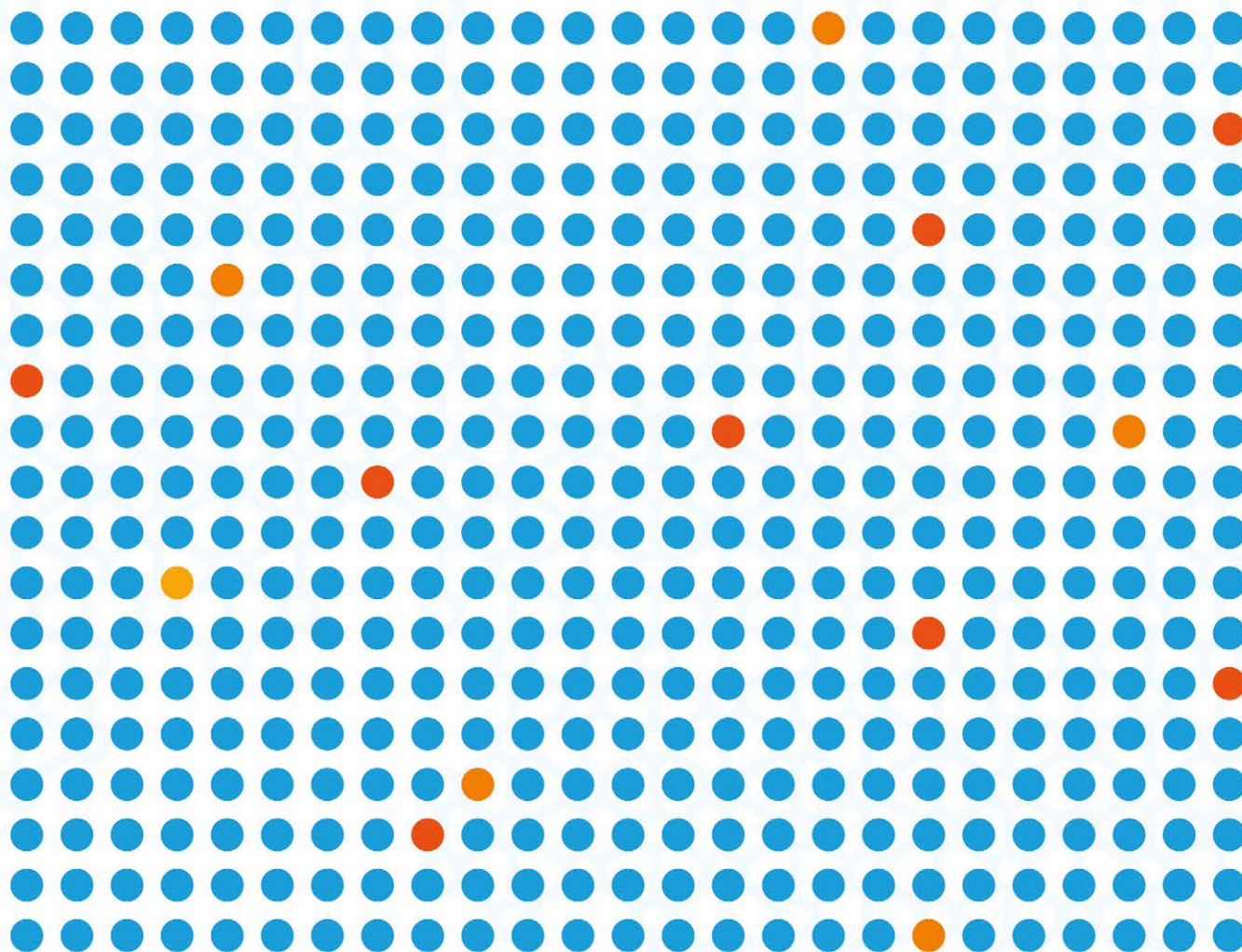




**Centro de Investigación
de Polimeros Avanzados**



M E M O R I A I N S T I T U C I O N A L 2 0 2 5



SUMARIO

10 — **1. PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL**

10 — Carta de la presidenta del directorio

11 — Visión, Misión y Valores

11 — Estructura Organizacional

12 — Asamblea de socios

13 — Directorio

14 — **2. RESUMEN EJECUTIVO**

15 — **3. SOBRE CIPA**

15 — Historia y evolución

15 — Áreas estratégicas de investigación y servicios

15 — Modelo de vinculación y transferencia tecnológica

16 — **4. CAPITAL HUMANO**

17 — Equipo profesional, técnico y administrativo

18 — Formación de capital humano avanzado (tesis y postgrado)

18 — Prácticas profesionales y pasantías

18 — Capacitación, formación técnica y capital social

18 — Impacto institucional del capital humano

19 — **5. PROYECTOS DE I+D+I**

19 — 5.1 Lectura estratégica desde resultados, aprendizajes y decisiones técnicas (2025)

19 — 5.2 Generación de evidencia técnica para reciclaje seguro y regulación ambiental

20 — 5.3 Validación de rutas tecnológicas sostenibles en construcción y materiales



20	5.4 Maduración de tecnologías biomédicas y decisión de escalamiento progresivo
20	5.5 Innovación territorial, circularidad y modelos replicables
20	5.6 Fortalecimiento estructural de la transferencia tecnológica

22 6. LÍNEAS TECNOLÓGICAS

22	6.1 Servicios de alta frecuencia
23	6.2 Peritaje, estudios y asesoría aplicada (alto valor, soporte a decisiones críticas)
23	6.3 Procesabilidad, escalamiento y prototipaje (menor volumen, mayor ticket y vínculo con innovación)
24	6.4 Formación tecnológica y adopción (baja incidencia económica, alta incidencia sistémica)
24	6.5 Lectura transversal por tipo de materialidad

25 7. INFRAESTRUCTURA

25	7.1 Laboratorios
26	7.2 Laboratorios de caracterización
26	7.3 Planta piloto
28	7.4 Apalancamiento de capacidades externas a través de proyectos
31	7.5 Nuevo equipamiento incorporado en el periodo.

32 8. INDICADORES DE DESEMPEÑO

32	8.1 Actividad científico-tecnológica
33	8.2 Transferencia tecnológica y servicios especializados
34	8.3 Formación de capital humano y desarrollo de capacidades
35	8.4 Vinculación, apoyo a políticas públicas y territorio

36 — 9. RED DE COLABORACIÓN**38 — 10. DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN**

38 — RRSS

38 — Página Web

38 — Newsletter

39 — Actividades 2025

40 — 11. ESTADOS FINANCIEROS RESUMIDOS**43 — 12. PROYECTOS FINALIZADOS EN 2025**

44 — Proyecto: Implementación de planta piloto para la obtención de jugo de fruta en la Comuna de San Nicolás

48 — Proyecto: Bio-Quitina: Producto del recurso Jaiba

52 — Proyecto: Desarrollo de tecnología de autoadhesión de fibras para la fabricación de tableros

56 — Proyecto: Nuevas tecnologías para pinturas de terminación interior y elementos envolventes de construcciones habitacionales, resilientes bio higrotérmicamente, que incorporan nanotecnología y conceptos de química verde para mitigar efectos del cambio climático

61 — 13. PROYECTOS EN EJECUCIÓN EN 2025

62 — Recycle Safe: Soluciones avanzadas, sostenibles y seguras para el reciclaje de envases de plástico.

68 — Nanobark: investigación, desarrollo y validación industrial de un nanomaterial en base a corteza de pino como componente de adhesivos para la producción de tableros

- 
- 70 — Ecobuild Juan Fernández: tecnologías ecológicas para el reciclaje y construcción sostenible
 - 72 — Hidrogel inyectable de liberación prolongada de metronidazol útil en tratamiento de la periimplantitis
 - 74 — Dynamic hydrogels based on polysaccharides and proteins: preparation and characterization
 - 76 — Desarrollo de una sonda de detección infrarroja basada en nanopartículas de biopolímeros cargadas con clorofilina para la cirugía oncológica guiada por fluorescencia
 - 78 — Apoyo a Consolidación OTL CIPA 2022-2025



CIPA
Centro de Investigación
de Polímeros Avanzados

GT-AT
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y
ASISTENCIA TÉCNICA EN POLÍMEROS

- Investigación y desarrollo
- Análisis y ensayos
- Asistencia técnica
- Cursos y capacitaciones





Investigación
avanzada

TP

QUÍMICA Y
POLÍMEROS

Desarrollo
de
nuevas
tecnologías



1. PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL



CARTA DE LA PRESIDENTA DEL DIRECTORIO

Estimadas y estimados,

El año 2025 representó un período de consolidación y proyección para el Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA), en un contexto marcado por profundas transformaciones tecnológicas, regulatorias y ambientales. Las crecientes exigencias en materia de sostenibilidad, economía circular y competitividad productiva han reafirmado la relevancia de contar con centros tecnológicos capaces de articular ciencia aplicada, innovación y transferencia con impacto real en los territorios y sectores productivos.

Durante este período, CIPA avanzó en el fortalecimiento de sus capacidades científico-tecnológicas, la ejecución de proyectos estratégicos de investigación, desarrollo e innovación, y la profundización de su modelo de vinculación con empresas, instituciones públicas y redes académicas. Estos avances no solo se reflejan en resultados técnicos y científicos, sino también en una mayor capacidad institucional para responder a desafíos complejos, como la implementación de la Ley REP, la gestión sostenible de materiales y la transición hacia modelos productivos más circulares.

Como Directorio, hemos acompañado este proceso promoviendo una gestión responsable, transparente y orientada al largo plazo, resguardando el cumplimiento del mandato institucional de CIPA y su contribución al desarrollo sostenible del país. Valoramos especialmente el compromiso del equipo profesional, científico y administrativo, así como la confianza de las instituciones asociadas, financiadores y colaboradores que han sido parte de este camino.

Mirando hacia el futuro, el Directorio reafirma su compromiso con una estrategia de crecimiento sostenible, que permita consolidar a CIPA como un referente nacional e internacional en soluciones tecnológicas basadas en ciencia aplicada, fortaleciendo su rol en la articulación público-privada y su aporte a las políticas públicas. Esta memoria da cuenta del trabajo realizado durante 2025 y constituye, a la vez, una invitación a seguir construyendo colaborativamente los desafíos que vienen.

Atentamente,
Rosario Castillo
Presidenta del Directorio
Centro de Investigación de Polímeros Avanzados

Visión, Misión y Valores

VISIÓN

Ser un centro tecnológico de referencia nacional e internacional en investigación aplicada, desarrollo y transferencia de soluciones en materiales poliméricos sostenibles, contribuyendo a la transición hacia una economía circular y al desarrollo productivo y territorial basado en conocimiento científico.

MISIÓN

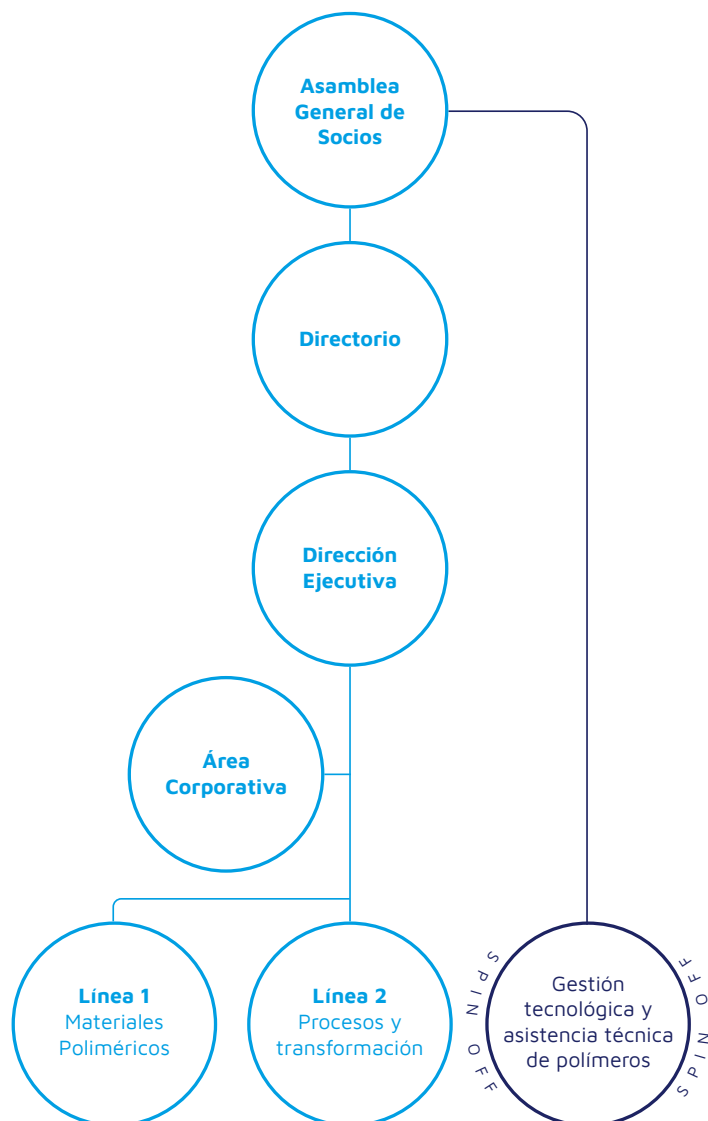
Desarrollar y transferir soluciones tecnológicas avanzadas en polímeros y materiales relacionados, mediante investigación aplicada, innovación y formación de capital humano, articulando ciencia, industria y sector público para generar impacto económico, ambiental y social.

VALORES

- **Excelencia científica y tecnológica:** Compromiso con la calidad, rigurosidad y mejora continua en la generación de conocimiento aplicado.
- **Impacto y pertinencia:** Orientación a resolver desafíos reales del sector productivo, los territorios y las políticas públicas.
- **Sostenibilidad:** Integración transversal de principios de economía circular, responsabilidad ambiental y uso eficiente de recursos.
- **Colaboración:** Trabajo en redes, alianzas estratégicas y cooperación interdisciplinaria y multisectorial.
- **Transparencia y ética:** Gestión responsable, rendición de cuentas y conducta ética en todas las acciones institucionales.

Estructura Organizacional

CIPA cuenta con una estructura organizacional diseñada para asegurar una gobernanza sólida, una gestión eficiente y una adecuada articulación entre estrategia, investigación y transferencia tecnológica.



La Asamblea General de Socios constituye la máxima autoridad de la corporación, integrada por las instituciones socias fundadoras y estratégicas, y es responsable de definir los lineamientos generales de la organización.

Los socios de la corporación son: la Universidad de Concepción, la Universidad del Bío-Bío y la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID).

El Directorio tiene a su cargo la administración superior de CIPA, estableciendo la estrategia ins-

titucional, supervisando su implementación y velando por el cumplimiento de los objetivos y el correcto uso de los recursos.

La Dirección Ejecutiva es responsable del diseño, planificación e implementación de la estrategia global del centro, así como de la coordinación del equipo profesional y científico, la gestión integral de proyectos y la vinculación institucional, asegurando la coherencia, articulación y alineamiento entre las distintas áreas de trabajo y sus objetivos estratégicos.

ASAMBLEA DE SOCIOS



Rosario Castillo Felices

- Presidenta.
- Representante Universidad de Concepción.



Claudia Muñoz Sanguinetti

- Vicepresidenta
- Representante Universidad del Bío-Bío.



Susana Celis Ramírez

- Representante de Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID).

La operación se organiza a través de dos divisiones técnicas, que son las líneas de investigación “Materiales Poliméricos” y “Procesos y Transformación”. Estas son asistidas por un área corporativa, que integra la administración y finanzas, gestión y control de proyectos, comunicaciones y asesoría contable y legal.

Por otra parte, con el propósito de tener un rol más activo en cuanto a la transferencia tecnológica y de conocimiento, en el año 2020 CIPA – a través de los socios de la corporación – creó la

spin-off “Gestión Tecnológica y Asistencia Técnica en Polímeros” (GT-ATP). Esto permite una operación integrada y orientada al objeto social de la corporación con mayor foco y relacionamiento con la empresa.

DIRECTORIO



Rosario Castillo Felices

- Representante Universidad de Concepción.



Claudia Muñoz Sanguinetti

- Representante Universidad del Bío-Bío.



Susana Celis Ramírez

- Representante de Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID).



Ricardo Lizana Fuentes

- Representante del ámbito científico-tecnológico.



Magdalena Balcells

- Representante del ámbito económico.



Claudio Toro Aedo

- Director Ejecutivo CIPA.
- Invitado permanente.

2. RESUMEN EJECUTIVO



Claudio Toro Aedo
Director Ejecutivo CIPA.

Durante el año 2025, el **CIPA** aportó a la sostenibilidad a través de servicios y proyectos que permiten a empresas e instituciones cumplir efectivamente la regulación ambiental vigente, reduciendo brechas técnicas en materias como reciclabilidad, biodegradabilidad, caracterización de materiales y formación de capital humano para la economía circular. El período también estuvo marcado por la profundización de capacidades científico-tecnológicas, la ejecución de proyectos de I+D+i y el fortalecimiento del modelo de vinculación con el sector productivo y el Estado.

En un contexto nacional e internacional caracterizado por mayores exigencias regulatorias, ambientales y de competitividad, CIPA orientó su quehacer a responder desafíos concretos asociados a la gestión sostenible de plásticos, la implementación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP), eventual entrada en vigor de la Ley PUSU, el desarrollo de materiales avanzados y la valorización de residuos, articulando investigación, transferencia tecnológica y de conocimiento y formación de capital humano avanzado. Esta aproximación

permitió al centro aportar soluciones con impacto, sectorial y sistémico.

Durante el año, CIPA ejecutó un portafolio de 11 proyectos de investigación, desarrollo e innovación, financiados mediante fondos públicos nacionales. También prestó más de 134 servicios especializados a empresas y organismos públicos. Estas acciones generaron resultados relevantes, expresados como procedimientos tecnológicos, nuevos materiales, informes técnicos, formación de estudiantes de pre y postgrado, y acciones de transferencia hacia la industria y los territorios. Paralelamente, se fortalecieron redes de colaboración y espacios de articulación público-privada, ampliando su proyección nacional e internacional.

En el ámbito institucional, CIPA avanzó en la consolidación de su estructura de gobernanza a través de la búsqueda de nuevos representantes en su Directorio y reforzando la gestión de sus servicios a través de la implementación de un CRM, campañas marketing y RRSS. En cuanto a infraestructura y equipamiento, se incorporó nuevo equipamiento, ampliando las capacidades experimentales para proyectos y servicios.

De cara al año 2026, CIPA proyecta un crecimiento sostenido de sus actividades, orientado a diversificar sus fuentes de financiamiento, profundizar la transferencia tecnológica y alinearse con los desafíos globales en materiales, sostenibilidad y transición productiva. Estas proyecciones se sustentan en las capacidades instaladas, los resultados alcanzados durante 2025 y una visión estratégica que busca consolidar al centro como un referente nacional e internacional en soluciones basadas en conocimiento.

3. SOBRE CIPA

El Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA) es una corporación privada sin fines de lucro dedicada a la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la transferencia de soluciones avanzadas en materiales poliméricos, con especial énfasis en sostenibilidad, economía circular y apoyo a políticas públicas. Desde su creación, CIPA ha consolidado un modelo de operación orientado a resolver desafíos productivos, ambientales y regulatorios, articulando ciencia, tecnología e innovación.

HISTORIA Y EVOLUCIÓN

CIPA surge como una iniciativa impulsada por el sistema científico-tecnológico regional, con el respaldo de las universidades de Concepción y del Bío-Bío y del Gobierno Regional del Biobío, con el propósito de dotar a la industria petroquímica regional de capacidades especializadas en polímeros avanzados y procesos de transformación. A lo largo de su trayectoria, el centro ha evolucionado desde un enfoque inicial centrado en investigación y servicios tecnológicos, hacia un modelo más integral que combina I+D+i, formación de capital humano avanzado, transferencia tecnológica y vinculación estratégica con el sector público y privado.

Durante los últimos años, CIPA ha fortalecido su posicionamiento como Centro Tecnológico, ampliando su portafolio de proyectos nacionales e internacionales, modernizando su infraestructura y diversificando sus fuentes de financiamiento. Este proceso ha permitido responder de manera más efectiva a desafíos emergentes como la contaminación por plásticos, la implementación

de la Ley REP, la transición hacia materiales sostenibles y la necesidad de soluciones tecnológicas adaptadas a contextos territoriales específicos.

ÁREAS ESTRATÉGICAS DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS

La estrategia de CIPA se estructura en torno a áreas de investigación y servicios que combinan profundidad científica con aplicabilidad y relevancia socioproductiva. Estas áreas abarcan el desarrollo de nuevos materiales poliméricos, la optimización de procesos de transformación y reciclaje, la valorización de residuos plásticos y la evaluación técnica de materiales y productos. En este marco, el centro ha impulsado líneas orientadas a la innovación en materiales sostenibles, reciclaje mecánico y químico de plásticos, bioplásticos y compuestos avanzados, así como análisis, cumplimiento normativo y peritaje técnico para la industria. Este enfoque permite a CIPA actuar como generador de conocimiento aplicado y socio tecnológico para empresas, instituciones públicas y organizaciones territoriales.

MODELO DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Uno de los pilares distintivos de CIPA es su modelo de vinculación y transferencia tecnológica, orientado a asegurar que los resultados de la investigación se traduzcan en soluciones concretas con impacto económico, ambiental y social. Este modelo combina la ejecución de proyectos de I+D+i con mecanismos de transferencia como licenciamiento tecnológico, asistencia técnica especializada, creación de capacidades en empresas y apoyo a la toma de decisiones públicas. En coherencia con esta estrategia, CIPA ha desarrollado una articulación con su spin-off tecnológico GT-ATP, orientada a fortalecer la llegada de soluciones al sector productivo y a diversificar los ingresos del centro. Asimismo, el trabajo en redes, consorcios y alianzas estratégicas —principalmente con las universidades fundadoras— ha sido clave para escalar capacidades, compartir conocimiento y posicionar a CIPA como un actor relevante en la transición hacia una economía circular basada en evidencia y soluciones tecnológicas robustas.

4. CAPITAL HUMANO





El capital humano constituye uno de los principales activos estratégicos del Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA) y un habilitador directo de su capacidad para ejecutar su propósito. Durante el año 2025, el centro operó con un equipo humano robusto y diverso, y mantuvo una alta actividad en formación de capital humano avanzado, técnico y social, con impacto directo en universidades, empresas, municipalidades y comunidades.

EQUIPO PROFESIONAL, TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO

Durante 2025, el ecosistema CIPA-GT-ATP contó con un equipo total de 32 personas, distribuidas entre investigación, servicios tecnológicos, operación de planta piloto y áreas corporativas. De este total, 18 personas correspondieron a mujeres y 14 a hombres, reflejando una participación femenina cercana al 56%, con presencia relevante en áreas de I+D+i, desarrollo tecnológico y gestión administrativa.

El equipo de Investigación estuvo conformado por investigadores, investigadores jefes de línea, profesionales de investigación, ingenieros de proyecto y técnicos de laboratorio, con formación en ciencias químicas. Una proporción significativa del equipo científico cuenta con grado de doctorado, lo que permitió sostener estándares avanzados de diseño experimental, análisis crítico de resultados y generación de evidencia técnica con aplicabilidad industrial y regulatoria.

El equipo de GT-ATP estuvo orientado principalmente a la ejecución de servicios tecnológicos, operación de procesos, escalamiento y prototipaje, incluyendo personal especializado en ciencias de la ingeniería. Este equipo cumplió un rol clave en la traducción de capacidades científicas en soluciones aplicadas para empresas y entidades públicas.

El área Corporativa brindó soporte estratégico y administrativo al funcionamiento institucional, integrando funciones de dirección ejecutiva, administración y finanzas, control y gestión de proyectos, comunicaciones, transferencia tecnológica, informática y asesoría legal, asegurando continuidad operativa, cumplimiento normativo y rendición de cuentas.

FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO AVANZADO (TESIS Y POSTGRADO)

Durante 2025, CIPA participó activamente en la formación de más de 20 estudiantes de pre y postgrado, vinculados directamente a proyectos en ejecución. En particular, apoyó la realización de:

1. Más de 20 tesis de pregrado, magíster y doctorado, asociadas a carreras y programas como Ingeniería Civil Química, Bioquímica, Química Ambiental, Química Analítica, Ingeniería Estadística, Magíster en Química y Doctorado en Ciencias.
2. Estas tesis se desarrollaron en colaboración con al menos tres universidades nacionales: Universidad del Bío-Bío, Universidad de Concepción y Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Los y las estudiantes participaron activamente en actividades de laboratorio, diseño experimental, caracterización de polímeros, validación de procesos y análisis de resultados, contribuyendo de manera directa a proyectos estratégicos como RecycleSafe, iniciativas FONDEF, FONDECYT, FIC y proyectos sectoriales. Esta integración permitió fortalecer competencias técnicas, analíticas y de trabajo interdisciplinario.

PRÁCTICAS PROFESIONALES Y PASANTÍAS

Complementariamente, durante 2025 CIPA acogió a al menos 15 estudiantes en prácticas profesionales y pasantías, provenientes de universidades nacionales e internacionales. Estas instancias incluyeron:

1. Prácticas profesionales de estudiantes de Ingeniería Civil Química, Bioquímica, Química Analítica, Ingeniería Estadística y carreras técnicas.
2. Pasantías internacionales, como las asociadas a programas de movilidad (por ejemplo, Global Training), fortaleciendo la dimensión internacional de la formación.

Las prácticas se desarrollaron principalmente en

laboratorios, planta piloto y apoyo a proyectos I+D, permitiendo a los y las estudiantes adquirir experiencia directa en técnicas analíticas, procesos de transformación del plástico, operación de equipamiento analítico y piloto y elaboración de informes técnicos.

CAPACITACIÓN, FORMACIÓN TÉCNICA Y CAPITAL SOCIAL

Durante el período, CIPA ejecutó una agenda activa de actividades de formación y difusión, que incluyó charlas, talleres, workshops y servicios de capacitación, con impacto en distintos tipos de actores. En 2025 se realizaron más de 15 actividades de formación y divulgación, dirigidas a:

1. Estudiantes de enseñanza media y superior (liceos, universidades, programas de doctorado).
2. Comunidades locales y organizaciones territoriales, particularmente en contextos asociados a valorización de residuos y economía circular.
3. Empresas y municipalidades, mediante servicios de capacitación técnica y asesorías formativas.

Estas actividades permitieron impactar directamente a cientos de personas, contribuyendo a la comprensión de desafíos asociados al reciclaje, la sostenibilidad de materiales y la adopción de buenas prácticas productivas. En particular, se prestaron servicios de capacitación a actores privados y públicos, incluyendo municipalidades, fortaleciendo capacidades técnicas locales para la implementación de soluciones circulares.

IMPACTO INSTITUCIONAL DEL CAPITAL HUMANO

La información consolidada del año 2025 muestra que CIPA no solo sostuvo la ejecución de proyectos y servicios, sino que tuvo un impacto directo y medible en la formación de personas, el fortalecimiento de capacidades institucionales externas y la preparación del ecosistema para enfrentar exigencias regulatorias y tecnológicas emergentes.

5. PROYECTOS DE I+D+I

5.1 LECTURA ESTRATÉGICA DESDE RESULTADOS, APRENDIZAJES Y DECISIONES TÉCNICAS (2025)

Durante 2025, el portafolio de proyectos de I+D+i evidenció un grado de madurez creciente, observable no solo en la ejecución formal de iniciativas, sino en la producción de resultados, la toma de decisiones tecnológicas y la generación de aprendizajes transferibles hacia la industria, los territorios y la política pública.

El período estuvo menos marcado por la apertura de líneas exploratorias y más por la consolidación, validación y escalamiento progresivo de desarrollos iniciados en años anteriores. El portafolio estuvo compuesto por 11 proyectos de I+D+i, incluyendo iniciativas financiadas por ANID (Centros, FONDEF, FONDECYT), Gobiernos Regionales (FIC-R), y proyectos con empresas, abarcando sectores como reciclaje de plásticos, construcción sostenible, materiales funcionales, valorización de residuos y bioproductos.

Desde una mirada transversal, los proyectos ejecutados en 2025 permiten identificar cuatro patrones de resultado: generación de evidencia técnica para regulación, validación de rutas tecnológicas sostenibles, gestión responsable de la madurez tecnológica y desarrollo de modelos territoriales replicables.

5.2 GENERACIÓN DE EVIDENCIA TÉCNICA PARA RECICLAJE SEGURO Y REGULACIÓN AMBIENTAL

Durante el período, los avances del proyecto RecycleSafe, generaron evidencia técnica robusta respecto a:

1. la presencia y alta variabilidad de aditivos peligrosos en plásticos postconsumo,



2. la necesidad de separar y caracterizar flujos antes de cualquier proceso de valorización,
3. y la inviabilidad de enfoques genéricos de reciclaje sin una adecuada clasificación y pretratamiento que permita obtener materiales reciclados de calidad.

Estos resultados se sustentaron en un volumen significativo de trabajo experimental y analítico, involucrando, múltiples metodologías instrumentales y la participación directa de más de 15 tesis, practicantes y profesionales. Las conclusiones técnicas derivadas no solo se pueden orientar para la toma de decisiones internas del proyecto, sino que pueden aportar como insumos concretos para discusiones asociadas a Ley REP, reciclaje seguro y compromisos internacionales sobre contaminación por plásticos, posicionando al proyecto como una infraestructura de evidencia para regulación ambiental, más allá de su dimensión académica.

5.3 VALIDACIÓN DE RUTAS TECNOLÓGICAS SOSTENIBLES EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

Otro conjunto de proyectos permitió avanzar en validaciones técnicas con orientación industrial, particularmente en el sector construcción y materiales avanzados.

Durante el período se logró:

1. Confirmar rutas químicas viables para reducir o eliminar el uso de adhesivos sintéticos derivados del petróleo, en el sector forestal.



2. Identificar efecto antimicrobiano en nanomateriales sintetizados con aplicación en pinturas,

Estos avances se apoyaron en ensayos normados, caracterizaciones y validaciones en módulos experimentales, involucrando colaboración directa con empresas del sector construcción y recubrimientos. Estos proyectos articularon equipos mixtos de investigadores, empresas asociadas y estudiantes, generando una base sólida para procesos de transferencia tecnológica y licenciamiento en etapas posteriores.

5.4 MADURACIÓN DE TECNOLOGÍAS BIOMÉDICAS Y DECISIÓN DE ESCALAMIENTO PROGRESIVO

Un aprendizaje institucional relevante de 2025 fue reconocer que se requiere avanzar previamente en validaciones preclínicas, regulatorias y de seguridad, antes de proyectar procesos de transferencia, esta lectura refleja una gestión responsable de la I+D+i.

En paralelo, se fortalecieron redes académicas, nacionales e internacionales, que constituyen un activo estratégico para avanzar en producción científica.

5.5 INNOVACIÓN TERRITORIAL, CIRCULARIDAD Y MODELOS REPLICABLES

Proyectos como Bioquitina, la planta piloto de jugos y ECOBUILD Juan Fernández aportaron un aprendizaje transversal clave: la innovación tecnológica con impacto territorial no se agota en el desarrollo de un producto o proceso, sino que requiere modelos integrados que articulen tecnología, actores locales, capacitación y sostenibilidad económica.

Durante 2025 se validaron:

1. procesos eco-amigables de valorización de residuos locales (pesqueros, agrícolas y domiciliarios),
2. esquemas de transferencia directa y capacitación a comunidades y actores territoriales,



3. y modelos piloto con potencial de replicabilidad en otros territorios con restricciones logísticas y ambientales similares.

Estos proyectos involucraron directamente a municipalidades, organizaciones comunitarias, sindicatos y asociaciones productivas, impactando a decenas de beneficiarios directos y reforzando el rol de CIPA como un centro tecnológico con vocación territorial, capaz de adaptar soluciones avanzadas a contextos sociales y ambientales complejos.

5.6 FORTALECIMIENTO ESTRUCTURAL DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

El proyecto de consolidación de la OTL-CIPA permitió sistematizar aprendizajes institucionales clave en materia de protección, licenciamiento y vinculación con la industria. Durante 2025 se mantuvieron prácticas de scouting tecnológico, negociación con empresas y uso estratégico de instrumentos de propiedad intelectual, contribuyendo a una mayor coherencia entre proyectos de I+D+i y resultados de transferencia.

Este fortalecimiento explica, en parte, el buen desempeño observado en servicios tecnológicos y facturación. La integración funcional entre OTL-CIPA y GT-ATP reforzó este proceso, reduciendo brechas entre investigación y aplicación productiva.

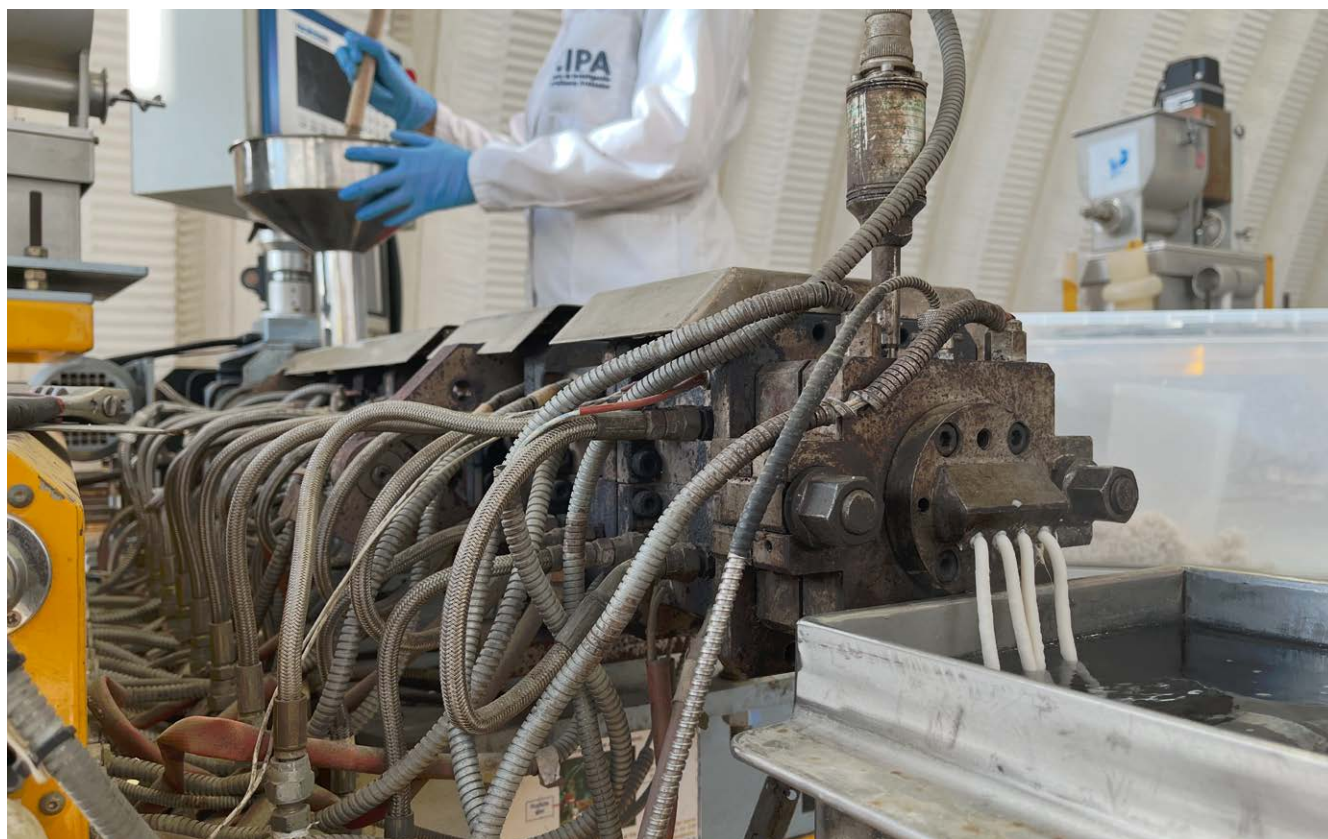
6. LÍNEAS TECNOLÓGICAS

Durante 2025, las líneas tecnológicas de CIPA se expresaron de forma tangible a través de la demanda efectiva de servicios tecnológicos prestados al ecosistema productivo e institucional. La lectura del portafolio de servicios permite observar no solo “qué hacemos”, sino qué capacidades son realmente utilizadas, por quiénes, y con qué profundidad, distinguiendo entre servicios de alta frecuencia (diagnóstico y ensayos) y servicios de mayor valor agregado (peritaje, ingeniería, escalamiento y prototipaje).

En el año 2025 se replica el comportamiento de los últimos 5 años en cuanto al tipo de servicios con mayor rentabilidad, donde la necesidad de estudios que permitan conocer a cabalidad distintos tipos de materiales son clave para la toma de decisiones de las empresas. Se registraron 134 servicios facturados para 70 clientes, con cobertura en 13 regiones (más “Internacional”), lo que confirma una operación con alcance nacional y una demanda sostenida fuera del territorio inmediato. En términos económicos, la facturación total asociada a estos servicios alcanzó \$210,8 millones (CLP), donde la ejecución se canalizó principalmente vía GT-ATP como brazo de transferencia y servicios tecnológicos del ecosistema CIPA/GT-ATP.

6.1 SERVICIOS DE ALTA FRECUENCIA

La base operativa del portafolio 2025 estuvo dominada por servicios de Análisis y Ensayos, que representaron más de la mitad



de las atenciones del año (52,6% de los servicios). Esta frecuencia cumple una función estratégica: posiciona al centro como “primera puerta de entrada” para empresas e instituciones que requieren evidencia técnica rápida y confiable para decisiones productivas, comerciales o regulatorias.

Desde una mirada de desempeño, esta línea habilita relaciones, detecta necesidades latentes y alimenta trayectorias de servicio de mayor complejidad (por ejemplo, pasar desde una caracterización a un estudio de reciclabilidad, y desde allí a rediseño o escalamiento). Aunque su aporte económico es proporcionalmente menor (23,1% de la facturación 2025), su valor institucional es alto porque sostiene cobertura, volumen, y continuidad del vínculo con el ecosistema.

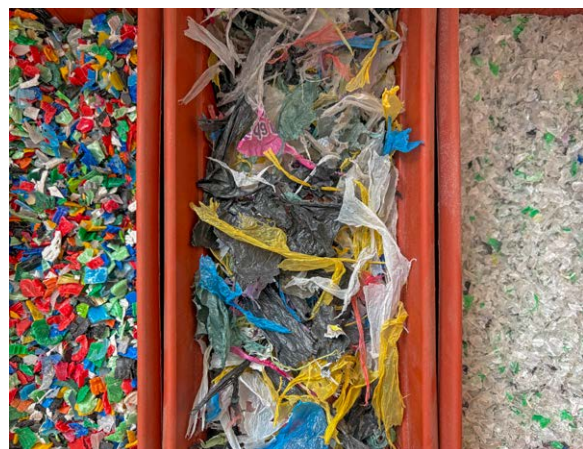
6.2 PERITAJE, ESTUDIOS Y ASESORÍA APLICADA (ALTO VALOR, SOPORTE A DECISIONES CRÍTICAS)

Un segundo bloque, decisivo para el posicionamiento institucional, corresponde a Peritaje, Estudios y Asesorías, que concentró 46,9% de la facturación con solo 28,9% de los servicios. Este diferencial revela una característica clave del desempeño 2025: existe una demanda relevante por servicios de mayor complejidad, donde el cliente no solo busca “un resultado”, sino interpretación, recomendación, trazabilidad técnica y respaldo experto.

Este tipo de servicios es típico de contextos donde la decisión es sensible (riesgo operativo, reputacional, contractual o normativo). Por tanto, su peso económico refleja madurez: el centro no está operando únicamente como laboratorio, sino también como soporte experto para procesos de cumplimiento, mejora productiva, evaluación de alternativas materiales y sustentación técnica de decisiones.

6.3 PROCESABILIDAD, ESCALAMIENTO Y PROTOTIPAJE (MENOR VOLUMEN, MAYOR TICKET Y VÍNCULO CON INNOVACIÓN)

La categoría Procesabilidad, Escalamiento o Prototipaje explica otra dimensión crítica del desempeño: aunque representa solo 13,3% de los servicios, concentra 28,3% de la facturación anual. Esto es consistente con un rol tecnológico más avanzado: aquí los clientes demandan capacidades que no suelen estar disponibles internamente (en especial en PYMEs) y que requieren infraestructura, know-how y coordinación técnica.





Desde la perspectiva de líneas tecnológicas, este componente es el que más claramente conecta servicios con trayectorias de innovación: pruebas, validaciones, ajustes de formulación/proceso, escalamiento y apoyo a prototipos. Es también donde se suele generar continuidad hacia proyectos I+D, convenios, y/o desarrollo de soluciones con mayor barrera técnica.

6.4 FORMACIÓN TECNOLÓGICA Y ADOPCIÓN (BAJA INCIDENCIA ECONÓMICA, ALTA INCIDENCIA SISTÉMICA)

La Capacitación y/o Difusión Tecnológica aparece en 2025 con baja participación económica (1,7% de la facturación) y una presencia acotada en volumen (5,2%). Sin embargo, su relevancia institucional es mayor que su peso financiero: estos servicios suelen actuar como habilitadores de adopción, estandarización interna y preparación organizacional para cambios regulatorios o tecnológicos.

En términos de estrategia, esta línea se justifica por su contribución al “mercado futuro” del centro: forma capacidades en clientes y actores institucionales, eleva el estándar técnico del ecosistema y genera demanda más sofisticada en el tiempo.

6.5 LECTURA TRANSVERSAL POR TIPO DE MATERIALIDAD

En la Figura se aprecia el comportamiento histórico por tipo de material que involucran los servicios de asistencia solicitados al centro.

La demanda 2025 se distribuye de manera clara en torno a materialidades que reflejan el mix productivo y los desafíos regulatorios del país:

- Materiales sintéticos concentran una parte significativa del portafolio (en servicios y facturación), lo que confirma que el ecosistema aún requiere soporte técnico intensivo para gestión, desempeño y cumplimiento en plásticos convencionales.
- Soluciones renovables/biobasadas aparecen con un peso económico comparable a otras materialidades, indicando que no son un “discurso”, sino una línea de demanda concreta asociada a innovación de materiales y sustitución parcial.
- Reciclaje se expresa como demanda relevante, coherente con el contexto REP y las presiones de circularidad.
- Resinas/líquidos/emulsiones constituyen un subconjunto demandado que conecta con procesos, formulaciones y aplicaciones industriales específicas.

El portafolio 2025 describe un centro que responde al “mix real” del sistema productivo: transición (renovables), continuidad (sintéticos) y urgencia regulatoria (reciclaje/circularidad), con capacidad de operar tanto en diagnóstico como en ingeniería y escalamiento.



7. INFRAESTRUCTURA

Las capacidades de laboratorio son clave para el desarrollo de proyectos de I+D+i vinculados a las temáticas del centro; reciclaje, valorización de residuos, desarrollo de nuevos materiales. Por otra parte, la posibilidad de responder con rapidez a solicitudes de empresas, municipalidades y organismos públicos depende críticamente de contar con equipos operativos, personal capacitado y protocolos consolidados.

7.1 LABORATORIOS

- Síntesis y modificación de química
- Conversión termoquímica.
- Preprocesamiento
- Prototipado
- Biodegradación.



7.2 LABORATORIOS DE CARACTERIZACIÓN

Tanto para validar soluciones desarrolladas en laboratorio como en contextos donde las empresas buscan apoyo para cumplir normativas emergentes, evaluar materiales o tomar decisiones de inversión, CIPA pone a disposición sus Laboratorios de Caracterización.

- Caracterización térmica
- Caracterización Química
- Caracterización Mecánica
- Caracterización Reológica

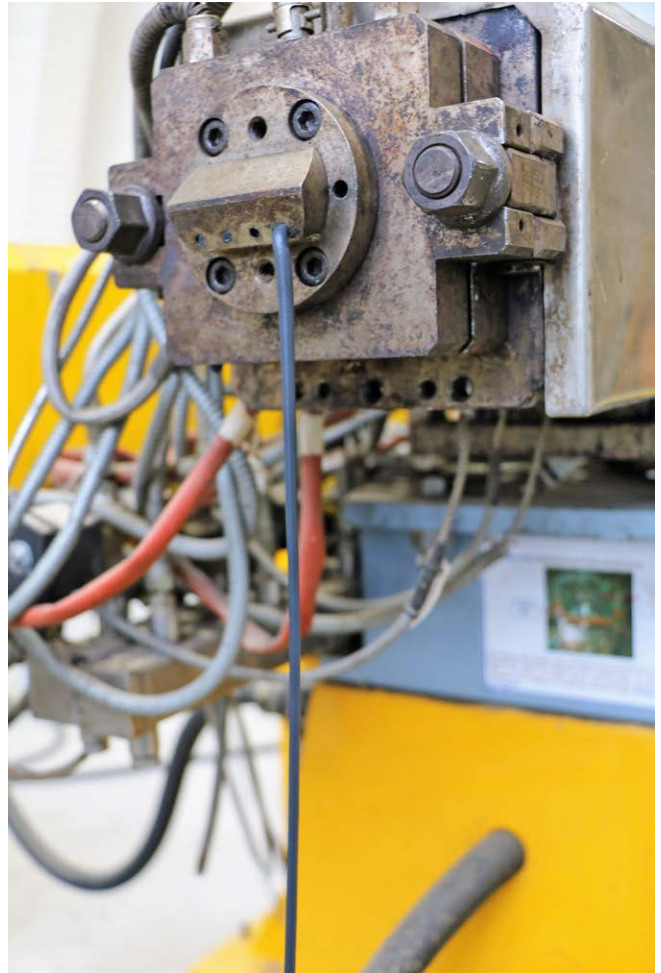


7.3 PLANTA PILOTO

CIPA dispone de equipamiento orientado a procesos de transformación, acondicionamiento y escalamiento a pequeña escala, que permite validar rutas tecnológicas más allá del laboratorio.

- Extrusión
- Inyección
- Termoformado
- Soplado
- Termocompresión





7.4 APALANCAMIENTO DE CAPACIDADES EXTERNAS A TRAVÉS DE PROYECTOS

Proyectos asociativos permiten el uso compartido de laboratorios, equipamiento y soporte técnico especializado. Dentro de este ítem destaca el siguiente acceso a infraestructura.

Dr. Edgar Pastene, investigador asociado al proyecto Recycle Safe.
Imagen: <https://cienciasbasicas.ubiobio.cl/>



UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO

Categoría	Técnica / Equipo	Observaciones técnicas
Cromatografía líquida	HPLC-DAD	Análisis cuantitativo con detector UV- visible por arreglo de diodos
	HPLC-ELSD	Adecuado para analitos sin cromóforo (lípidos, azúcares, polímeros)
	HPLC-UV Semipreparativo (isocrático) HPLC-MS	Separación y purificación a escala semipreparativa Identificación estructural y confirmación molecular
Cromatografía de gases	Piroilizador acoplado a GC-MS	Análisis de polímeros, aditivos y productos de degradación térmica
Otros equipos analíticos / proceso	Homogeneizador ultrasónico	Dispersión, extracción asistida por ultrasonido
	Extractor por microondas	Extracción acelerada (MAE), solventes verdes
	Fermentador / bioreactor	Procesos biotecnológicos y biotransformación



Dra. Laura Azocar junto autoridades y equipo de profesionales del proyecto Recycle Safe. Imagen: <https://ucsc.cl/>

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN

Categoría	Técnica / Equipo	Observaciones técnicas
Cromatografía de gases	GC-TCD	Análisis de gases permanentes y compuestos volátiles simples
	GC-MS	Identificación estructural de compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles
Otros equipos analíticos / proceso	Equipo de pirólisis rápida acoplado a sistema de hidrogenación	Producción de olefinas e hidrocarburos; enfoque termoquímico avanzado
	Calorímetro Parr / Perkin Elmer	Medición de poder calorífico
	Karl Fischer	Determinación precisa de contenido de humedad
	TGA/DSC Perkin Elmer	Análisis térmico: estabilidad, degradación y transiciones



7.5 NUEVO EQUIPAMIENTO INCORPORADO EN EL PERIODO.

Equipo	Técnica / Equipo
Reómetro Rotacional	Permite la caracterización reológica de polímeros fundidos y en solución, evaluando propiedades como viscosidad, módulo elástico y comportamiento viscoelástico. Facilita el estudio de procesabilidad, estabilidad mecánica y desempeño de materiales poliméricos bajo distintas condiciones de esfuerzo y temperatura.
Espectrómetro Raman i-Raman Plus / MISA-SERS	Permite la identificación y clasificación de materiales plásticos por tipo de polímero y por presencia de contaminantes, independientemente del color de la muestra. Facilita la detección de aditivos, cargas y contaminantes en matrices poliméricas, incluyendo análisis en niveles traza mediante SERS, apoyando procesos de control de calidad, reciclaje y caracterización avanzada de polímeros.

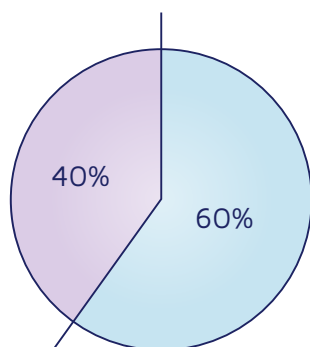


8. INDICADORES DE DESEMPEÑO

8.1 ACTIVIDAD CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

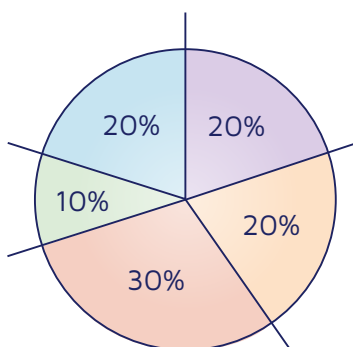
En 2025 se ejecutaron más de 10 proyectos de I+D+i de los cuales 5 finalizaron en el periodo. Los sectores hacia los que se proyecta el impacto de estas iniciativas son: agricultura, transformación del plástico, salud, construcción y forestal. Igualmente, las soluciones propuestas se enmarcaron en valorización de residuos, reciclaje y gestión de plásticos, nanomateriales y materiales renovables. Los proyectos en la temática de reciclaje y gestión de plásticos permitieron apalancar más del 70% del financiamiento anual.

Proyectos de I+D+i por estado en 2025



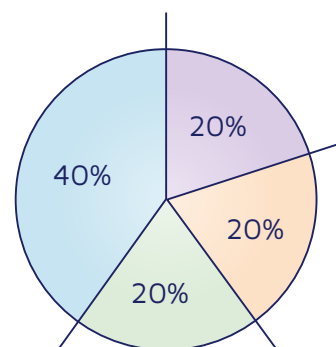
— Ejecución
— Finalizado

Proyectos por sector de impacto



— Agricultura
— Transformación del plástico
— Salud
— Construcción
— Forestal

Proyectos por tipo propuesta técnica

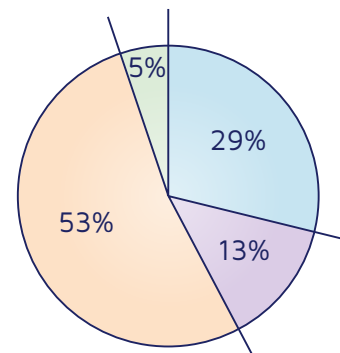


— Valorización de residuos
— Reciclaje y gestión de plásticos
— Nanomateriales
— Materiales renovables

8.2 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

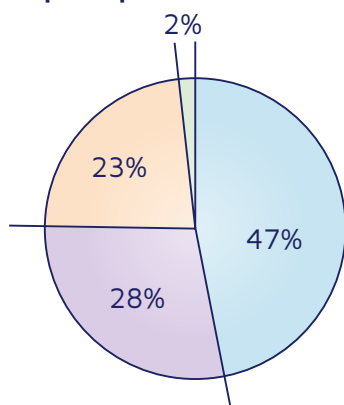
El desempeño en transferencia tecnológica y servicios constituye uno de los principales indicadores de pertinencia y sostenibilidad institucional de CIPA. Durante 2025, el centro consolidó una alta demanda por servicios tecnológicos avanzados, peritajes y asesorías técnicas. Se prestaron más de 100 servicios tecnológicos a empresas, municipalidades, universidades, organismos públicos

% Facturas por tipo por tipo de servicio



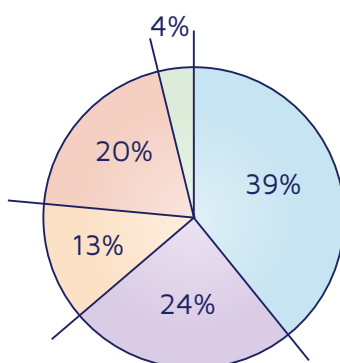
- Peritaje, Estudios y Asesorías
- Procesabilidad, Escalamiento o prototipaje
- Análisis y Ensayos
- Capacitación y/o Difusión Tecnológica

% Monto facturado por tipo de servicio



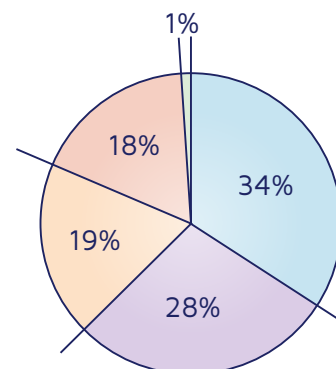
- Peritaje, Estudios y Asesorías
- Procesabilidad, Escalamiento o prototipaje
- Análisis y Ensayos
- Capacitación y/o Difusión Tecnológica

% Facturas por materialidad/temática



- Sintético
- Renovable
- Reciclaje
- Resinas, líquidos y emulsiones
- Capacitación

% Monto facturado por materialidad/temática



- Sintético
- Renovable
- Reciclaje
- Resinas, líquidos y emulsiones
- Capacitación

8.3 FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO Y DESARROLLO DE CAPACIDADES

La formación de capital humano constituye una dimensión estructural del desempeño de CIPA, directamente vinculada a su rol como centro tecnológico y espacio de formación práctica avanzada.

INDICADORES CAPITAL HUMANO



8.4 VINCULACIÓN, APOYO A POLÍTICAS PÚBLICAS Y TERRITORIO

Un indicador transversal del desempeño institucional de CIPA es su capacidad para apoyar la implementación de políticas públicas y procesos territoriales mediante evidencia técnica y asesoría especializada.

INDICADORES VINCULACIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA



9. RED DE COLABORACIÓN

Construimos puentes científicos con prestigiosas instituciones globales y empresas innovadoras para amplificar nuestro impacto tecnológico



Universidad de Concepción



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



Universidad de Valladolid



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

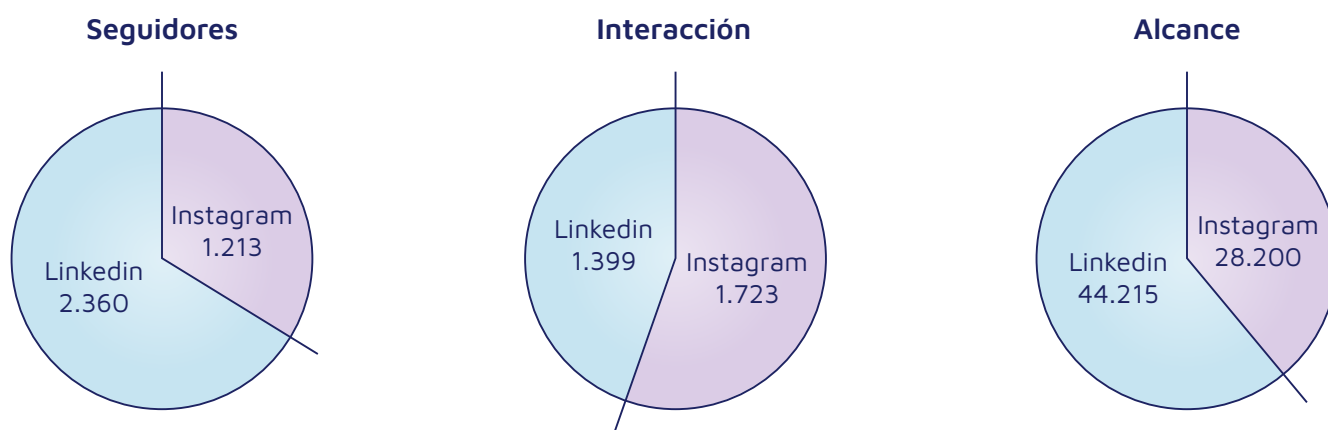


10. DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN

El objetivo comunicacional del periodo para el ecosistema CIPA y GT-ATP fue fortalecer la visibilidad pública, acercando nuestro quehacer científico-tecnológico y las diferentes actividades institucionales realizadas en torno a los proyectos en ejecución. Actualmente, los canales de difusión son RRSS, Página web y Newsletter.

RRSS

A continuación, se presenta el impacto de las RRSS en cuanto a número de seguidores, interacción y alcance en Instagram y LinkedIn.



PÁGINA WEB

En cuanto a las visitas a la web alcanzaron un total de 6.800. Quienes aterrizan en nuestra página es por el interés en cuanto a nuestras iniciativas de investigación, desarrollo e innovación. Además del interés por servicios técnicos, prototipado y análisis y ensayos.

NEWSLETTER

El boletín informativo fue creado con la finalidad de mantener una comunicación personalizada y

periódica con el público suscriptor, además del público objetivo para cada campaña. Actualmente, CIPA cuenta con campañas divididas en diferentes grupos de interés, donde se informa sobre actividades, noticias, Boletín Tecnológico de OTL-CIPA y eventos de relevancia. Asimismo, desde GT-ATP se llevan a cabo campañas para ofrecer servicios específicos para clientes.

En total en el periodo se han enviado 14.562 correos con contenido informativo donde más de 2.027 personas han interactuado con este ($\approx 14\%$).

ACTIVIDADES 2025

Presentación de la nueva directora del proyecto "Nanobark" Marcela Norambuena.



Visita del Instituto Forestal (INFOR).



Tercera mesa de Impacto Social de Cidre Biobío, junto a la presencia de la mesa de Reinserción Social liderada por la Seremi de Justicia.



Visita de la delegación Euskadi en Chile.



Curso "Reciclaje de plásticos".



Charlas de los investigadores principales sobre proyecto Recycle Safe: XIII Encuentro de Investigación de estudiantes de postgrado 2025 (R. Briones) - XIII Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Química (S. Rodríguez).



ENERO

MARZO

MAYO

JULIO

SEPT.

NOV

FEBRERO

ABRIL

JUNIO

AGOSTO

OCTUBRE

DIC.



Charla informativa OTL CIPA sobre transferencia y propiedad intelectual.



Visita Oficina de Transferencia Tecnológica UCSC.



Sesión final del Comité Directivo del Proyecto "Tecnología para Autoadhesión de Fibras de Tableros".



Capacitación "reciclaje de plásticos" Ilustre Municipalidad de Cabrero.



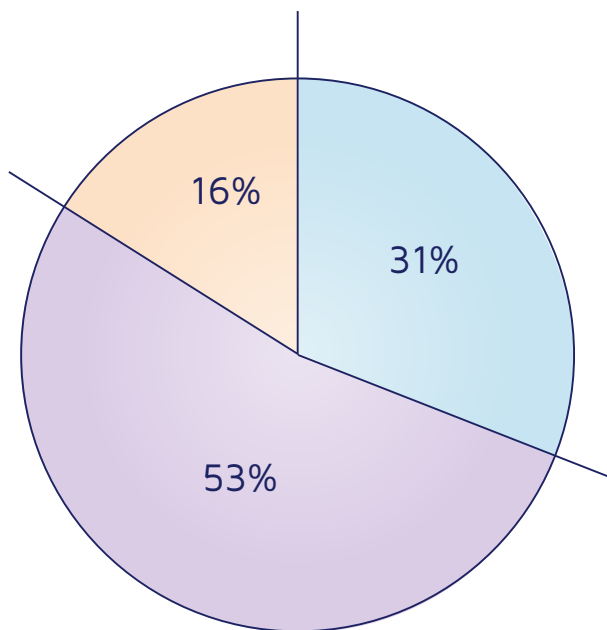
Visita a la Feria K (Gira tecnológica Recycle Safe).



Seminario de estudiantes CIPA: "Reciclaje de Plásticos".

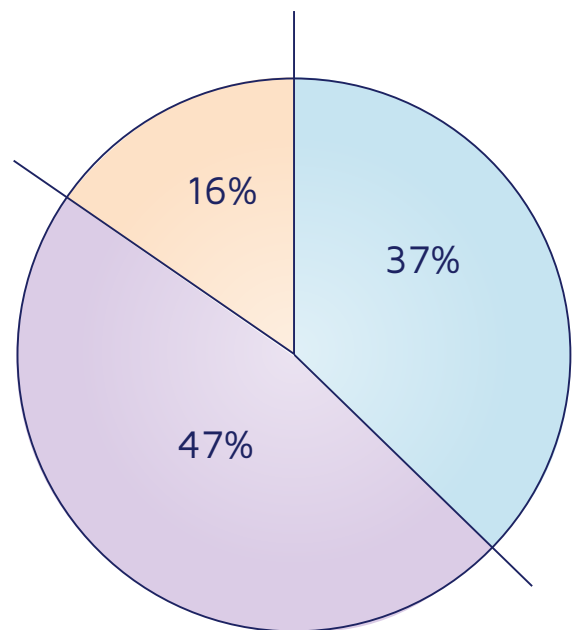
11. ESTADOS FINANCIEROS RESUMIDOS

**DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS
POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO
AÑO 2025**



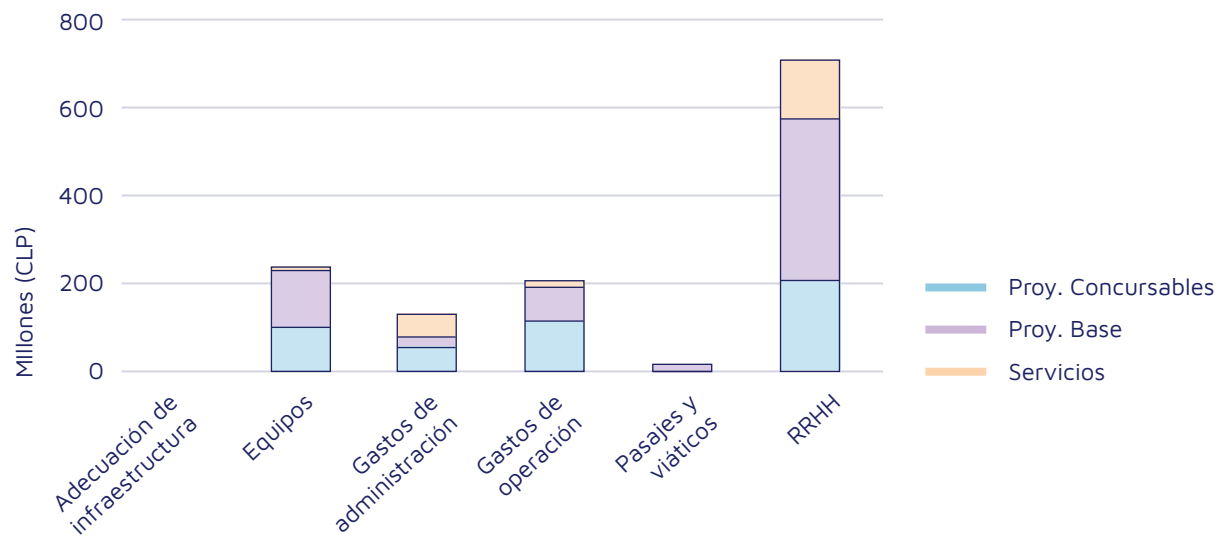
— Proy. Concursables
— Proy. Base
— Servicios

**DISTRIBUCIÓN DE EGRESOS
POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO
AÑO 2025**



— Proy. Concursables
— Proy. Base
— Servicios

DISTRIBUCIÓN DEL GASTO POR ÍTEM AÑO 2025



INGRESOS EN LOS ÚLTIMOS TRES AÑOS



12. PROYECTOS FINALIZADOS EN 2025



Proyecto: Implementación de planta piloto para la obtención de jugo de fruta en la Comuna de San Nicolás

Código: 40044432-0

Responsable: Dra. Saddys Rodríguez Llamazares

Fecha de inicio y término: 28-12-2022 / 27-06-2025 (Finalizado)

Financiamiento: FIC-R, Gobierno Regional de Ñuble

Sector de impacto: Agroalimentario

Presupuesto adjudicado: 270.000.000

Principal resultado o hito tecnológico: Una planta piloto de extracción de jugo de uva, equipada con el extractor multipropósito patentado por CIPA como núcleo del proceso, instalada y en funcionamiento en la comuna de San Nicolás, específicamente en el Liceo Bicentenario de Excelencia Polivalente de San Nicolás. La capacidad de producción de la planta de extracción de jugo es 160 botellas por lote. Viticultores de la Cooperativa Ecoviñedos y profesores y estudiantes del Liceo capacitados en la operación planta piloto de jugo, que incluye producción, envasado y etiquetado.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

La producción de jugos naturales de fruta es una alternativa para valorizar cultivos frutales que no logran precios competitivos en el mercado de la fruta fresca, como la uva País. El Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA) ha desarrollado un extractor multipropósito basado en extracción por vapor, permitiendo preservar compuestos bioactivos y reducir la dilución del jugo. El proyecto busca implementar un módulo de producción de jugo a escala piloto, validando parámetros técnicos y económicos para el escalamiento.

OBJETIVO

Implementar un módulo piloto para la producción de jugo de fruta utilizando el extractor multipropósito desarrollado por CIPA, junto a un sistema de suministro de vapor, envasado y etiquetado.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA).
- Ilustre Municipalidad de San Nicolás.
- Liceo Bicentenario de Excelencia Polivalente de San Nicolás.
- Comité Coordinador Comunal Campesino.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PROYECTO

Formación de capital humano

Tesis de pregrado

- Cristian Jara. Validación de extractor multipropósito para jugo de uva País. Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío. Supervisora en CIPA: Dra. Saddys Rodríguez; Profesor guía: Dra. Paola Bustos (UBB).
- Javier Espinoza. Unidad productiva de obtención de jugo de uva mediante extracción con vapor: implementación, mejoras del proceso y evaluación económica del producto final. Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío. Supervisora en CIPA: Dra. Saddys Rodríguez; Profesor guía: Dr. Gonzalo Quezada Escalona (UBB).

Prácticas

- Francisco Retamal. Apoyo en la puesta en marcha de la planta piloto de jugo. Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío. Supervisora en CIPA: Bq. Constanza Sabando.
- Benjamín Olivera. Apoyo en caracterización de jugo cosecha 2023. Químico Analista, Universidad de Concepción. Supervisor en CIPA: Ing. Erik Araya.
- Guillermo Hernández. Apoyo en implementación de técnicas analíticas espectrofotométricas.

Químico Ambiental, Universidad Católica Santísima de Concepción. Supervisor en CIPA: Dra. Saddys Rodríguez.

- Natalia Canales. Apoyo en caracterización de jugo cosecha 2024. Químico Analista, Universidad de Concepción. Supervisor en CIPA: Dra. Saddys Rodríguez.
- Bastián Marín. Apoyo en producción de jugo temporada 2024. Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío. Supervisor en CIPA: Bq. Constanza Sabando.
- Javier Espinoza. Apoyo en instalación y puesta en marcha de equipos en la planta piloto. Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío. Supervisor en CIPA: Dra. Saddys Rodríguez.

Redes de colaboración

- Colaboración con Dr. Edgar Pastene del Departamento de Ciencias Básicas, UBB, en la caracterización de química fina de muestras de jugos.
- Colaboración con la Dra. Nery Jara del Departamento de Farmacología, Facultad de Ciencias Biológicas, UdeC, en la evaluación de la actividad biológica de extractos de hojas de parras encapsulados en biopolímeros.
- Pasantías Global Training Iñaki Mujica, orientada al apoyo en la instalación de la planta piloto en San Nicolás, elaboración de jugo cosecha año 2024 y análisis de calidad del producto.
- Gira a Brasil a productores de jugos, laboratorios de control de calidad, viñas y centro de investigación EMBRAPA, con énfasis en producción de jugo integral, manejo agronómico y control de calidad.

Divulgación a sectores no académicos

- Participación en la Novena Fiesta de la Vendimia de San Nicolás 2024, con stand y distribución de más de 500 botellas de jugo.
- Ceremonia de inauguración del programa, realizada el 15 de junio de 2023 en Medialuna de San Nicolás con 50 asistentes. Presentación de antecedentes y resultados comprometidos del proyecto.
- Ceremonia de lanzamiento del jugo "VidTata", realizada el 15 de noviembre de 2024 en Restaurant Volcano. Evento dirigido a autoridades municipales y regionales, beneficiarios del programa y empresarios del sector gastronómico, contempló la presentación oficial de la marca y degustación del jugo.



- Participación en el Lanzamiento de la temporada de verano Región de Ñuble (Mall Plaza Trébol, Concepción), con degustaciones y charla informativa.
- Participación en la Feria Innova-Biobío 2025, presentando jugo cosecha 2024.
- Participación en la Décima Fiesta de la Vendimia de Lonquén en San Nicolás 2025, con stand, degustación y venta de jugo de uvas por parte de cooperativa Ecoviñedos.
- Participación en el evento transformación de la educación organizado por la Unesco en el Liceo San Nicolás, presentando el jugo de uva a autoridades educativas nacionales e internacionales, destacando la colaboración desarrollada junto a docentes y estudiantes del taller de Elaboración Industrial de Alimentos.
- Participación en el Seminario "Impacto del Cambio Climático en la Fruticultura de Ñuble", abril 2025, INIA Quilamapu, Chillán con stand de degustación y venta de jugos.
- Ceremonia de cierre del programa, realizada el 10 de junio de 2025 en Medialuna de San Nicolás con 36 asistentes. Presentación de resultados del proyecto a autoridades comunales y regionales, y beneficiarios del programa.

- Participación en evento Summit Agrifood Araucanía, Temuco, 24 & 25 Junio 2025.

Producción científica y tecnológica

- Rodríguez-Llamazares, S., Sabando, C., Pettinelli, N., Ide, W., Carrillo, I., Bouza, R., Rodríguez, M., Pastene, E., Mora, L., Pascual, G., Jara, N. (2024). Bioactive extracts from grape (*Vitis vinifera* L. cv. País) leaves: Characterization and encapsulation in poly-3-hydroxybutyrate-co-3-valerate microparticles. Food Bioscience, volumen 59; disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.103971>.
- Registro de marca N°1462861 VidTATA, presentada por CIPA.
- Libro: Unidad productiva piloto para la obtención de jugo de fruta mediante extracción con vapor. Autores: Mariam Quevedo, Iñaki Mugica, Walther Ide, Constanza Sabando, Natalia Pettinelli, Saddys Rodríguez-Llamazares.
- Procedimiento tecnológico de extracción de jugo de uva generado, que considera la preparación de equipos y materia prima, seguida de la extracción de jugo de uva mediante vapor. También contempla la recolección, envasado y etiquetado, y la evaluación de calidad del producto.



- Resolución sanitaria para la elaboración de zumo de frutas y hortalizas N° 2516303552 del 26/11/2025, otorgada por Seremi de Salud de Ñuble.
- Redacción de artículo “Quality assessment of grape juice produced with a semi-industrial steam extractor designed to reduce dilution” (autores: Mariam Quevedo-Ramírez, Saddys Rodríguez-Llamazares, Niels Müller, Walther Ide, Javier Espinoza-Fuentes, Constanza Sabando, Mario I. Sanhueza, Natalia Pettinelli, Edgar Pastene, Josefina Burgos) para publicación en 2026.

Transferencia de conocimiento a entidades públicas y privadas

- El proyecto involucró procesos de capacitación, divulgación comunitaria y la entrega de información técnica a actores locales (municipalidad, comité campesino y liceo), además del desarrollo de un modelo productivo replicable en otras comunas.
 - › Capacitación práctica en la obtención de jugo de uva por extracción con vapor a escala de piloto (3 profesores), con fecha 3 de mayo 2025.
 - › Capacitación en el empleo del módulo de producción de jugo de uva (6 estudiantes), con fecha 7 de mayo 2024.
 - › Capacitación práctica en la obtención de jugo de uva por extracción con vapor utilizando extractores comerciales (14 Viticultores de la comuna de San Nicolás), con fecha 9 de mayo 2024.
 - › Capacitación en el empleo del módulo de producción de jugo de uva (2 Viticultores de la Cooperativa Ecoviñedos de la Comuna de San Nicolás), con fecha 24 de mayo 2024.
 - › Capacitación práctica operación planta piloto de jugo de uva durante la temporada 2025 (7 viñateros y 5 funcionarios DDR de la I.M. San Nicolás), con fecha 18 de marzo al 8 de abril 2025.
 - › Capacitación teórica sobre Polímeros: clasificación, propiedades y aplicaciones (26 estudiantes y profesores), con fecha 28 de noviembre 2024.
 - › Capacitación teórica “Obtención de jugo de uva por extracción con vapor” (1 profesional I.M. San Nicolás, 10 alumnos, 3 docentes y 5 viñateros), con fecha 4 de junio 2025.



Proyecto: Bio-Quitina: Producto del recurso Jaiba

Código: 40040966-0

Responsable: Dra. Saddys Rodríguez Llamazares

Fecha de inicio y término: 28-11-2023 / 28-11-2025 (Finalizado)

Financiamiento: FIC-R, Gobierno Regional del Biobío

Sector de impacto: Pesca, agricultura, turismo

Presupuesto adjudicado: 155.000.000

Principal resultado o hito tecnológico: Exoesqueleto de las principales especies de jaiba extraídas en el golfo de Arauco caracterizado. Una tecnología de extracción de quitina a partir de los exoesqueletos jaiba, utilizando solventes ácidos eutécticos profundos naturales, implementado en un reactor a escala semi-piloto y un módulo móvil para el pretratamiento del residuo de exoesqueleto de jaiba.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

La Región del Biobío concentra una significativa actividad pesquera artesanal a nivel nacional, con 71 caletas registradas. Entre los recursos extraídos, el desembarque de jaiba constituye un recurso relevante para la economía local. No obstante, el 40% de la jaiba corresponde a exoesqueleto, que es desechado actualmente en caletas, generando focos de insalubridad. Este proyecto busca desarrollar un proceso eco-amigable para la bio-obtención de quitina a partir de estos residuos, utilizando solventes eutécticos profundos naturales, encadenando actores del sector pesquero artesanal de Arauco y Concepción, y vinculando el proceso a la industria agroquímica.

OBJETIVO

Desarrollar un proceso tecnológico eco-amigable para la obtención de quitina a partir de desembarques artesanales de jaiba, articulando a actores pesqueros artesanales y el sector empresarial agroquímico.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)
- Sindicato de Trabajadoras Independientes Recolectoras de Orilla y Actividades Anexas de la Caleta Rumena
- Agrupación Renacer de Punta Lavapié
- Asociación Indígena Lafken Mapu de Punta Lavapié

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PERÍODO

Formación de capital humano

Tesis de pregrado

- Bastián Marín. Tesis en desarrollo: alternativa ecoamigable para la extracción de quitina con NaDES desde exoesqueleto de jaiba. Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío. Supervisora en CIPA: BQ. Constanza Sabando; co-supervisora Dra. Saddys Rodríguez. Profesor guía: Dra. María Graciela Aguayo (UBB).
- Sara Guzmán. Tesis en desarrollo: efecto del biofertilizante JaiArauco en el crecimiento y desarrollo del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.). Ingeniería Agronómica, Universidad de Concepción. Supervisora en CIPA: Dra. Saddys Rodríguez. Profesor guía: Dra. Susana Fischer.
- Eduardo Valenzuela. Tesis en desarrollo: evaluación de la producción del cultivo de rabanito mediante la aplicación del biofertilizante JaiArauco. Ingeniería Agronómica, Universidad de Concepción. Supervisora en CIPA: Ing. Mariam Quevedo. Profesor guía: Dra. Susana Fischer.

Prácticas

- Ignacio Moreno. Práctica profesional: evaluación de NADES ácidos en extracción de quitina. Inge-

niería Civil Química, Universidad de Concepción. Supervisora en CIPA: Ing. Mariam Quevedo.

- Daniel Alejandro. Práctica laboral: apoyo en síntesis y caracterización de NADES. Ingeniería Civil Química, Universidad de Concepción. Supervisora en CIPA: Ing. Mariam Quevedo.
- Francisco Retamal. Práctica profesional. Extracción de quitina por método químico. Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío. Supervisora en CIPA: BQ. Constanza Sabando.

Redes de colaboración

- Vinculación con Universidad de La Coruña (España) quienes han facilitado equipamiento y recursos humanos para la caracterización morfológica y la determinación de metales pesados del exoesqueleto de la Jaiba.
- Colaboración con la Ilustre Municipalidad de Arauco para articular procesos con la comunidad local.

Divulgación a sectores no académicos

- Participación en la feria Innova-Biobío 2025, organizada por el Comité Corfo Biobío, presentando productos comprometidos por el proyecto.





- Ceremonia de inauguración del programa, llevada a cabo el 10 de octubre 2024 en Punta Lavapié con un total de 20 asistentes. Presentación de los avances y resultados comprometidos del proyecto a autoridades regionales y beneficiarios del programa.
- Entrevistas radial radio Millaray y Indómita (Arauco) por Dra. Natallia Pettinelli (CIPA) y antropóloga Verónica González para difundir el programa dentro de la provincia de Arauco.
- Ceremonia de cierre del programa, realizada el 30 de octubre 2025, en sede de pescadores de Rumena con un total de 15 asistentes. Presentación de resultados del proyecto a beneficiarios del programa.

Producción científica y tecnológica

- Disclosure generado del proceso tecnológico para la obtención de α -quitina a partir de

exoesqueleto de jaiba mediante solventes eutécticos profundos naturales (NaDES)

- Redacción de artículo "Composition attributes of three crab species: Exoskeleton analysis and chitin extraction for agricultural purposes" (autores: Constanza Sabando, Bastián Marín, Francisco Retamal, Natalia Pettinelli, Mariam Quevedo-Ramírez, Saddys Rodríguez-Llamazares, Gustavo Cabrera-Barjas) por enviar en 2026.

Transferencia de conocimiento a entidades públicas y privadas

Talleres de fortalecimiento territorial orientados a promover la asociatividad entre las comunidades beneficiarias y fomentar el uso del polvo de jaiba como fertilizante en la agricultura.



- **Taller de agricultura n° 1:** Fomento organizacional asociado con el manejo del polvo de jaiba en la horticultura, dictado por la Dra. Susana Fischer (UDEC) para integrantes de las organizaciones pesqueras asociadas. Realizado el 28 de enero de 2025 en Liceo Filidor Gaete Monsalve de Llico con 13 asistentes.
- **Taller de agricultura n°2:** Confección y manejos en almácigos de hortalizas y plantas medicinales en la época de otoño – invierno, dictado por la Dra. Susana Fischer (UDEC). Realizado el 2 de abril del 2025 en sede de pescadores de Rumena con 32 asistentes.
- **Taller de fortalecimiento de organización territorial n° 1:** Sumando ideas y acciones para potenciar nuestro emprendimiento, dictado por la antropóloga Verónica González. Realizado el 16 de abril de 2025 en sede APR Punta Lavapié con 14 asistentes.
- **Taller de agricultura n°3:** Capacitación del uso del residuo de la extracción de jaiba en el cultivo de hortalizas, preparado por la Dra. Susana Fischer y dictada por el Ing. Agrónomo Luis Zañartu. Realizado el 30 de octubre del 2025 en sede de pescadores de Rumena con 15 asistentes.



Proyecto: Desarrollo de tecnología de autoadhesión de fibras para la fabricación de tableros

Código: ID23I10132

Responsable: Dr. Rodrigo Briones

Fecha de inicio y término: 15-06-2023 / 14-06-2025 (Finalizado)

Financiamiento: Fondef IdeA ANID

Sector de impacto: Industria de tableros y construcción

Presupuesto adjudicado: \$ 200.000.000.

Principal resultado o hito tecnológico: Se logró generar procedimiento tecnológico para elaborar tableros que no utiliza resinas adhesivas, para aplicaciones no estructurales, mediante un proceso sostenible y escalable. Cabe mencionar que todas las tipologías de tableros fueron factibles de fabricar sin adhesivo, destacando las mejores propiedades físicas y mecánicas del tablero MDF respecto a las otras dos variantes, pudiendo ser hipotéticamente competitivo en comparación a los tableros comerciales y permitiendo estimar su uso en la categoría No estructural.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

En Chile, los tableros son el cuarto producto forestal más producido. Sin embargo, su fabricación depende de resinas adhesivas sintéticas derivadas del petróleo, generando emisiones de formaldehído y residuos petroquímicos peligrosos. Este proyecto busca desarrollar tecnologías de activación química de fibras lignocelulósicas

que permitan la autoadhesión de fibras para la producción de tableros MDF, MDP y plywood sin adhesivos sintéticos, en línea con exigencias ambientales cada vez más estrictas.

OBJETIVO

Desarrollar rutas oxidativas para lograr la autoadhesión de fibras, partículas y chapas de madera de pino radiata, evaluando condiciones de proceso y fabricando prototipos de tableros MDF, MDP y plywood.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)
- Universidad de Concepción (UdeC)
- Masisa S.A.
- Grupo SSGM SpA.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PROYECTO

Formación de capital humano

Tesis de pregrado

- Diana Reyes. Estudio de un proceso Fenton para la autoadhesión de chapas para la elaboración de tableros contrachapados. Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío. Profesor guía: Aldo Ballerini (UBB). Supervisor en CIPA: Luis Troncoso.

Prácticas

- Jean Paul García. Modificación química de fibras. Químico Analista, Universidad de Concepción. Supervisor en CIPA: Dr. Rodrigo Briónes.
- Cristian Espinoza. Práctica profesional y posterior incorporación como técnico. Química, Universidad de Concepción. Supervisor en CIPA: Luis Troncoso.
- Sebastián Véliz. Química Industrial, Universidad Técnica Federico Santa María. Supervisor en CIPA: Luis Troncoso.
- Profesional de investigación del proyecto Luis Troncoso realiza pasantía corta en Masisa S.A.

- Diana Reyes. Práctica profesional y posterior habilitación profesional (tesis de pregrado). Ingeniero Civil Químico, Universidad del Bío Bío, Supervisor en CIPA: Luis Troncoso.

Redes de colaboración

- Visitas técnicas a Masisa y Grupo SSGM, con revisión de procesos productivos industriales para fabricación de tableros MDF, MDP y contrachapados.
- Reuniones técnicas con empresas asociadas para discutir parámetros clave de fabricación, sostenibilidad y control de calidad.
- Coordinación con Dr. David Contreras (UdeC) e investigadores de CIPA para evaluación de resultados experimentales.
- Firma de convenio de colaboración entre CIPA, UdeC, Masisa y SSGM, para asegurar la adecuada ejecución del proyecto y promover la transferencia tecnológica hacia la industria de la construcción.
- Participación destacada en la feria EDIFICA 2024 (15 al 17 de octubre), evento que contó con más de 20.000 visitantes, donde el pro-





yecto fue presentado junto a otros desarrollos tecnológicos de CIPA y su spin-off GT-ATP.

- Organización y coordinación del workshop “Tecnologías para la Madera: en búsqueda de la sostenibilidad”, con más de 30 asistentes de universidades y empresas regionales.
- Formación de Comité Directivo del Proyecto con participación de CIPA, Universidad de Concepción y Masisa y SSGM.
- Participación en Encuentro Nacional de Productividad, Enaprod, Temuco (junio 2025)

Divulgación a sectores no académicos

- Diseño y difusión de banners y material gráfico institucional para la visibilización del proyecto.
- Charla “Valorización de biomasa: Encadenamiento tecnológico derivados del desarrollo de proyectos de ciencia aplicada” presentada por el Dr. Rodrigo Briones.

Producción científica y tecnológica

Comunicaciones a congresos

- Troncoso, L., Briones, R., Contreras, D., et al. (2024). Self-bonding of wood fibers by Fenton oxidation for panel production [Presentación oral]. Congreso Iberoamericano de Investigación en Celulosa y Papel 2024 (CIADICYP), Concepción, Chile.





- 2 trabajos presentados en Workshop madera organizado por CIPA, pero solo uno CIPA (RB)
- Congreso Iberoamericano de Investigación en Celulosa y Papel 2024, CIADICYP, Chile, Troncoso, L., Briones, R., Contreras, D., et al. (2024). Self-bonding of wood fibers by Fenton oxidation for panel production.
- Congreso internacional 33rd European Biomass Conference and Exhibition, EUBCE2025, España. Troncoso L., Contreras D., Romero R., Melín V., Reyes D., Ballerini A., Briones R. Sustainable panels obtained through self-bonding technology.
- Conference paper del EUBCE2025, España. Briones R., Troncoso L., Contreras D., Romero R., Melín V., Reyes D., Ballerini A. (2025) Sustainable panels obtained through self-bonding technology.
- Difusión del proyecto en 3 eventos nacionales:
 - › Workshop “Tecnologías para la Madera: en búsqueda de la sostenibilidad”, Evento organizado y coordinado por CIPA, en colaboración con la Universidad de Concepción, Depto. de química analítica y química orgánica, Facultad de Ciencias Químicas
 - › Feria Edifica 2024, Evento organizado en alianza con la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) y la Cámara Chilena de la Construcción (CCHC)
 - › 1er Encuentro Nacional de Productividad en la Construcción (ENAPROD 2025), organizado por la Comisión de Productividad de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) y la CDT, con el apoyo del Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTEC), la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (ANID) y la sede regional CChC Araucanía.

Transferencia de conocimiento a entidades públicas y privadas

- Estudios de mercado y patentabilidad realizados.
 - › Disclosure “Procedimiento tecnológico para la aglomeración de fibras mediante autoadhesión Fenton”.
 - › Disclosure “Procedimiento tecnológico para la aglomeración de fibras mediante autoadhesión Ozono”



Proyecto: Nuevas tecnologías para pinturas de terminación interior y elementos envolventes de construcciones habitacionales, resilientes bio higrotérmicamente, que incorporan nanotecnología y conceptos de química verde para mitigar efectos del cambio climático

Código: ID22110224

Responsable: Dr. Roberto Arriagada (CITEC- UBB)

Fecha de inicio y término: 24-10-2022 / 24-04-2025

Financiamiento: FONDEF IDeA, ANID

Sector de impacto: Construcción

Presupuesto adjudicado: 188.901.000

Principal resultado o hito tecnológico: Generación de capacidades para síntesis y caracterización de nano estructuras con aplicaciones como carga en pinturas y recubrimientos que pueden otorgar propiedades antimicrobianas y barrera.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

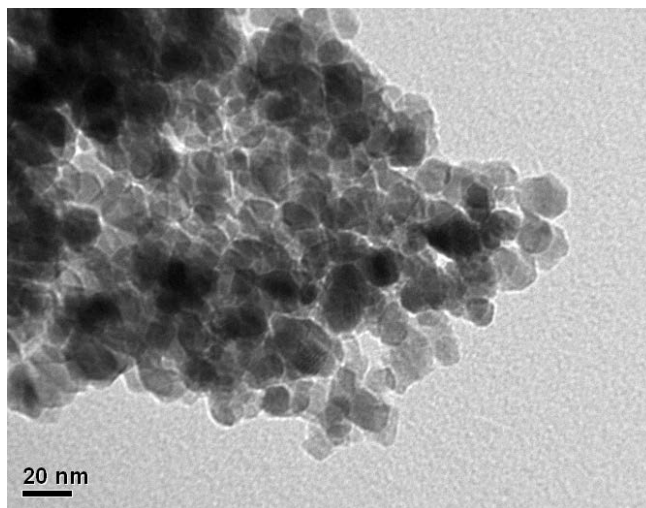
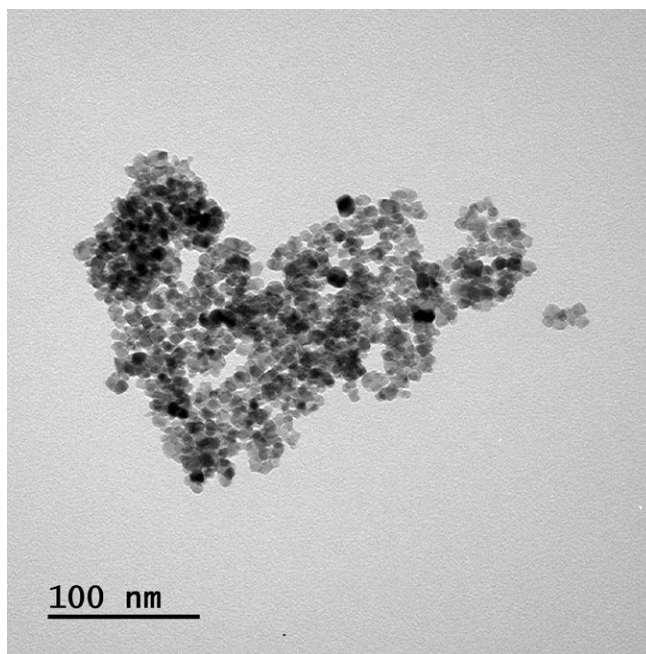
El proyecto surge para enfrentar la baja capacidad de la construcción habitacional en el centro-sur de Chile para evitar problemas derivados de la humedad y la condensación, lo cual afecta la vida útil de las edificaciones, eleva costos de mantenimiento y compromete la salud de los habitantes. El proyecto desarrolla tecnologías de producto y proceso a pequeña escala, diseñando una pintura interior funcional con propiedades de barrera al vapor de agua y actividad antimicrobiana, junto a sistemas envolventes multicapas (muros y techumbres) que integran esta pintura, orientados a limitar condensación, humedad y proliferación de moho. Las soluciones están diseñadas para zonas térmicas D, E, F, G, H e I de Chile, pero son aplicables a otras regiones con climas similares.

OBJETIVO

- Desarrollar una pintura interior con propiedades diferenciadoras de retardo al paso de vapor y acción antimicrobiana.
- Desarrollar sistemas envolventes multicapas (muros y techumbres) que integren la pintura funcional y limiten la condensación y desarrollo de hongos.
- Validar experimentalmente y mediante simulaciones el desempeño higrotérmico de las soluciones desarrolladas.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)
- Universidad del Bío-Bío (UBB)
- Industrias Ceresita S.A. (empresa asociada)
- Constructora Manzano y Asociados Ltda. (empresa asociada)



PRINCIPALES RESULTADOS DEL PERIODO

Formación de capital humano

Tesis de pregrado

- Paolo Parra. Estudio de la síntesis y caracterización de nanopartículas de TiO_2 y de TiO_2/ZnO (núcleo/coraza) y su aplicación contra hongos que afectan viviendas con problemas de humedad y condensación. Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío. Profesor guía: Dr. William Gacitúa (UBB). Supervisor en CIPA: Dr. Claudio Toro A.
- Daniela Caro. Tesis: Aditivos en base arcillas con propiedades barreras para pinturas en base a agua. Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío. Profesor guía: Dr Erik Alpizar. Supervisor en CIPA: Dra. Saddys Rodríguez Ll.

Redes de colaboración

- Articulación activa entre CIPA, UBB, Industrias Ceresita S.A., y Constructora Manzano y Asociados Ltda.
- Vinculación entre Ceresita, CIPA y CITEC-UBB para la evaluación experimental.
- Desarrollo conjunto de procesos de validación experimental del desarrollo de la pintura y su aplicación.

Divulgación a sectores no académicos

- Participación en reuniones técnicas y talleres internos con empresas asociadas.
- Difusión de avances tecnológicos a nivel interno de la industria (Ceresita), con miras a futuras aplicaciones comerciales.
- Preparación de reportes técnicos intermedios para agencias de financiamiento y organismos públicos.
- Participación en Feria Edifica 2024
- Participación en Encuentro Nacional de Medio Ambiente en la Construcción (ENAMAC 2025)

Producción Científica y Tecnológica

- Síntesis y caracterización de nanomateriales
 - › Se logró la síntesis de nanopartículas de TiO_2 mediante el método sol-gel, obteniendo partículas esféricas en fase anataxa, con tamaño promedio de 12 nm, caracterizadas por SEM, TEM, DRX, EDX, FTIR y UV-Vis, y un band gap de 2,93 eV. Asimismo, se desarrollaron nanopartículas núcleo/coraza TiO_2/ZnO por coprecipitación e hidrotermal, presentando morfología acicular con tamaños entre 100 y 1500 nm, confirmadas mediante las mismas técnicas analíticas, y un band gap de 2,85 eV, optimizado para actividad anti-



microbiana en presencia de luz visible.

- › Los ensayos antimicrobianos mostraron que frente a *Aspergillus niger*, las nanopartículas de ZnO y TiO_2/ZnO lograron inhibición a 450 $\mu\text{g/mL}$, mientras que las de TiO_2 solas no mostraron efecto. Frente a *Serpula lacrymans*, se observó inhibición temporal hasta el día 9, destacando la acción combinada en las nanopartículas núcleo/coraza. En bacterias, *Staphylococcus aureus* mostró una concentración mínima bactericida (CMB) de 122,5 $\mu\text{g/mL}$ con TiO_2/ZnO , evidenciando un efecto sinérgico. Por su parte, *Escherichia coli* fue inhibida a 450 $\mu\text{g/mL}$ con TiO_2/ZnO , sin efecto inhibitorio para ZnO o TiO_2 solos.

- › Además, se desarrollaron geles de arcilla/poliacrilato y arcilla/ TiO_2/ZnO /poliacrilato mediante polimerización in situ, seleccionando finalmente la arcilla Cloisite Na⁺ por su mayor estabilidad estructural en la matriz polimérica, pese a que la arcilla Bentone LT mostró mejor comportamiento en dispersión.

— Formulación y evaluación de pinturas

- › Producción de prototipos de pinturas a base de agua en colaboración con Ceresita S.A., incorporando aditivos con nano-

partículas TiO_2 y TiO_2/ZnO .

- › Evaluación de permeabilidad al vapor de agua y resistencia antimicrobiana.
- › Ensayos de aplicación en prototipos.
- Evaluaciones higrotérmicas
 - › Definición de soluciones de envoltentes típicas para las zonas térmicas D a I.
 - › Evaluaciones teóricas mediante planillas de cálculo DITEC-MINVU para verificar capacidad de limitar condensación.
 - › Evaluaciones experimentales en módulos de prueba (MPHT) en CITEC-UBB, validando mejoras en capacidad de control de humedad, reducción de condensación superficial y mitigación del desarrollo de moho.

Transferencia de conocimiento a entidades públicas y privadas

- Transferencia tecnológica hacia Industrias Ceresita S.A. para incorporación de los aditivos en formulaciones futuras a través de la entrega de resultados parciales.
- Generación de procedimiento tecnológico para la síntesis de nanopartículas núcleo/coraza TiO_2/ZnO por coprecipitación e hidrotermal, presentando morfología acicular con tamaños entre 100 y 1500 nm.



13. PROYECTOS EN EJECUCIÓN EN 2025



Recycle Safe: Soluciones avanzadas, sostenibles y seguras para el reciclaje de envases de plástico.

Responsable: Dra. Saddys Rodríguez

Fecha de inicio y término: 23-12-2023 /23-12-2027

Financiamiento: Subdirección de Centros ANID

Sector de impacto: Industria del plástico

Presupuesto adjudicado: \$ 2.051.991.000.-

Principal resultado o hito tecnológico: Consolidación de capacidades científicas y tecnológicas avanzadas para el reciclaje seguro de plásticos, con impacto en formación, producción científica, colaboración internacional y proyección de transferencia tecnológica y de conocimiento.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

La economía circular aparece como una de las principales alternativas para mitigar la contaminación por plásticos. Sin embargo, los aditivos químicos presentes en plásticos de uso común, algunos clasificados como compuestos peligrosos, representan un gran obstáculo para una recuperación y reciclaje seguros. El proyecto Recycle-Safe busca aplicar técnicas analíticas avanzadas y desarrollar pretratamientos que permitan identificar y separar compuestos peligrosos presentes en plásticos de envases y embalajes, impulsando un reciclaje seguro para las personas y el medio ambiente.

OBJETIVO

Generar y transferir conocimiento en soluciones avanzadas, sostenibles y seguras, para el reciclaje de plásticos de envases y embalajes, fomentando un reciclaje seguro para las personas y el entorno.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados, CIPA
- Universidad Católica de la Santísima Concepción, UCSC
- Universidad del Bío - Bío, UBB
- Universidad de Concepción, UDEC
- Gaiker, Centro Tecnológico del País Vasco
- Universidad de Valladolid, España.
- Universidad de La Coruña, España.

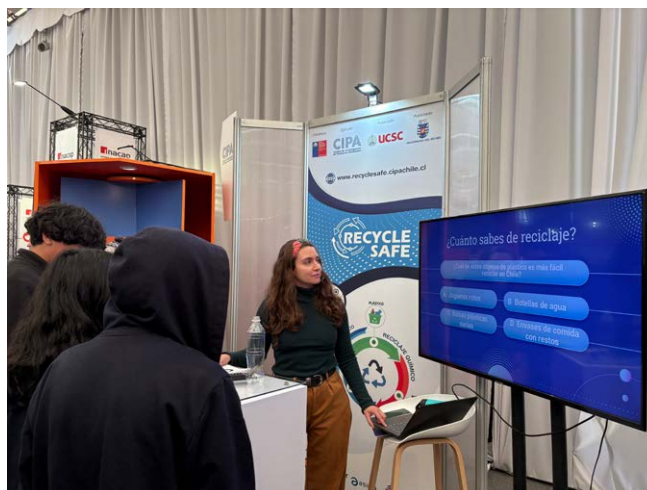
PRINCIPALES RESULTADOS DEL PERIODO

Formación de capital humano

Tesis de pregrado y postgrado

- Vidal, F. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío). Extracción con CO₂ de contaminantes en plásticos rígidos utilizados en envases alimentarios.
- Rivas, M. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío). Extracción acelerada de contaminantes en poliolefinas posconsumo mediante solventes verdes asistidos por ultrasonido y microondas.
- San Martín, I. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío). Uso de solventes verdes de origen lignocelulósico como medio de extracción de contaminantes en plásticos posconsumo de un solo uso.
- Galán, J. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío). Obtención de aceites esenciales a partir de residuos lignocelulósicos para su uso como biosolventes en la extracción de contaminantes en plásticos posconsumo.
- Rivera, G. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío). Extracción solvothermal de ftalatos en plásticos posconsumo tipo PET mediante solventes eutécticos profundos naturales (NADES).

- Ricciardi, D. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío). Reciclaje químico de envases plásticos de productos lácteos mediante pirólisis, orientado a la obtención de hidrocarburos aromáticos de bajo peso molecular.
- Torres, V. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío). Reciclaje mecánico de envases posconsumo de poliolefinas: efecto de contaminantes metálicos en el reprocesamiento y en las propiedades del material reciclado.
- Jiménez, N. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío). Detección de ftalatos en plásticos posconsumo: desarrollo y validación metodológica mediante GC-FID y análisis cuantitativo.
- Reyes, F. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío). Contaminantes metálicos en envases posconsumo de polietileno de baja y alta densidad de distintas zonas geográficas de Chile: reciclaje mecánico y químico.
- Ávila, C. (Química Ambiental, Universidad Católica de la Santísima Concepción). Estudio de pirólisis para la revalorización de aceites de fritura, promoviendo el reciclaje termoquímico de residuos.
- Quezada, D. (Química Analítica, Universidad de Concepción). Evaluación de procesos de oxidación avanzada en solventes no acuosos para la oxidación de un modelo de lignina.
- Peña, N. (Química Analítica, Universidad de Concepción). Síntesis y cuantificación del precursor 2-fenoxi-1-feniletanona y de un modelo de lignina C6-C2 β-O-4 tipo B (2-fenoxi-1-feniletanol) a partir de acetofenona, con validación del método analítico.



- Carilao, G. (Magíster en Química, Universidad de Concepción). Trabajo de investigación de postgrado.
- Sanhueza, F. (Doctorado en Ciencias con mención en Biodiversidad y Biorecursos, Universidad Católica de la Santísima Concepción).
- Burgos, J. (Postulación a Beca de Doctorado).

Prácticas profesionales

- Bonilla, K. (Licenciatura en Química, Universidad de Concepción).
- Espinoza, R. (Ingeniería Estadística, Universidad del Bío-Bío).
- Vidal, F. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío).
- Rivera, G. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío).
- San Martín, I. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío).
- Galán, J. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío).
- Rivas, M. (Ingeniería Civil Química, Universidad del Bío-Bío).

Pasantías

- Izeta, A. (Programa Global Training).
- Santos, J. (ITMAD – Inovações e Tecnológicas para Madeiras e Estruturas de Madeira).

Capacitaciones

Dufresne, A. (2025, 29 de octubre). Curso de reología.

Capacitación en técnicas de termogravimetría a estudiantes de cuarto año de Ingeniería Civil Química, asignatura Investigación de Procesos de Ingeniería Química, Universidad del Bío-Bío

Redes de colaboración

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA) & Universidad Católica de la Santísima Concepción. (2025, julio). Acuerdo de colaboración interinstitucional.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA) & Universidad de La Coruña. (2025). Acuerdo de colaboración académica y científica.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA) & AIMPLAS – Instituto Tecnológico del Plástico. (2025). Acuerdo de colaboración tecnológica y científica.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanza-

dos (CIPA) & Escuela de Estadística, Universidad del Bío-Bío. (2025). Acuerdo de colaboración académica.

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, junio). Visita técnica a GAIKER, Universidad de La Coruña y Universidad de Valladolid.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, octubre). Visita técnica a GAIKER, Universidad de La Coruña y AIMPLAS, en el marco de la Feria K.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025). Participación en la ceremonia de premiación Packaging Innovation Awards 2024.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025). Participación en la ceremonia de premiación Cero Basura.

Divulgación a sectores no académicos

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, 28 de agosto). Participación en el Programa Explora en cursos de educación básica.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, 9–10 de enero). Participación en Feria Innova Biobío 2025. Stand del proyecto orientado a empresas regionales y al ecosistema de innovación del Biobío.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, 2 de junio). Participación en Feria ENAPROD. Stand del proyecto orientado a empresas y organizaciones del sector construcción y del ecosistema de innovación.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, 2 de octubre). Participación en Feria ENAMAC. Stand del proyecto orientado a empresas y organizaciones del sector construcción.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, 10 de septiembre). Participación en Feria de Vinculación Temprana, Escuela de Diseño Industrial, Universidad del Bío-Bío.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, 14–15 de mayo). Participación con stand en actividad Ciencia sin Ficción.
- Rodríguez, S., & Pettinelli, N. (2025, 15 de julio). Charla del proyecto en el marco del programa InnovaMujer STEM-UBB. Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA).



- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, 16 de junio). Charla de divulgación científica. Liceo Polivalente Bicentenario Mariano Latorre, Curanilahue, Chile.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, 14 de agosto). Charla de divulgación científica. Liceo Domingo Ortiz, Coelemu, Chile.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025). Charla de divulgación científica. Liceo Bicentenario de Excelencia Polivalente Juvenal Hernández Jaque, El Carmen, Chile.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, 6 de agosto). Charla en

- el Encuentro Nacional de Estudiantes de Bioquímica y Carreras Afines (ANEBA). Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA).
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2024, junio). Charla a estudiantes del Programa de Doctorado en Ciencias con mención en Biodiversidad y Biorecursos. Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025). Charla en el 2.º Encuentro de Investigación de Pre y Postgrado, Facultad de Ciencias Naturales, Matemática y del Medio Ambiente, Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanza-



dos (CIPA). (2025). Charla a estudiantes de la Escuela de Diseño Industrial, Universidad del Bío-Bío.

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025, 2 de octubre). Charla en el Simposio de Materiales Porosos para la Conversión de Energía. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). (2025). Organización del I Seminario de Estudiantes CIPA: Reciclaje de plásticos.
- Rodríguez, S. (2025, 3–7 de noviembre). Comunicación científica. Presentación realizada en el Congreso ICQ, Universidad del Bío-Bío, Chile.

Producción Científica y Tecnológica

Comunicaciones a congresos

- Pastene, E. (2025, diciembre). Líneas analíticas de investigación y proyectos desarrollados por el Laboratorio de Síntesis y Biotransforma-

ción de la Universidad del Bío-Bío, Chile. Comunicación presentada en One Day Workshop, Universidad Autónoma Metropolitana, México.

- Contreras, D. (2025, 8–10 de septiembre). Reactive species and intermediates in advanced oxidation processes: Insights from EPR spectroscopy. Comunicación presentada en el 15th European Congress of Chemical Engineering (ECCE), 8th European Congress of Applied Biotechnology (ECAB) & 3rd Iberoamerican Congress on Chemical Engineering (CIBIQ), Lisboa, Portugal.
- Contreras, D. (2025, 28–31 de octubre). Advanced oxidation processes: Insights from EPR spectroscopy. Comunicación presentada en el 9th Latin-American Congress on Photocatalysis, Photoelectrochemistry, and Photobiology, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- Toro, C., Azócar, L., & Sanhueza, F. (2025, octubre). Evaluación del reciclaje químico de plásticos residuales mediante procesamiento



termoquímico por pirólisis catalítica para la producción de olefinas livianas. Comunicación presentada en el Congreso Chileno de Ingeniería Química, Chile.

- San Martín, I., Briones, R., Alejandro, S., & Villegas, C. (2025, octubre). Evaluación del eucaliptol como biosolvente para la extracción de contaminantes en polietileno de baja densidad posconsumo. Comunicación presentada en el Congreso Chileno de Ingeniería Química, Chile.
- Rivas, M., Briones, R., Alejandro, S., & Villegas, C. (2025, octubre). Procesos de extracción de contaminantes en HDPE mediante solventes verdes asistidos con ultrasonido y microondas. Comunicación presentada en el Congreso Chileno de Ingeniería Química, Chile.
- Sanhueza M., Véjar C., Quevedo M., Villarroel J., Sanhueza F., Rodríguez S., Toro C. (2025, enero). Screening de las propiedades térmicas y de envases plásticos posconsumo de la ciudad de Concepción para su reciclaje seguro. Póster presentado en el XVI Encuentro de Quí-

mica Analítica y Ambiental, Chile.

- Toro, C. (2025, noviembre). Desafíos del reciclaje como vía para una bioeconomía circular regenerativa. Conferencia presentada en el Tercer Congreso Internacional de Bioeconomía: Hacia una Bioeconomía Circular Regenerativa, Concepción, Chile.

Transferencia de conocimiento a entidades públicas y privadas

Participación en la Mesa de Residuos, en el marco de los Diálogos Científicos por la Acción Climática de Chile 2025, organizados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; el Ministerio del Medio Ambiente; y el Ministerio de Relaciones Exteriores.



Nanobark: investigación, desarrollo y validación industrial de un nanomaterial en base a corteza de pino como componente de adhesivos para la producción de tableros

Código: TA24I10012

Responsable: Dra. Marcela Norambuena Céspedes

Fecha de inicio y término: 01-10-2024 /30-11-2028

Financiamiento: Tecnologías Avanzadas, ANID

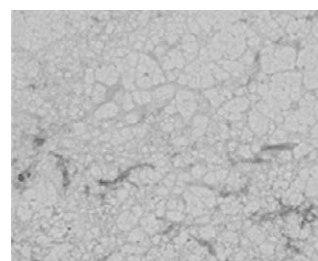
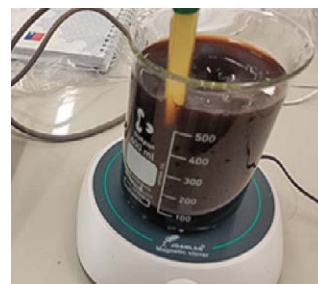
Sector de impacto: Industria de tableros

Presupuesto adjudicado: \$ 660.000.000

Principal resultado o hito tecnológico: Como parte de los resultados obtenidos durante el primer año de ejecución de la propuesta TA 24I10012, y mediante la aplicación de diversas herramientas de análisis quimiométrico, químico y físico, fue posible determinar y validar los parámetros experimentales óptimos para la funcionalización la biomasa y la obtención de compuestos nanoestructurados. Este proceso permitió la obtención de un nanomaterial funcionalizado a partir de aserrín y corteza. Dicho material será empleado en una etapa posterior para la síntesis de adhesivos que cumplan con la normativa vigente, aportando valor agregado a la industria de tableros.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Esta propuesta surge con el propósito de integrar los principios de economía circular y biorrefinerías, abordando la necesidad de reducir los riesgos ambientales asociados al uso de derivados sintéticos en adhesivos para la fabricación de tableros en la industria maderera. Este desafío representa una oportunidad para desarrollar tecnologías que optimicen el aprovechamiento de subproductos madereros y valoricen la biomasa generada, incorporándolos en la producción de tableros mediante estrategias sostenibles. La propuesta plantea la reutilización de residuos generados en la industria de tableros, los cuales suelen destinarse a la combustión para la generación de energía. En su lugar, estos residuos serán modificados químicamente para la producción de nanoestructuras, y su posterior uso como componente de adhesivos para la fabricación de tableros contrachapados.



OBJETIVO

Desarrollar una tecnología avanzada, innovadora, de bajo costo y ambientalmente amigable que incorpora elementos de economía circular y biorrefinería en la industria de tableros de la región de la Araucanía, utilizando biomasa residual, renovable y sostenible para generar un nanomaterial (Nanobark) componente en la producción de resinas adhesivas para la industria de tableros.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Centro de investigación de polímeros avanzados, CIPA
- Universidad de Concepción, UdeC
- EAGON Lautaro S.A.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PROYECTO

Redes de colaboración

- Visita técnica a planta de producción Eagon Lautaro: revisión de instalaciones, infraestructu-

ras y procesos industriales de la fabricación de tableros contrachapados.

- Reuniones técnicas telemáticas con todas las entidades participantes para la planificación de experimentos y desarrollo de actividades establecidas para la ejecución del proyecto.
- Firma de convenios entre Eagon-CIPA-UdeC para la colaboración y participación durante el periodo de ejecución del proyecto.
- Participación en red Ines genero UST. "II Congreso de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación con Perspectiva de Género" 2025, La Serena, Chile

Producción científica y tecnológica

- Comunicación a congreso

Norambuena, M., Acuña, E., Troncoso, L., Soto, A., Reyes, S., Pereira, D., Cancino, R., Carrillo, I., Pereira, M., Teixeira, R. (2025). Evaluación de modificaciones químicas y/o físicas de materiales lignocelulósicos con potencial uso en sistemas. II Congreso de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación con Perspectiva de Género. 2025, La Serena, Chile.



Ecobuild Juan Fernández: tecnologías ecológicas para el reciclaje y construcción sostenible

Responsable: Dr. Claudio Toro Aedo.

Fecha inicio - término: 2024/11/01-2026/11/01

Financiamiento: ANID

Sector de impacto: Construcción, Medio Ambiente

Presupuesto adjudicado: \$ 310.000.000.-

Principal resultado o hito tecnológico: Prototipo de sistema tecnológico en CIPA para la transformación de bajos volúmenes de residuos de PET, PEAB, PEAD, PP, Papel y Cartón, en nuevos productos constructivos. En particular, se logró implementar, a baja escala, un proceso tecnológico para fabricar tablas y tableros de plástico reciclados a partir de residuos domiciliarios de PEBD, PEAD y PP; un proceso para la fabricación de fibras aislantes a partir de residuos de PET; y un proceso para la fabricación de fibras aislantes a partir de residuos de papeles y cartones.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto ECOBUILD Juan Fernández busca desarrollar e implementar un sistema tecnológico modular, sostenible y transportable, capaz de valorizar residuos plásticos, papel, cartón y tetrapak generados en la Isla Juan Fernández, con el fin de transformarlos en productos constructivos como tableros, fibras aislantes, mobiliario urbano, adocretos y accesorios para viviendas fabricados mediante impresión 3D. La iniciativa tiene un fuerte componente de sustentabilidad ambiental, incorporando energía solar y/o eólica para su funcionamiento, y promueve activamente la

economía circular en un contexto insular con limitaciones logísticas, alto costo de materiales y una urgencia por disminuir la contaminación plástica.

OBJETIVO

Desarrollar e implementar un sistema tecnológico sostenible en la Isla Juan Fernández que permita valorizar residuos plásticos, de papel y cartón generados en la comuna, transformándolos en productos útiles para el sector de la construcción.

Objetivos Específicos

1. Diseñar y validar un sistema tecnológico prototipo a pequeña escala para transformar residuos en nuevos materiales de construcción.
2. Validar en un entorno real un sistema piloto modular y transportable para la valorización de residuos.
3. Implementar en la isla un sistema modular que transforme residuos reciclables en soluciones constructivas, empleando energías renovables.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Ilustre municipalidad de Juan Fernández
- Centro de investigación de polímeros avanzados, CIPA
- Gestión tecnológica y asistencia técnica en polímeros, GT-ATP

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PERÍODO

Formación de capital humano

- Desarrollo de competencias técnicas en implementación y operación de líneas piloto a baja escala para extrusión, acondicionamiento y moldeo de residuos plásticos, papel y cartón.
- Incorporación de capacidades externas al proyecto, mediante la ejecución de mediciones de conductividad térmica bajo normas ASTM y NCh en la Universidad del Bío-Bío.

Redes de colaboración

- Integración con la Ilustre Municipalidad de Juan



Fernández como contraparte mandante y actor clave para implementación territorial en el transcurso del proyecto

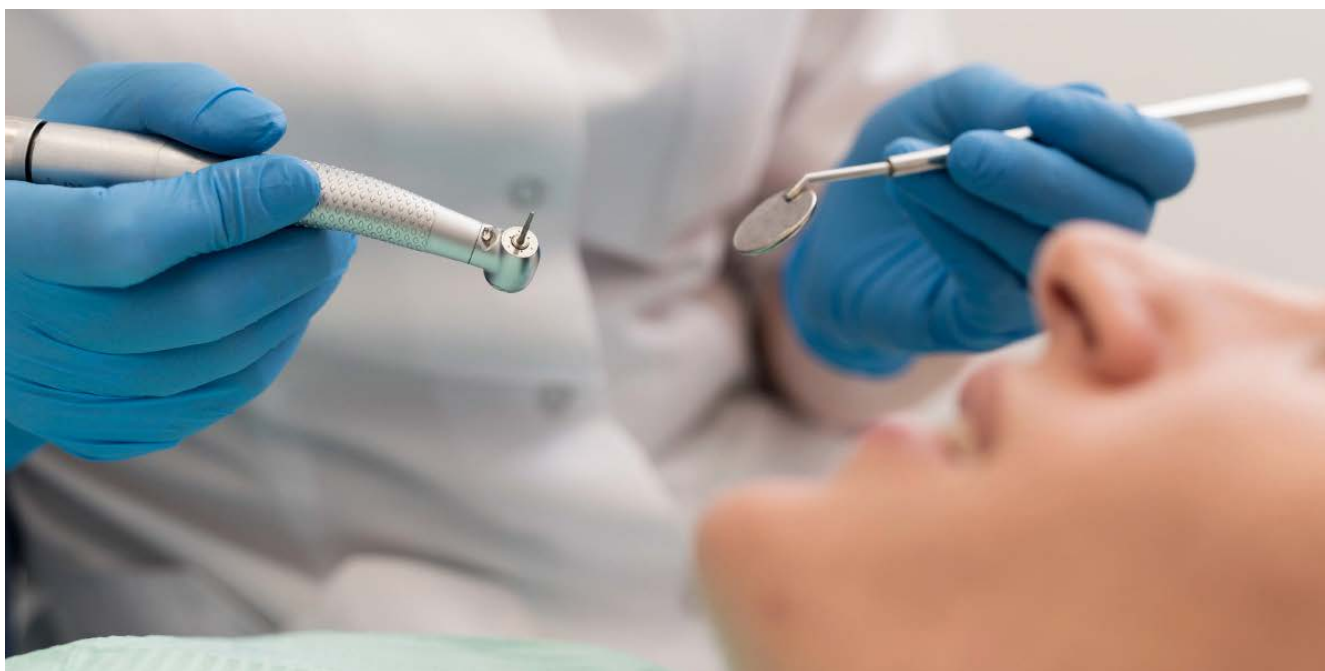
- Articulación estratégica con GT-ATP como soporte técnico y puente hacia etapas de transferencia tecnológica y masificación.
- Vinculación con unidades académicas especializadas de la Universidad del Bío-Bío para validación normativa de prototipos constructivos.
- Generación de vínculos con empresas y actores tecnológicos (Loop, Salas Ingeniería Ltda., Thermikhouse, Replast, Sol Sur) para explorar rutas de escalamiento y adopción.
- Divulgación a sectores no académicos
- Participación del proyecto en el Encuentro Nacional de Productividad (ENAPROD, Temuco, junio 2025).
- Presentación de avances del proyecto a actores públicos y regionales, incluyendo autoridades políticas y de gobierno regional.

Producción científica y tecnológica

- Implementación de un prototipo funcional de sistema tecnológico a baja escala para valorización de residuos domiciliarios.
- Desarrollo validado de tres procesos tecnológicos:
 - › Fabricación de tablas y tableros plásticos reciclados.
 - › Producción de fibras aislantes a partir de residuos de PET.
 - › Producción de fibras aislantes a partir de residuos de papel y cartón.

Transferencia de conocimiento a entidades públicas y privadas

- Diseño preliminar de un modelo de implementación y masificación territorial.
- Definición de la Municipalidad de Juan Fernández como cliente institucional y articulador territorial del sistema tecnológico.



Hidrogel inyectable de liberación prolongada de metronidazol útil en tratamiento de la periimplantitis

Código: 22CVID-206836

Responsable: Dra. Natalia Pettinelli

Fecha de inicio y término: 01-09-2022 / 01-03-2026

Financiamiento: Corfo

Sector de impacto: Área médica

Presupuesto adjudicado: \$127.529.600

Principal resultado o hito tecnológico: En 2025, tras reanudar el proyecto, se avanzó en el desarrollo del prototipo de hidrogel inyectable de liberación prolongada de metronidazol formulado con polímeros naturales para el tratamiento de periimplantitis. Se capacitó al Laboratorio Pasteur en el proceso tecnológico y se está realizando el estudio de mercado y la solicitud de patente. Este prototipo mínimo viable ofrece una terapia antibiótica localizada en la zona del implante, evitando efectos secundarios de la administración sistémica actual.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

La periimplantitis (PI) es una patología inflamatoria que compromete la salud de los implantes dentales, siendo causada por biopelículas bacterianas anaeróbicas gram negativas adheridas a la superficie del implante. La aplicación local de metronidazol ha demostrado ser más eficaz y segura que su administración sistémica, evitando efectos secundarios. El proyecto busca desarrollar un hidrogel inyectable de libe-



ración prolongada de metronidazol, formulado a partir de polímeros naturales, para la profilaxis antibiótica de la periimplantitis, con validación técnica a escala productiva y comercial.

OBJETIVO

Desarrollar un prototipo mínimo viable de hidrogel inyectable de liberación prolongada de metronidazol, formulado con polímeros naturales, y validarlo técnica y productivamente para su futura comercialización.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)
- Laboratorio Pasteur
- Clínica Dento FF

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PERÍODO

Divulgación a sectores no académicos

- Charla a estudiantes de Bioquímica como parte de las visitas a empresas realizadas durante el XLI Congreso Nacional de Estudiantes de Bioquímica y Carreras Afines, realizado entre los días 4 y 8 de agosto de 2025, Concepción.
- Charla “¿Materiales que reparan solos? Hidrogeles inteligentes que se reparan solos. Liceo Domingo Ortiz en Coelemu (14/8/25)





Dynamic hydrogels based on polysaccharides and proteins: preparation and characterization

Código: 3230505

Responsable: Dra. Natalia Pettinelli

Fecha de inicio y término: 14-04-2023 / 14-04-2026

Financiamiento: FONDECYT Postdoctorado ANID

Sector de impacto: Área médica

Presupuesto adjudicado: \$ 86.220.000

Principal resultado o hito tecnológico: En 2025 se publicó el artículo Self-healing chitosan/starch hydrogel as carrier of photosensitizers based on polythiophene/boron nitride nanotubes for photodynamic therapy of cancer cells en la revista Biomaterials Advances. El hidrogel demostró gelación rápida (<1 min) y autorreparación en 20 min mediante enlaces Schiff dinámicos. En ensayos in vitro con células de cáncer DU-145, los hidrogeles con politiofeno/BNNTs incrementaron especies reactivas de oxígeno hasta 4,6 veces y redujeron viabilidad celular en 70% tras irradiación.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Los hidrogeles inyectables capaces de formarse in situ dentro del organismo son una alternativa innovadora que permite aplicaciones mínimamente invasivas y adaptables a cavidades de cualquier forma. Este proyecto busca obtener hidrogeles multicomponentes, basados en polisacáridos modificados y reticulados diná-

micamente, con propiedades autorreparables y potencial aplicación en cultivo celular 3D y otras aplicaciones biomédicas.

OBJETIVO

Desarrollar hidrogeles multicomponentes auto-reparables, basados en polisacáridos modificados, para su aplicación en cultivo celular 3D y potenciales usos biomédicos.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)
- Universidad de La Coruña (España)
- Universidad de Concepción (Chile)

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PERÍODO

Formación de capital humano

Prácticas

- Pilar Plaza. Bioquímica, Universidad de Concepción. Supervisor en CIPA: Dra. Natalia Pettinelli.

Divulgación a sectores no académicos

- Charla a estudiantes de Bioquímica como parte de las visitas a empresas realizadas durante el XLI Congreso Nacional de Estudiantes de

Bioquímica y Carreras Afines, realizado entre los días 4 y 8 de agosto de 2025, Concepción.

- Charla "¿Materiales que reparan solos? Hidrogeles inteligentes que se reparan solos. Liceo Domingo Ortiz en Coelemu (14/8/25)
- Participación en Congreso Regional Explora de Investigación e Innovación Escolar (28/08/25). EVALUADORA CIENTÍFICA
- Participación como parte del Comité Revisor del Congreso Virtual Explora de Investigación e Innovación Escolar (25 y 27 de noviembre de 2025). EVALUADORA CIENTÍFICA

Producción científica y tecnológica

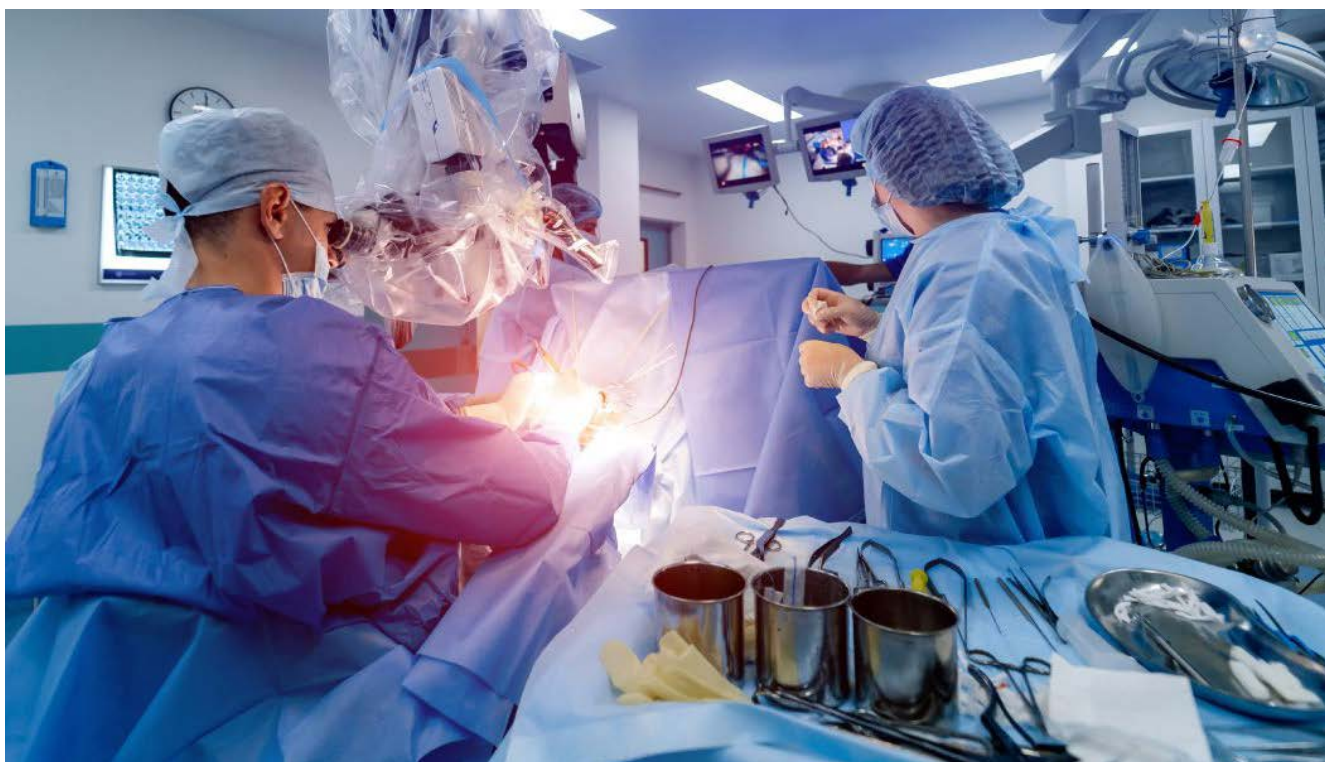
Artículos Científicos

Pettinelli, N., Martínez-Rubi, Y., Rodríguez-Llamazares, S., González-Chavarría, I., Jakubek, Z. J., Bouza, R., Castillo M.P., Rivas Y., Jara N., Ding J. & Kingston, C. (2025). Self-healing chitosan/starch hydrogel as carrier of photosensitizers based on polythiophene/boron nitride nanotubes for photodynamic therapy of cancer cells. *Bio-materials Advances*, 214398.

Comunicaciones a congresos

Pettinelli N., Rodríguez-Llamazares S., Martínez-Rubi Y., González-Chavarría I., Bouza R. Hidrogel autorreparable de quitosano/almidón como portador de fotosensibilizadores basados en politiofeno/nanotubos de nitrógeno de boro para terapia fotodinámica en células cancerígenas. XXXV Jornadas Chilenas de Química (Sociedad Chilena de Química), 13 al 16 de enero, Concepción, Chile





Desarrollo de una sonda de detección infrarroja basada en nanopartículas de biopolímeros cargadas con clorofilina para la cirugía oncológica guiada por fluorescencia

Código: ID24I10362

Responsable: Dr. Iván González (UdeC) y Dra. Saddys Rodríguez Llamazares (CIPA)

Fecha de inicio y término: 17-05-2024 – 16-05-2026

Financiamiento: FONDEF IDeA

Sector de impacto: Salud

Presupuesto adjudicado: \$ 227.000.000

Principal resultado o hito tecnológico: En el proyecto en ejecución, se ha desarrollado un método para preparar nanopartículas de quitina/pectina cargadas con clorofilina mediante nanoprecipitación ultrarrápida. Para evaluar las variables de concentración de pectina, calcio y clorofilina, se utilizó el modelo Box-Behnken. Las nanopartículas obtenidas son esféricas, presentan una distribución de tamaño unimodal y un tamaño que fluctúa entre 20 y 30 nm, con un potencial zeta de alrededor de -40 mV. Los principales hallazgos biológicos demostraron que la clorofilina y las nanopartículas cargadas no son citotóxicas.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

La cirugía oncológica guiada por fluorescencia permite visualizar en tiempo real tumores y márgenes de resección mediante el uso de agentes fluorescentes. Sin embargo, muchos fluoróforos utilizados actualmente presentan baja relación señal/fondo debido a interferencias de autofluorescencia de tejidos. Este proyecto busca desarrollar un prototipo de sonda fluorescente infrarroja, intravenosa, basada en nanopartículas de quitosano y pectina cargadas con clorofilina, para la detección intraoperatoria de tumores.

OBJETIVO

Desarrollar un prototipo de sonda fluorescente infrarroja de administración intravenosa, a partir de nanopartículas quitosano y pectina cargadas con clorofilina, para detección de tumores en cirugía oncológica guiada por fluorescencia.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)
- Universidad de Concepción (UdeC)
- FALP (Fundación Arturo López Pérez)
- Laboratorio Pasteur

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PERÍODO

Implementación de procesos tecnológicos

- Desarrollo e implementación de un protocolo para la obtención de nanopartículas en base a quitosano pectina mediante técnica de nanoprecipitación ultrarrápida.

Formación de capital humano

- María Paz Castillo Cáceres. Tesis doctoral: "Desarrollo de una sonda de detección infrarroja basada en nanopartículas de biopolímeros cargadas con clorofilina para su potencial utilización en cirugía oncológica guiada por fluorescencia". Doctorado en Biotecnología Molecular,

Universidad de Concepción. Profesor guía: Dr. Iván González (UdeC); Co-guía: Dra. Saddys Rodríguez (CIPA). (En desarrollo)

Redes de colaboración

- Trabajo coordinado con la Fundación Arturo López Pérez (FALP) y el Laboratorio Pasteur, integrando capacidades clínicas y de desarrollo farmacéutico.
- Articulación efectiva de tres unidades de investigación (dos laboratorios de la Universidad de Concepción y CIPA), materializada en producción científica conjunta y difusión académica, consolidando una red de colaboración activa en investigación biomédica interdisciplinaria.

Producción científica y tecnológica

- Manuscrito en preparación
Castillo-Cáceres, M. P., Duprat, F., Azócar, S., Rivas, Y., Sanzana, J., Pampaloni, P., Bertinat, R., Jara, N., Pettinelli, N., Rodríguez, S., & González-Chavarría, I. (en preparación). Chlorophyllin suppresses prostate cancer cell proliferation by downregulating androgen receptor expression and activity.
- Póster presentado en la Escuela de Verano de la Universidad de Concepción.
Castillo-Cáceres, M. P., Duprat, F., Azócar, S., Rivas, Y., Sanzana, J., Pampaloni, P., Bertinat, R., Oliva, G., Durán, A., Jara, N., Pettinelli, N., Rodríguez, S., & González-Chavarría, I. (2025). Cancer dynamics: Progression, metastasis, resistance, and cellular crosstalk.
- Póster presentado en la Escuela de Verano de la Universidad de Concepción.
Castillo-Cáceres, M. P., Duprat, F., Azócar, S., Rivas, Y., Sanzana, J., Pampaloni, P., Bertinat, R., Oliva, G., Durán, A., Jara, N., Pettinelli, N., Rodríguez, S., & González-Chavarría, I. (2025). New infrared fluorescent molecule allows the detection of subcutaneous tumors in murine models.



Apoyo a Consolidación OTL CIPA 2022-2025



Responsable: Jorge Darlas Muñoz

Fecha de inicio y término: 26-07-2022/25-01-2026

Financiamiento: ANID

Sector de impacto: transversal

Presupuesto Adjudicado: \$ 209.412.000.-

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

La Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL-CIPA) es una unidad estratégica dependiente de la Unidad de Control y Gestión de Proyectos del Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA). Desde su creación en diciembre de 2015, la OTL-CIPA tiene como misión impulsar la investigación aplicada, proteger los resultados de I+D+i y fomentar su transferencia hacia la industria, generando negocios de base científico-tecnológica. El proyecto de fortalecimiento 2022-2025, financiado por ANID, ha permitido consolidar sus capacidades, reforzar la vinculación con la

industria y gestionar mecanismos de protección y licenciamiento, contribuyendo directamente al posicionamiento de CIPA como actor relevante en innovación tecnológica.

OBJETIVOS

Realizar la protección, transferencia, licenciamiento y difusión de las tecnologías producidas en CIPA, y promover la creación de negocios de base científico-tecnológica a partir de los resultados de I+D+i, mediante una estrategia estructurada de vinculación con la industria y apoyo comunicacional.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PERIODO

Formación de capital humano y vinculación interna

- Realización de 29 reuniones de scouting tecnológico para identificar nuevas iniciativas de I+D al interior de CIPA.
- Desarrollo de 1 charla informativa de transferencia tecnológica y propiedad intelectual a estudiantes de pregrado.
- Desarrollo de 1 charla informativa de actuali-

zación de reglamentos de propiedad intelectual a capital humano interno del centro.

Redes de colaboración y vinculación externa

- Realización de 8 reuniones directas con empresas interesadas en el desarrollo o adopción de tecnologías desarrolladas en CIPA.
- Participación activa en ferias sectoriales:
 - › Feria Innova Biobío 2025, Concepción, mediante presentación de tecnologías a través de stand corporativo.
 - › Feria ENAMA 2025, Santiago, mediante presentación de tecnologías a través de stand corporativo.
- Participación permanente en:
 - › La Mesa de Innovación de la Corporación Industrial de Desarrollo Regional (CIDERE Biobío).
 - › El Consejo Asesor Explora Biobío, fortaleciendo la relación con actores públicos y educativos del ecosistema regional.

Mecanismos de protección intelectual

- Registro exitoso de marca VidTATA, número de registro. 1462861
- Concesión de patente de invención nacional, número de registro. 71838

Apoyo a postulaciones a proyectos estratégicos

La OTL-CIPA apoyó la formulación y presentación de proyectos de alto impacto:

- Entidad patrocinadora de CORFO en proyectos Capital Semilla. CIPA.
- Empaquetamiento técnico/comercial de Bio-NoFrost: Un nuevo producto para aminorar el daño por heladas primaverales en frutales.



CONSOLIDA Y EXPANDE INNOVACIÓN, CORFO. Beneficiario: Compañía Agropecuaria Copaval S.A

- Technological Center for Innovation in Sustainable Plastics and Circularity ANID. Concurso Nacional de Centros Tecnológicos para la Innovación Convocatoria 2025. Beneficiario: CIPA
- Siguiendo la huella invisible de la contaminación por plásticos: monitoreo in situ de ftalatos por espectroscopía RAMAN en suelos agrícolas protegidos como apoyo a las políticas públicas de seguridad alimentaria. ANID FONDEF IDeA 2026. CIPA
- Diseño de un sistema de regeneración de bosques de huíro para la restauración del ecosistema costero de Coliumo. ANID FONDEF IDeA 2026. UBB / CIPA
- Workshop: Reciclaje de plásticos, Desafíos y Oportunidades. Viraliza Eventos 2025 CORFO. Beneficiario: CIPA
- HydroFeed: Biomaterial compuesto para el recubrimiento de semillas forrajeras, orientado a mitigar las pérdidas productivas inducidas por estrés hídrico en regiones áridas y semiáridas. Fondo de Investigación en Agricultura – Escasez Hídrica 2025, ANID. Beneficiario: CIPA



Convenios gestionados

- Redacción y firma de 6 acuerdos de confidencialidad con empresas (NDA) para resguardar información técnica en procesos de negociación.
- Formalización de 2 contratos de I+D:
 - › Ecochar: Biochar Plastic Coposite (2025). Crea y Valida – CORFO.
- Firma de 4 acuerdos de colaboración interinstitucional para el desarrollo de tecnologías conjuntas.
 - › Acuerdo de colaboración entre CIPA-Universidad de Concepción – Eagon Lautaro
 - › Acuerdo colaboración entre CIPA – Universidad Católica de la Santísima Concepción
 - › Acuerdo de colaboración entre CIPA-AIMPLAS
 - › Acuerdo de colaboración entre CIPA-Escuela Ingeniería Estadística de la Universidad del Bío Bío
- Gestión de acuerdo de comodato para el uso de equipos entre CIPA-Licer Bicentenario de Excelencia Polivalente de San Nicolás.





**Centro de Investigación
de Polimeros Avanzados**

