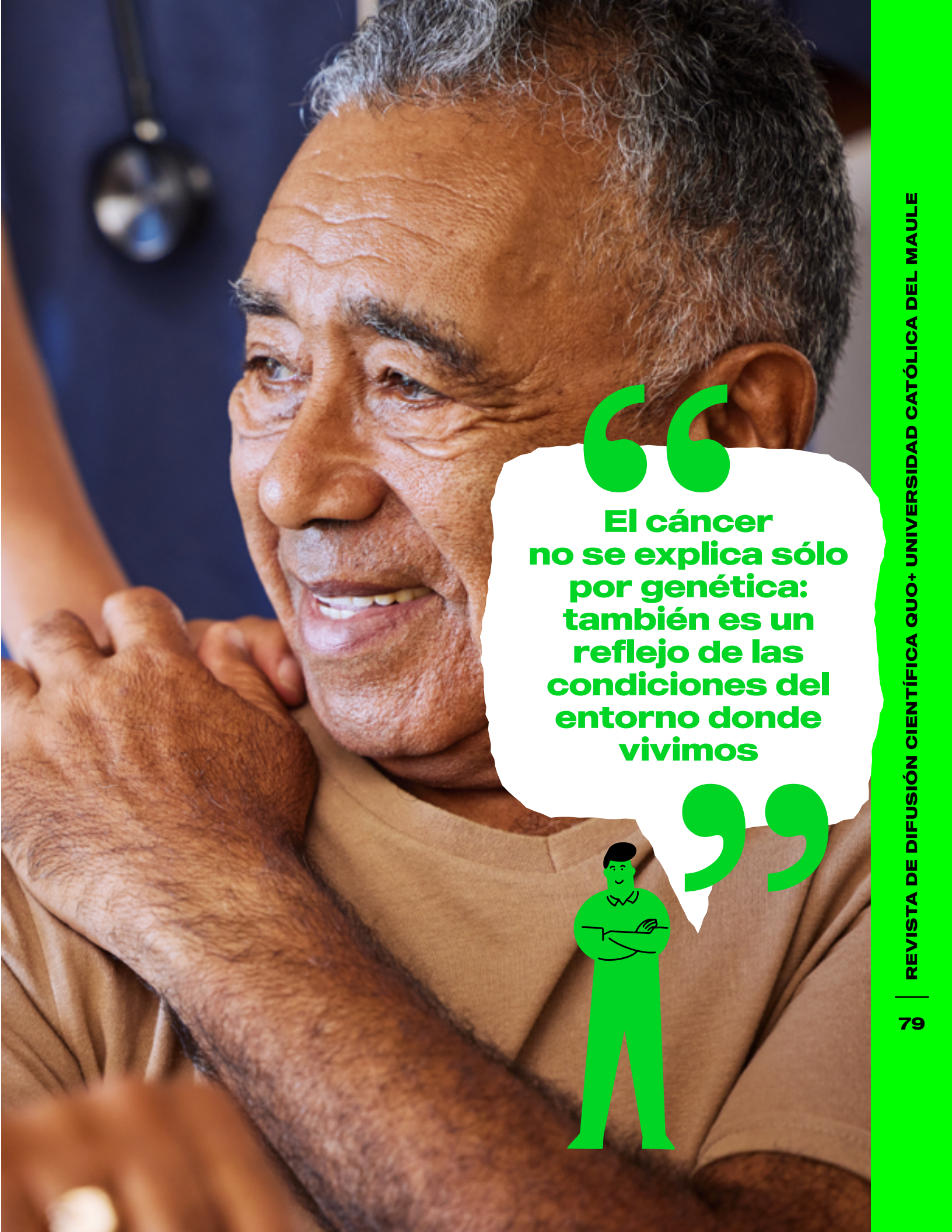
“Además de aportar conocimiento sobre el cáncer en zonas rurales, MAUCO se ha consolidado como un modelo de investigación en salud pública. Su enfoque territorial y de largo plazo lo convierte en una herramienta replicable en otras regiones de Chile e

incluso en países que enfrentan desafíos similares frente a las enfermedades crónicas”, detalló. “Por eso, investigar estos elementos en contextos específicos como el de Molina resulta clave para diseñar estrategias de prevención, diagnóstico oportuno y tratamiento que respondan a las condiciones reales de cada comunidad”, precisó.

Ciencia local con impacto global

Como parte del importante trabajo que realizan, el equipo de investigación de MAUCO ha identificado que en la comuna de Molina el cáncer digestivo presenta la mayor incidencia en hombres, con 11,4 casos por cada 1.000 personas-año. Le siguen el cáncer de próstata (4,9 por 1.000), de pulmón y de piel (ambos con 2,1 por 1.000). En el caso de las mujeres, predominan los cánceres reproductivos, como el cervicouterino (11,1) y el de mama (7,8).

Huidobro destacó que uno de los hallazgos más relevantes del estudio es el aumento de nuevos casos de cáncer de colon tanto en hombres (4,7 por 1.000 personas-año) como en mujeres (2,9 por 1.000), así como el crecimiento de los diagnósticos de cáncer renal en hombres (1,6 por 1.000). Este incremento está



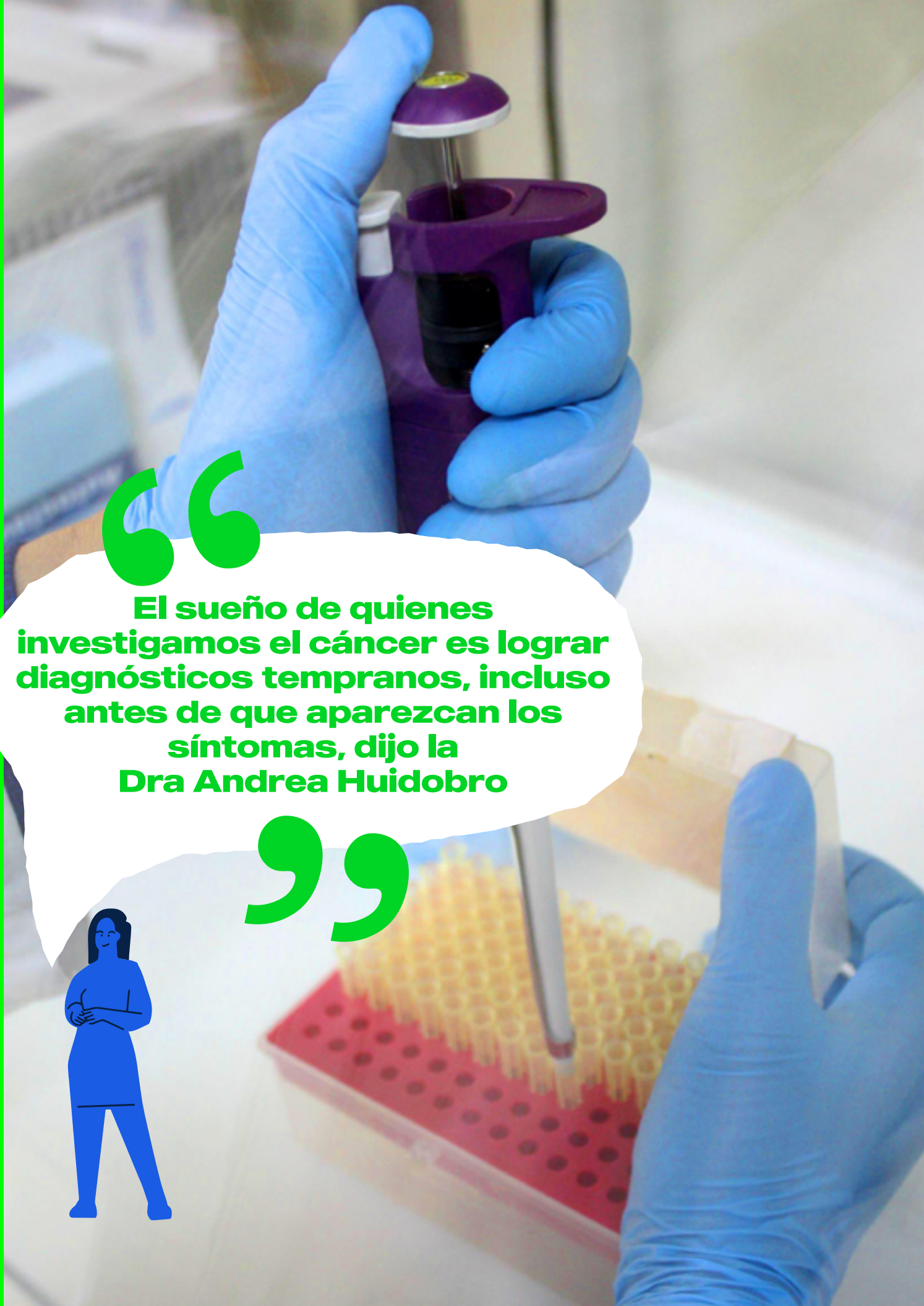
**“
El cáncer
no se explica sólo
por genética:
también es un
reflejo de las
condiciones del
entorno donde
vivimos
”**



“

El sueño de quienes investigamos el cáncer es lograr diagnósticos tempranos, incluso antes de que aparezcan los síntomas, dijo la Dra Andrea Huidobro

”



directamente relacionado con estilos de vida poco saludables, como el sedentarismo, el exceso de peso y la adopción de una dieta tipo occidental.

“Una de las principales dificultades que enfrentan los pacientes oncológicos en la Región del Maule es el acceso a diagnóstico y tratamiento oportuno. Actualmente, el Hospital de Curicó es el centro de referencia para toda la provincia, lo que obliga a muchas personas, especialmente de sectores rurales, a desplazarse

grandes distancias para recibir atención especializada. Esto genera importantes retrasos, y en enfermedades como el cáncer, donde cada día cuenta, un diagnóstico tardío puede marcar la diferencia entre un tratamiento exitoso y uno que llegue demasiado tarde”, enfatizó la académica de Medicina UCM.

En este contexto, el estudio MAUCO puede cumplir un rol fundamental. Gracias a los datos recopilados durante más de una década, hoy es posible conocer

mejor los factores de riesgo que afectan a las zonas rurales como Molina. Esta información no sólo permite diseñar estrategias de prevención más efectivas, sino que también facilita la detección temprana de enfermedades. “Cuando los casos se detectan a tiempo, los tratamientos pueden ser menos invasivos, más económicos y con mejores resultados, lo que además reduce la presión sobre el sistema de salud y mejora la calidad de vida de las personas”, afirmó.

Cifras y una comunidad consciente

Una de las claves del impacto de MAUCO ha sido su fuerte vínculo con la comunidad. La colaboración entre el equipo de investigación, el municipio y el Hospital de Molina ha permitido fortalecer las redes de prevención, educación y atención primaria. Gracias a este trabajo conjunto, muchas personas han accedido a exámenes preventivos, logrando diagnósticos más oportunos y mejores posibilidades de tratamiento.

“El éxito en el control del cáncer está en la prevención, y eso implica educación, cambios en los estilos de vida y un acceso real a condiciones saludables”, enfatizó la doctora Huidobro. “En este sentido, MAUCO ha impulsado programas de

actividad física, alimentación saludable e incluso ha trabajado por mejorar la oferta de alimentos en sectores con escaso acceso a productos nutritivos”, acotó.

Para la doctora Huidobro, el enfoque debe ser empático y realista: “No basta con decirle a las personas que se cuiden, si no tienen acceso a una vida saludable. Las instituciones d e b e m o s g e n e r a r

entornos seguros, accesibles y con oportunidades reales para prevenir enfermedades”, puntualizó.



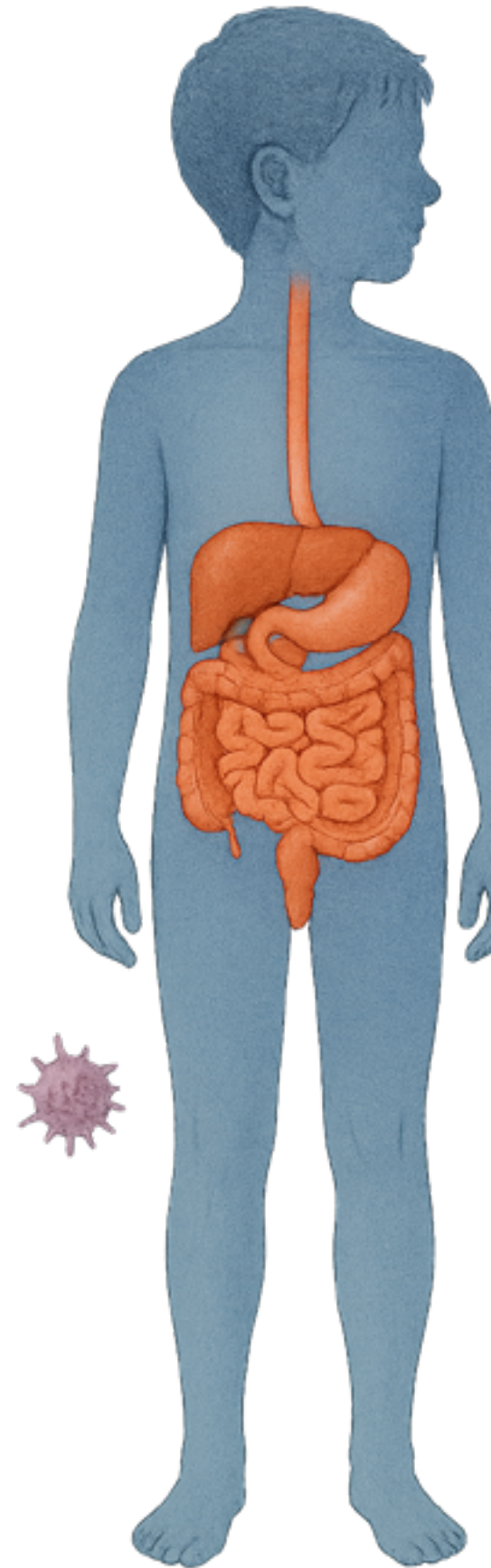
Investigaciones con impacto social

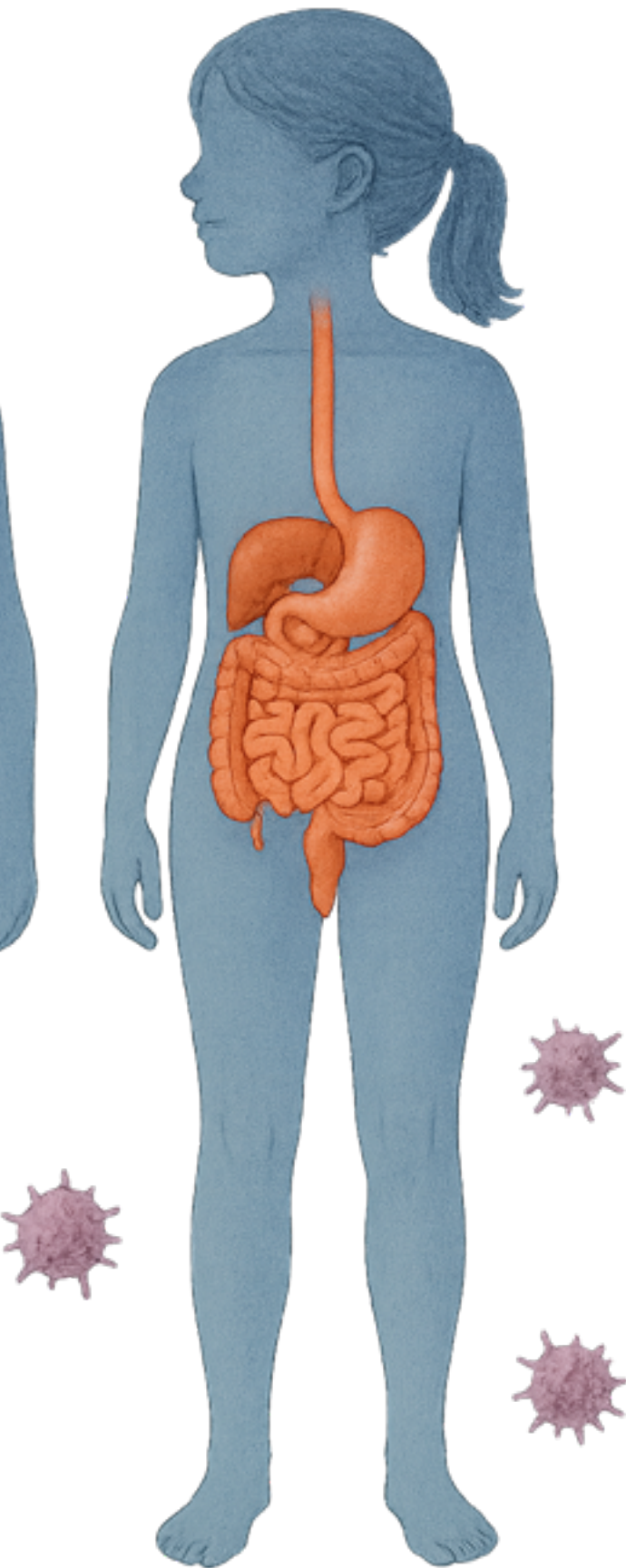
El cáncer no solo se combate con tratamientos, sino también con conocimiento, por ello, otras iniciativas científicas impulsadas desde la Universidad Católica del Maule están marcando la diferencia en la salud de la población. Una de ellas es el proyecto liderado por la Dra. Vivian D'Afonseca, bióloga con amplia trayectoria en microbiología y genética, quien hoy integra su experiencia internacional en una investigación pionera sobre leucemia infantil en Chile. En conjunto con la oncóloga pediatra Dra. Marcela Córdova, desarrollan un estudio innovador que une al Hospital Regional de Talca con la Universidad Católica del Maule, con el objetivo de comprender cómo la microbiota bacteriana intestinal, es decir, las bacterias presentes en nuestro sistema digestivo, podría influir en el desarrollo o evolución de la leucemia linfoblástica aguda.

Al respecto, D'Afonseca dijo que "el proyecto ya está en una etapa avanzada y hemos procesado y secuenciado todas las muestras recolectadas. Fueron un grupo de 24 niños, 12 diagnosticados con leucemia y 12 sin la enfermedad.

Según explicó, el objetivo principal del proyecto fue analizar si existe una relación entre la composición bacteriana del intestino y el desarrollo o progresión de la leucemia infantil. "Por eso comparamos dos grupos: niños que efectivamente padecen cáncer y niños que no presentan alteraciones en la sangre ni problemas intestinales. Con esta comparación buscamos entender el posible rol de la microbiota en el cáncer y, además, identificar si existe algún marcador microbiológico que pueda actuar como factor predictivo del surgimiento de esta enfermedad", acotó la experta.

Como resultado preliminar de la investigación, se puede adelantar que encontraron una diferencia significativa en la composición bacteriana de





ambos grupos. “Observamos claramente una reducción de diversidad y abundancia de ciertas bacterias en los niños que padecen leucemia”, adelantó.

Respecto a las cifras, la investigadora comentó que la leucemia linfoblástica aguda es el tipo de leucemia más frecuente en la población infantil. Su incidencia es de aproximadamente 7,7 por cada 100.000 habitantes en niños de entre 1 y 4 años, y se estima una frecuencia de entre 110 y 150 casos por cada 100.000 habitantes en menores de 15 años. Según la Guía de Práctica Clínica del Ministerio de Salud de Chile y datos internacionales, se observa una incidencia de leucemia de 42,7 por cada millón de habitantes. Más del 60% de los casos diagnosticados con esta enfermedad corresponden a personas menores de 20 años, siendo la leucemia linfoblástica aguda el diagnóstico más común dentro de este grupo etario.

Desafíos oncológicos

“Uno de los grandes desafíos sigue siendo lograr predicciones tempranas de factores que podrían llevar al desarrollo del cáncer, ojalá incluso antes de que aparezcan los síntomas. Ese es uno de los enfoques de quienes investigamos en este campo”, señaló la investigadora, y recalzó la necesidad de avanzar hacia métodos predictivos menos invasivos, que permitan al menos predecir un riesgo elevado en padecer cáncer sin procedimientos dolorosos o complejos.

D'Afonseca mencionó además métodos como la biopsia líquida, una técnica que permite detectar marcadores tumorales en sangre y fluidos corporales, y las pruebas de sangre oculta

en deposiciones, aplicadas para tamizaje inicial en cáncer colorrectal son ejemplos de metodologías poco invasivas. Sin duda, son avances hacia métodos diagnósticos más accesibles y menos temidos por la comunidad.

La investigación que están desarrollando es pionera en Maule al vincular la microbiota

intestinal con la leucemia infantil. “Es un proyecto piloto, pero abre muchas posibilidades para seguir investigando esta enfermedad desde nuestra región”, aseveró.

Estas investigaciones, lideradas por científicas de la Universidad Católica del Maule en colaboración con médicos en los hospitales, no solo abren nuevas rutas para comprender el cáncer

desde una perspectiva local, sino que también reafirman la relevancia de hacer ciencia desde y para los territorios. Con un fuerte componente interdisciplinario, traslacional y un compromiso con las comunidades, reflejan cómo el conocimiento generado en regiones puede impactar en los grandes desafíos de la salud pública.

Avanzar hacia un acceso equitativo

Desde el Servicio de Salud Maule reconocen que uno de los principales desafíos en la lucha contra el cáncer es garantizar un acceso justo y oportuno al diagnóstico y tratamiento, especialmente en zonas rurales o alejadas de los centros hospitalarios de referencia.

Tanto la Región del Maule como O'Higgins están actualmente alineadas con el Plan Nacional del Cáncer, una estrategia que busca fortalecer la prevención, detección precoz y tratamiento de esta enfermedad en todo el país.

En este marco, se han habilitado centros oncológicos regionales que acercan la atención especializada a la comunidad. Uno de los hitos más importantes es la consolidación de la Red Oncológica Regional, donde el

Centro Oncológico del Hospital Regional de Talca cumple un rol fundamental al integrar los seis Centros de Alta Complejidad existentes en Chile. Este recinto entrega prestaciones de alta especialización y una vez operando a plena capacidad, ofrecerá servicios en biología molecular, medicina nuclear, biopsia estereotáxica de mama, cirugías complejas, radioterapia de alta complejidad, quimioterapia y hematología.

“El fortalecimiento de la red oncológica ha sido una prioridad en la región. Hemos invertido en infraestructura, equipamiento y formación de personal para mejorar la capacidad resolutive de los hospitales”, señaló el doctor Alberto Miño, subdirector de Gestión Asistencial del Servicio de Salud Maule.

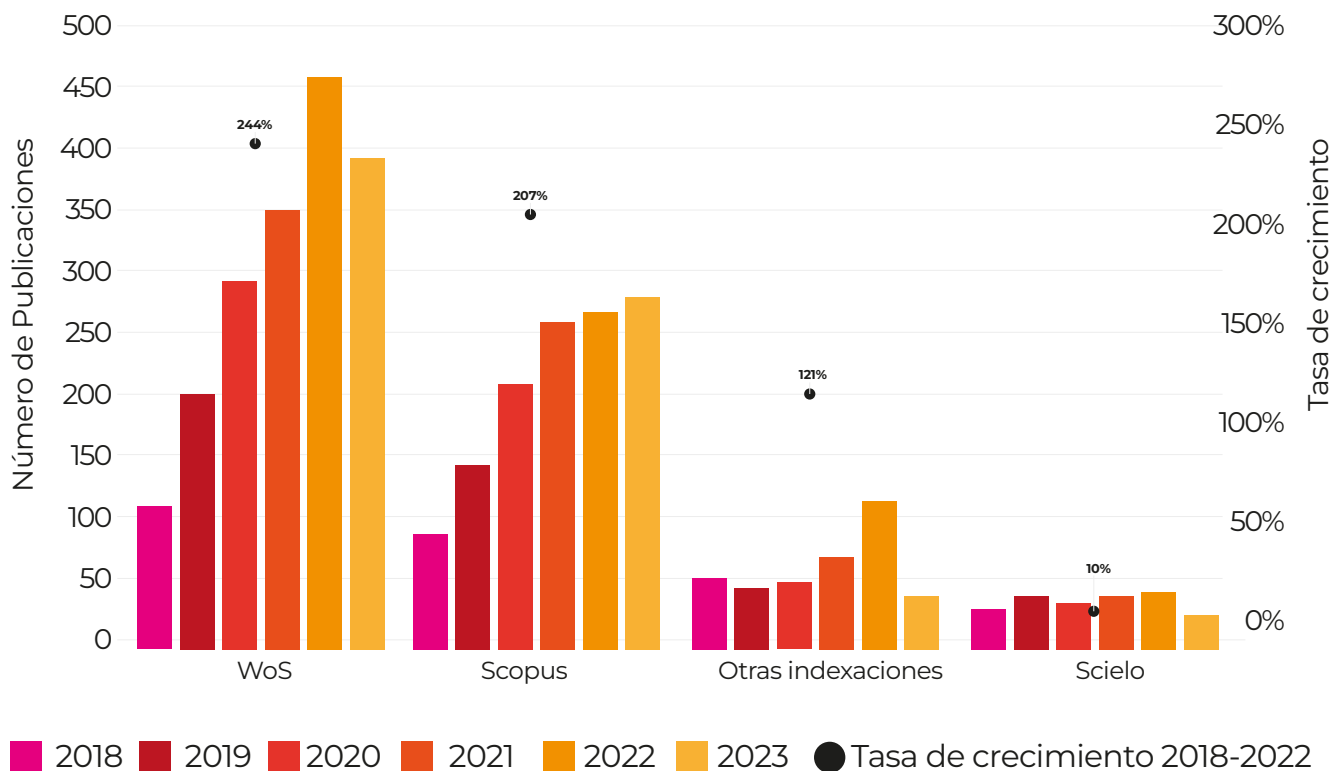
Además del fortalecimiento de

los recintos hospitalarios, se han impulsado planes comunales de cáncer en conjunto con la SEREMI de Salud, centrados en la promoción, prevención y capacitación de los equipos de atención primaria. “Estas acciones buscan disminuir las brechas de acceso, acercando el diagnóstico temprano y el tratamiento a quienes más lo necesitan”, agregó.

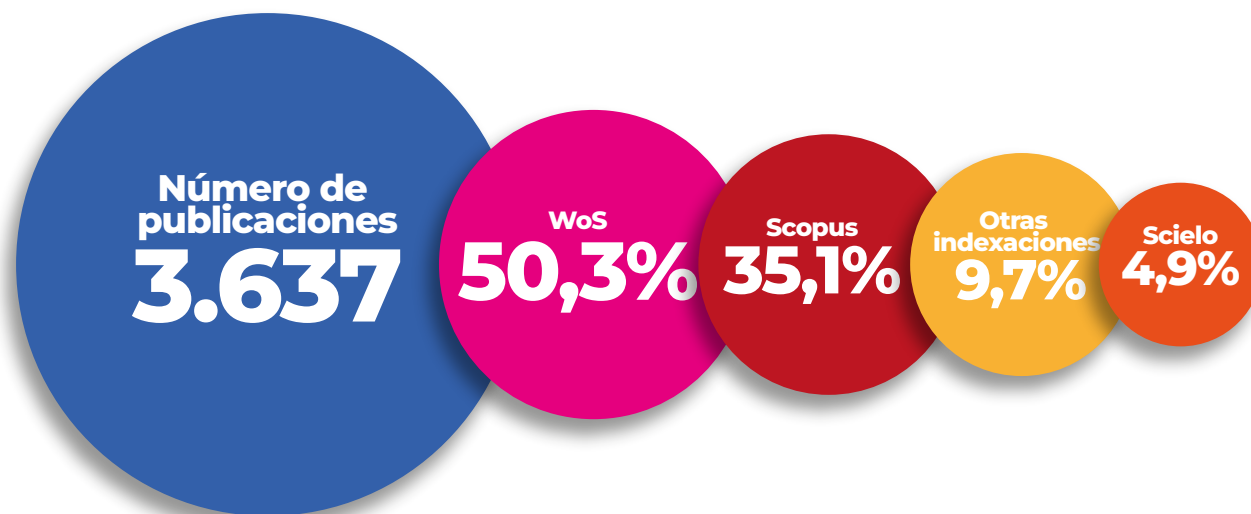
A estos avances se suma que el Hospital de Molina implementó la técnica de gastro panel para la detección de *Helicobacter pylori* en pacientes con síntomas dispépticos y se adquirió un equipo de aire espirado para la detección de *Helicobacter pylori*.



Distribución acumulada de productividad científica desde 2018



Fuente: Web of Science, Scopus, Scielo, Redalyc, EBSCO, PROQUEST.



Enero 2024.



INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN RURAL

1

3.247 establecimientos en zonas rurales. Representan el 29% del total del país, Abarcan a 281.537 estudiantes (7,7% de la matrícula nacional)

2

¿Quiénes estudian en zonas rurales? 73,8% son niños y niñas en educación básica, sólo 10,9% corresponde a estudiantes de educación media

3

Tipo de Establecimientos 77,5% son públicos (municipales o SLEP), 22,3% son particulares subvencionados, menos del 1% son particulares pagados

4

Regiones con mayor educación rural: La Araucanía (607), Los Lagos (508), El Maule (373)

5

Más estudiantes rurales: El Maule (40.107), RM (34.426) La Araucanía (33.966), Los Lagos (30.725).

Fuente: Análisis de la Educación Rural en Chile, Centro de Estudios Mineduc, publicado en febrero 2024.

SABERES, JUSTICIA Y OPORTUNIDADES PARA EDUCAR DESDE EL CHILE RURAL

Diversas iniciativas están transformando la educación rural e indígena en Chile. Con un enfoque centrado en la justicia social, el diálogo intercultural y la pertinencia territorial, académicos y comunidades se articulan para

construir un sistema educativo más equitativo y conectado con su entorno

Aunque la Región Metropolitana concentra gran parte de la matrícula nacional, no podemos asumir que esta realidad refleja lo que ocurre en todo el territorio chileno. Factores geográficos, culturales y sociales configuran escenarios educativos muy distintos en regiones como el Maule, donde cerca del 35% de la población vive en zonas rurales. Se trata de comunidades que enfrentan mayores desafíos de acceso a recursos y oportunidades, lo que impacta en su desarrollo formativo.

Para entender esta realidad mirando las cifras, vemos que, a nivel nacional, según datos del Centro de Estudios del Ministerio de Educación, hasta el año 2022 existían 3.247 establecimientos educacionales en sectores rurales, lo que representa

el 28,95% del total nacional. Dentro de este universo nos encontramos con 1.087 escuelas básicas unidocentes, 295 bidocentes, 162 tridocentes y 1.393 pluridocentes. Estas cifras



no solo describen una modalidad organizativa, sino que reflejan el compromiso de muchas

comunidades por mantener viva la educación en sectores donde cada aula, representa un espacio de aprendizaje y encuentro.

Precisamente en este contexto, han surgido iniciativas que buscan no solo visibilizar estas realidades, sino transformarlas desde una perspectiva de justicia social y pertinencia cultural. Un ejemplo de ello es la investigación sobre Evaluación Educativa para la Justicia Social, desarrollada a través de una metodología participativa, denominada “dialógica Kishu Kimkelay Ta Che”, liderada por el académico **Miguel Del Pino Sepúlveda, de la Universidad Católica del Maule**, quien ha recorrido distintas regiones del país trabajando con comunidades educativas en territorios rurales e indígenas.

Evaluar para la justicia social

La investigación Evaluación Educativa para la Justicia Social es un proyecto Fondecyt Regular que se encuentra en fase de cierre y se desarrolla en cuatro regiones del país (Maule, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos). La iniciativa propone una evaluación educativa centrada en la justicia social, para ello, cuentan con un enfoque participativo dialógico-kishu kimkelay ta che, que incluye la participación de docentes, niñas y niños, incluyendo comunidades

indígenas y estudiantes en situación de discapacidad.

Uno de los principales hallazgos de esta investigación es la profunda desconexión entre el currículum nacional y las realidades culturales, lingüísticas y territoriales de los estudiantes rurales, indígenas y en situación de discapacidad.

“El problema está en que la evaluación, al ser estandarizada, no conversa con las formas de

ser y estar de las comunidades. Invisibiliza sus lenguas, sus formas de aprender, sus tiempos, sus valores”, explicó el académico. Para revertir esta situación, el equipo ha trabajado junto a docentes y estudiantes en la construcción de herramientas evaluativas socioculturalmente pertinentes.

En la zona de Curepto, en la Región del Maule, la investigación se estaba desarrollando en una escuela unidocente del sector.




“

**En 2022
existían 3.247
establecimientos
educacionales
en sectores
rurales en Chile**

”





Se evidencia una profunda desconexión entre el currículum nacional y las realidades culturales, lingüísticas y territoriales de los estudiantes rurales, indígenas y en situación de discapacidad de Chile, indicó Miguel Del Pino



En la Región de La Araucanía, acompañaron una escuela mapuche que ha logrado un hito único al desarrollar, construir y validar ante el Ministerio de Educación un total de seis programas curriculares de enseñanza básica basados en la cosmovisión mapuche Lafquenche. Esta escuela representa un ejemplo concreto de que es posible articular el

conocimiento ancestral con el sistema educativo formal.

En Los Ríos, la investigación se concentra en una escuela urbana en la ciudad de Valdivia, donde el foco ha sido la atención a niños y niñas en situación de discapacidad y alta vulnerabilidad social. En tanto, en la Región de Los Lagos, el trabajo

se ha centrado en dos escuelas de la comuna de Castro, que han comenzado a cuestionar los enfoques tradicionales de la interculturalidad. “Estas comunidades buscan avanzar hacia una interculturalidad menos funcional, más genuina, que incorpore activamente a la comunidad en la enseñanza de la lengua y la cultura”, comentó.

Metodología con raíces interculturales

La investigación participativa dialógica-kishu kimkelay ta che, que están desarrollando, tiene una raíz profunda en el trabajo iniciado por la académica de la Universidad Católica del Maule, Donatila Ferrada, durante su tesis doctoral en 1998. Este enfoque se fue consolidando con el tiempo, primero en escenarios de alta vulnerabilidad social en la Región del Biobío y, posteriormente, en contextos indígenas del Alto Biobío. En 2014, junto a Ferrada y un equipo amplio de investigadores e investigadoras, se formuló el enfoque de investigación dialógica-kishu kimkelay ta che.

“El término ‘dialógico’ proviene del pensamiento occidental y remite a procesos de construcción colectiva del conocimiento, donde el diálogo genuino entre múltiples voces es esencial. En

esta visión, nadie posee una verdad absoluta; más bien, toda verdad es revisable y construida desde una polifonía de saberes. Por su parte, kishu kimkelay ta che es un concepto mapuche en lengua mapudungun que significa que ‘nadie conoce algo por sí solo, sino en conjunto con otros y desde su legado histórico’”, mencionó.

Esta unión entre un concepto occidental y otro indígena genera una ampliación epistemológica, que nos permite comprender de forma más profunda y respetuosa las distintas realidades que investigan. El enfoque dialógico-kishu kimkelay ta che apuesta por un modelo colaborativo, en el que se conforman comunidades de investigación

integradas tanto por académicos como por las personas que viven la realidad que se estudia y que desean transformarla. “Solo en conjunto es posible generar conocimientos que no reproduzcan desigualdades, sino que abran caminos de justicia social en educación”, acotó.



Desafíos y el valor de las alianzas territoriales

Pero los desafíos en educación rural no son uniformes ni tienen soluciones únicas. Así lo explicó el editor académico de la revista UC Maule e investigador del Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Maule (CIEAM) de la Universidad Católica del Maule, Jaime A. Huincahue Arcos.

Algunos de estos desafíos pueden resolverse con inversión directa, pero otros, en cambio, requieren diálogo sostenido con las comunidades, voluntad política y una comprensión profunda de los contextos locales. “Me cuesta jerarquizar qué desafío es más importante: si hay entusiasmo, pero no hay recursos, no se avanza; si hay recursos, pero no hay compromiso comunitario, tampoco. Por eso, necesitamos trabajar en ambas dimensiones: apoyo económico y desarrollo curricular situado”, planteó.

Uno de los aspectos clave, señaló, es el fortalecimiento de currículos locales con pertinencia territorial. Un ejemplo concreto se encuentra en las escuelas técnico-profesionales, donde el gran reto es vincular la formación técnica con las necesidades reales de desarrollo regional.

“Idealmente, la escuela debería conversar de forma natural con la industria local. Por ejemplo, en la Región del Maule, el sector silvoagropecuario es clave. Entonces, ¿por qué no contar con laboratorios y prácticas

profesionales que preparen directamente a los estudiantes para insertarse allí?”, propuso.

Aunque parece un objetivo ambicioso, el académico UCM es optimista. Aseguró que otros países han logrado articular esta conexión sin mayores dificultades y cree que Chile puede avanzar en esa dirección si se propicia una colaboración efectiva entre escuela, territorio e industria.





Kishu kimkelay ta che en lengua mapudungun significa que 'nadie conoce algo por sí solo, sino en conjunto con otros y desde su legado histórico'

Innovación educativa desde lo rural

Desde la Universidad Católica del Maule, el interés por la innovación educativa se entrelaza estrechamente con el compromiso por aportar al fortalecimiento de la educación rural. Esta última no solo representa un desafío, sino también una oportunidad valiosa para impulsar nuevas formas de enseñar y aprender desde el territorio.

“En la UCM estamos profundamente preocupados por cómo generar espacios de innovación educativa, y creemos que la educación rural es un foco tremendamente atractivo. Queremos ayudar, fortalecer, colaborar... Sabemos que hay cosas que podemos hacer de manera autónoma, pero también entendemos

que es imprescindible abrirnos al trabajo conjunto con otros actores”, mencionó Huincahue.

Una de las iniciativas que refleja esta visión es el Preuniversitario BROTRES, un programa gratuito impulsado por la UCM que nace precisamente con la intención de brindar oportunidades reales a jóvenes de zonas rurales y apartadas, acompañándolos en su preparación para la educación superior desde una lógica de equidad territorial.

Este enfoque dual, donde convergen la autonomía y la colaboración, permiten a la universidad desarrollar propuestas con identidad regional, y al mismo tiempo, participar en redes más amplias de transformación educativa.



Publicaciones científicas UCM más citadas en el mundo

Scopus:



Alirocumab and Cardiovascular Outcomes after Acute Coronary Syndrome / Dra. Laura Andrea Huidobro, académica Facultad de Medicina.

<https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1801174>



Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis
Dr. Carlos Celis, académico colaborador Facultad de Ciencias de la Educación.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34816624/>

<https://wiley.ucm.elogim.com/doi/10.1002/jcsm.12783>



Global monitoring of antimicrobial resistance based on metagenomics analyses of urban sewage
Dra. Sara Cuadros, académica Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

<https://www.nature.com/articles/s41467-019-08853-3>

<https://nature.ucm.elogim.com/articles/s41467-019-08853-3>



Adipocyte Inflammation Is Essential for Healthy Adipose Tissue Expansion and Remodeling

Dr. Fernando Delgado, académico Facultad de Medicina

[https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131\(14\)00213-7?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1550413114002137%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131(14)00213-7?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1550413114002137%3Fshowall%3Dtrue)

Web of Science (WOS):



Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis

Dr. Carlos Celis, académico colaborador Facultad de Ciencias de la Educación.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34816624/>
<https://wiley.ucm.elogim.com/doi/10.1002/jcsm.12783>



Global monitoring of antimicrobial resistance based on metagenomics analyses of urban sewage

Dra. Sara Cuadros, académica Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

<https://www.nature.com/articles/s41467-019-08853-3>
<https://nature.ucm.elogim.com/articles/s41467-019-08853-3>

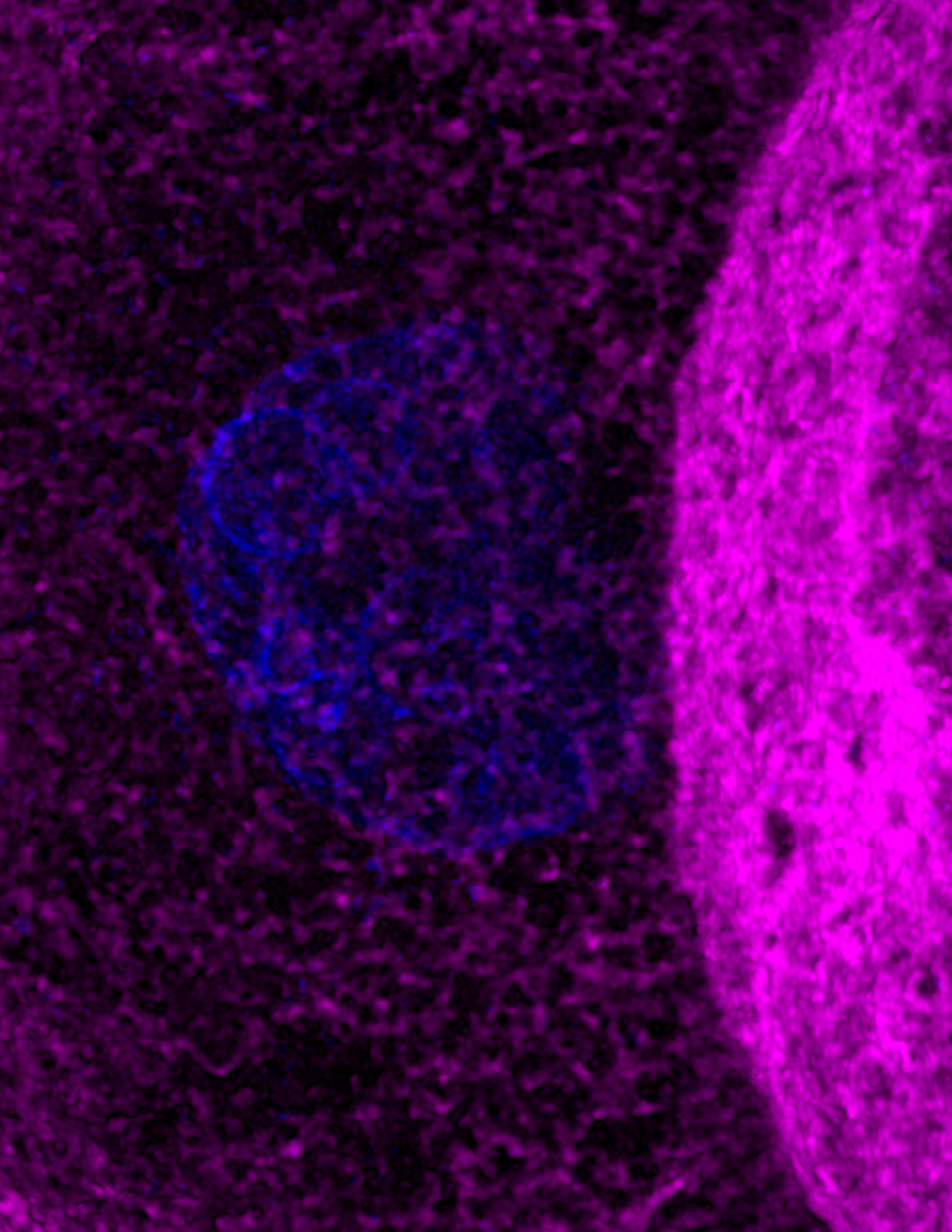


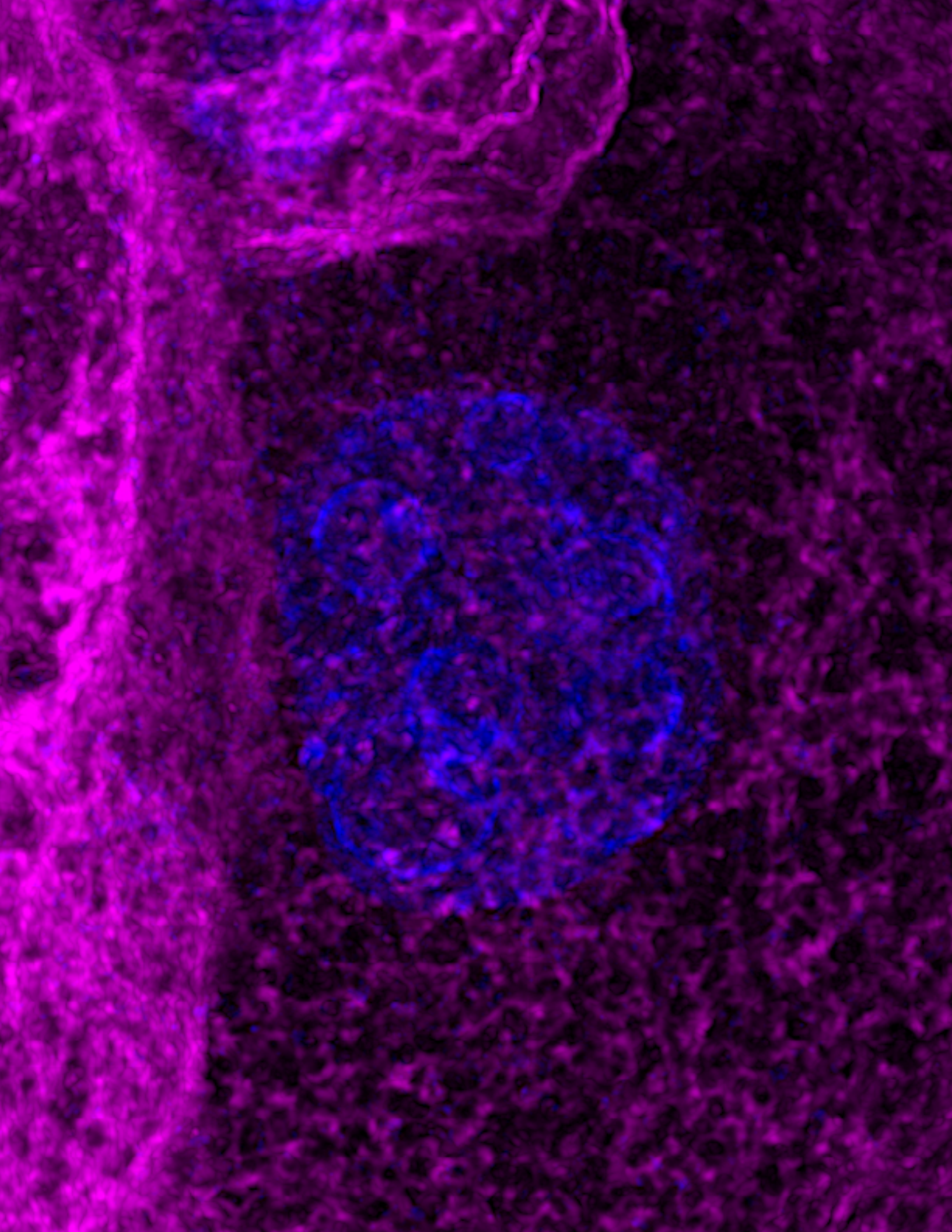
Soluble PD-L1 as a Biomarker in Malignant Melanoma Treated with Checkpoint Blockade

Dr. Mathias Piesche, académico Facultad de Medicina

<https://aacrjournals.org/cancerimmunolres/article/5/6/480/468774/Soluble-PD-L1-as-a-Biomarker-in-Malignant-Melanoma>

*(Mayo de 2025)







UNIVERSIDAD CATOLICA DEL MAULE

ucm

**Vicerrectoría de
Investigación y
Postgrado**