



## INNOVACIÓN: la clave para la competitividad agroindustrial

- ▶ La oportunidad podría estar en los residuos
- ▶ Tendencias mundiales en la agroindustria
- ▶ El valor de los subproductos del tomate procesado

# SUMARIO

- 2 EDITORIAL  
Rodrigo Galilea Vial  
Intendente Región del Maule
- 3 EDITORIAL  
Paula González  
Directora Programa Regional  
Conicyt
- 4 Que es el CEAP
- 6 Mejoramiento de Procesos en  
la Agroindustria
- 8 CEAP en Terreno
- 10 Los subproductos del Tomate  
Procesado
- 12 SEMINARIO INTERNACIONAL  
Acercando tendencias  
mundiales
- 14 Oportunidades de valorización  
en los subproductos y residuos
- 15 Desafíos del nuevo director del  
CEAP



Rodrigo Galilea V. / Intendente Región del Maule

Un gran desafío para el crecimiento y progreso de Chile consiste en aumentar la productividad de su economía. La investigación, desarrollo e innovación juegan un rol fundamental en ello, resultando crucial fomentar la generación de un ambiente que permita a los diversos sectores desplegar todo su potencial creativo y productivo, generando más valor añadido en la cadena de producción, una mayor capacidad de crecimiento y de bienestar, sobre todo si se asocia a las principales actividades económicas.

En este sentido, si observamos la realidad de la Región del Maule, para nadie es un secreto que sus principales actividades económicas dicen relación con los sectores agrícola y forestal.

En la actualidad, esta región no sólo posee la mayor parte de la superficie cultivada nacional de frutas y hortalizas, sino que además concentra al menos el 22% de la industria procesadora del país, representando un importante polo de desarrollo económico, que impacta positivamente en el empleo, los servicios y el turismo, entre otros, permitiéndole a esta región ser reconocida nacional e internacionalmente por ello. Sin embargo, es necesario advertir que estamos convencidos que, para permanecer ocupando esta posición privilegiada, es fundamental continuar trabajando en mejorar la competitividad de su agroindustria.

# LA REGIÓN CONCENTRA AL MENOS EL 22% DE LA INDUSTRIA PROCESADORA DEL PAÍS

La investigación científica y el desarrollo tecnológico pueden –y deben– convertirse en un factor de diferenciación muy relevante para la agroindustria regional, capaz de agregar valor permanentemente a sus productos, constituyéndose así en una ventaja competitiva sostenible.

Como Gobierno Regional del Maule, estamos conscientes que en la medida que dispongamos de investigación científica a nuestro alcance, tendremos la posibilidad cierta de mejorar nuestro desarrollo. Es en este escenario donde el Centro de Estudios en Alimentos Procesados (CEAP) juega un rol fundamental, ya que su gran objetivo es, a partir de la ciencia, resolver problemas de la industria de los alimentos procesados. A través del CEAP queremos contribuir a hacer de nuestra agroindustria una fuente inagotable de beneficios.

**Rodrigo Galilea Vial**  
Intendente Región del Maule



Paula González F. / Directora Programa Regional CONICYT

## CEAP: MÁS CIENCIA PARA LA AGROINDUSTRIA DEL MAULE

El primer número de esta publicación del Centro de Estudios en Alimentos Procesados, CEAP, es una muy buena noticia para todos los actores involucrados en el desarrollo de la agroindustria, tanto en la región del Maule como a nivel nacional.

Con este nuevo medio, el CEAP está asumiendo activamente su rol de vincular y articular a las instituciones públicas, universidades y centros de investigación y a la industria, en iniciativas que impacten positivamente sobre el desarrollo de la región, como es el desarrollo de una agroindustria innovadora y competitiva a nivel mundial. Esta labor es doblemente relevante, si pensamos que el CEAP se sitúa en una zona que concentra gran parte de la producción nacional de frutas y hortalizas y que acoge a un número también importante de empresas de alimentos procesados.

Chile avanza hacia una sociedad y una economía basadas en el conocimiento, que agregue valor a nuestros productos y que mejore la calidad de vida de todos los chilenos. En este esfuerzo, las regiones juegan un rol decisivo, porque en ellas se desarrolla el conocimiento en torno a problemáticas concretas, asociadas a los requerimientos de las diversas comunidades y áreas productivas.

Desde el Programa Regional de CONICYT apoyamos a los Centros científicos y tecnológicos de cada región, en la tarea de realizar investigación en torno a los temas regionales relevantes, promoviendo el desarrollo descentralizado de una ciencia y tecnología que cambie positivamente la vida de los chilenos de cada rincón del país.

**Paula González Frías**  
Directora Programa Regional  
CONICYT



# CEAP BUSCA AUMENTAR LA COMPETITIVIDAD DE LA AGROINDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA

*Cuenta con el apoyo del INIA, de las Universidades de Talca y Católica del Maule, además de las empresas Sugal Chile y Surfrut.*

Hoy en día la región del Maule reúne más del 50 % de la producción nacional de frutas y hortalizas, concentrando además el 25% de las agroindustrias de alimentos procesados de Chile. Pese a estos números, que posicionan a la región en un lugar importante a nivel nacional, hasta hace un tiempo en esta zona existían solo centros tecnológicos y unidades de investigación y transferencia tecnológica enfocadas básicamente en fruta y vino, pero nada relacionado directamente con la investigación que permitiera lograr la innovación en la transformación y elaboración de los alimentos.

Ante esta carencia y como una forma de potenciar y fortalecer el desarrollo de la Región del Maule como potencia agroalimentaria de Chile, se crea, con el aporte del Gobierno Regional del Maule y de la Comisión Nacional

de Investigación Científica y Tecnológica – CONICYT, el Centro de Estudios en Alimentos Procesados – CEAP, quien busca agregarle valor, a través de la I+D+i, apoyando las necesidades del sector agroindustrial de la Región y el país.

Para lograr ese desafío, el Centro cuenta con un grupo de investigadores propios y otros asociados, estos últimos pertenecientes al Instituto de Investigaciones Agropecuarias, a la Universidad de Talca y a la Universidad Católica del Maule. Todos forman un equipo de profesionales que trabajan en tres líneas de investigación.

La primera línea se encarga de trabajar y realizar estudios de evaluación agronómicos y alimentarios, para la obtención de nuevos productos o insumos que generen valor a la agroindustria hortofrutícola regional.

## OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- 1 Generar nuevos productos agroindustriales a nivel de consumidor final.
- 2 Optimizar los procesos agroindustriales en los principales rubros hortofrutícolas de la Región del Maule.
- 3 Incrementar la sustentabilidad ambiental de las agroindustrias regionales.
- 4 Generar una red de trabajo nacional e internacional, que convierta al Centro en un referente sobre la I+D+i en alimentos procesados hortofrutícolas.

- 5 Dotar al Centro y a la región de investigadores altamente especializados.

El CEAP continuará orientando su trabajo en las empresas regionales, para transformar a la industria hortofrutícola, mediante el desarrollo de tecnologías, optimización de procesos, con la entrega de servicios altamente calificados y generando productos con valor agregado que aumente su competitividad en el mercado nacional e internacional.



## EQUIPO CEAP

La segunda centra sus esfuerzos en otorgar servicios que apuntan a mejorar procesos y tecnologías (o técnicas) en la fase de producción industrial de alimentos hortofrutícolas. Finalmente la tercera línea orienta su trabajo a investigar y otorgar soluciones en el manejo y transformación de residuos de plantas agroindustriales hortofrutícolas.

### VISIÓN

Ser un Centro de Investigación y Desarrollo de aplicaciones que agreguen valor a las empresas relacionadas con el procesamiento de productos de la Agroindustria Regional.

### MISIÓN

Agregar valor a los productos y procesos de la agroindustria hortofrutícola de la Región del Maule, a través de la I+D+i, para aumentar su competitividad a nivel nacional e internacional.

### ALGUNOS RESULTADOS

Dentro de los logros obtenidos destacan la realización de actividades de difusión, como seminarios o talleres, con presencia de expositores internacionales reconocidos, lo que ha significado una importante transferencia de conocimientos hacia la agroindustria. Resalta también el trascendental aporte del Centro en la implementación de laboratorios, permitiendo contar con equipamiento base para desarrollar investigación en beneficio del sector.

Por último, no se puede dejar de mencionar el elemental respaldo que ha sido el Centro para algunas de empresas en la postulación de proyectos. Esto le ha permitido a los principales rubros hortofrutícolas de la región, conocer e implementar herramientas del estado para acceder, por ejemplo, a una mejora considerable en la optimización de los procesos agroindustriales.



## PROYECTO MEJORARÁ LA GESTIÓN EN ACOPIOS Y PACKING DE FRAMBUESAS

El importante crecimiento en la producción de frambuesas congeladas ha posicionado a Chile, y principalmente a la Región del Maule, como el principal exportador de berries del Hemisferio Sur, ocupando el quinto lugar a nivel mundial y el segundo lugar en producción de frambuesas. Sin embargo, las operaciones llevadas a cabo en centros de acopio y packing de frambuesas carecen, normalmente, de equipamiento industrial adecuado para las capacidades y requerimientos específicos de cada empresa y no cuentan con sistemas de apoyo para la toma de decisiones, lo que genera ineficiencias en la gestión productiva, influyendo de forma negativa en la logística del proceso a lo largo de toda la cadena. Es por eso que el Centro de Estudios en Alimentos Procesados (CEAP) y CODESSER Maule, comenzaron a desarrollar, con el apoyo de Innova Chile de CORFO, un proyecto de difusión y transferencia tecnológica que le permitirá a 25 empresas del sector acceder a nuevas tecnologías industriales para optimizar procesos e implementar herramientas de ayuda para la toma de decisiones.

La primera etapa de este proyecto consideró la elaboración de un diagnóstico por el medio del cual se logró identificar y cuantificar los niveles tecnológicos y productivos en relación a sistemas de apoyo a la toma de decisiones,

equipamiento industrial y perfeccionamiento del recurso humano, existentes en el grupo empresarial beneficiario, además de la realización de un estudio de eficiencia cuyo principal objetivo fue realizar un análisis de productividad, eficiencia y benchmarking de una muestra representativa de las empresas beneficiarias.

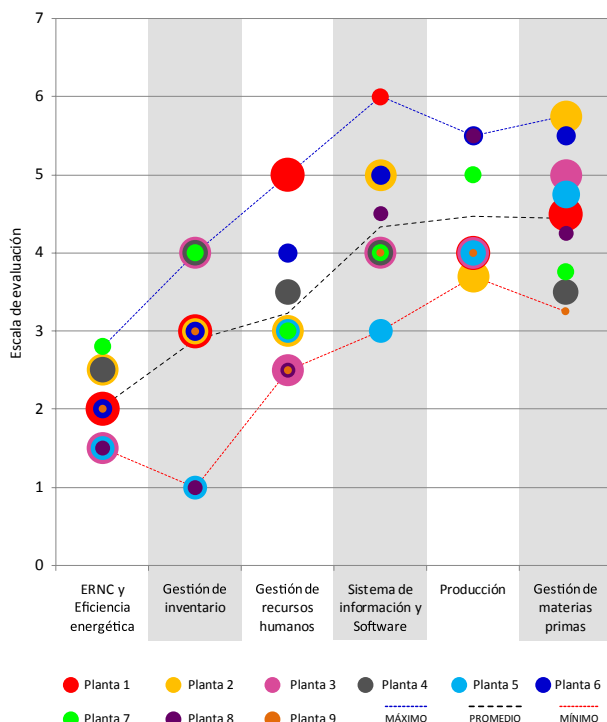
### ALGUNOS RESULTADOS

A partir del Diagnóstico Sectorial llevado a cabo por el CEAP, se lograron develar diferencias en cuanto al grado tecnológico y de profesionalización de las operaciones existentes en el grupo empresarial, dejando de manifiesto deficiencias en cuanto a la utilización de herramientas computacionales para la gestión diaria así como la ausencia de políticas o prácticas claras en cuanto a la gestión de recursos humanos y para la eficiencia energética.

Con el objeto de cuantificar las brechas detectadas, se realizó un Análisis de Eficiencia y Benchmarking del cual se lograron cuantificar potenciales de mejoras en relación al grado de utilización de recursos productivos, para el procesamiento de frambuesa para congelado, tales como las horas hombre, la energía, así como la tasa de utilización de la capacidad productiva existente.



## GRÁFICO DE DISPERSIÓN PARA LOS DISTINTOS MÓDULOS DE EVALUACIÓN ESPECIFICADOS PARA PACKINGS.



En promedio, para cuatro de las empresas estudiadas se detectaron reducciones potenciales de hasta un 44% de las horas hombre utilizadas, 28% en el consumo de energía, y hasta un 57% de la capacidad productiva subutilizada, brechas que pudieran ser mitigadas, en algunos casos, a través de la implementación de mejoras blandas a lo largo de su cadena productiva, tales como el balance de las líneas de procesamiento, la detección de cuellos de botella, la instauración de una cultura energética, entre otras.

## OTROS PROYECTOS EN EJECUCIÓN

Considerando que la actual toma de decisiones en la Agroindustria para congelado, no están basadas en métodos cuantitativos y modelos de optimización, investigadores del Centro, se encuentran ejecutando el perfil de proyecto L1 al programa de I+D aplicada de Corfo, "Prospección de sistemas basados en optimización como apoyo a la toma de decisiones de producción y gestión de inventarios en packing para congelados de frutas y hortalizas". El objetivo es lograr mejorar la eficiencia y rentabilidad de este sector, determinando las mejores alternativas en los ámbitos de planificación de la producción y gestión de inventario.

El gráfico refleja los niveles de profesionalización, estandarización y tecnología existentes en las plantas, por medio de una calificación gradual de 1 a 7, de cada uno de los packings en relación a los módulos evaluados. A modo de ejemplo, para el primer módulo "ERNC y Eficiencia Energética", una calificación 1 significa que no existen prácticas de eficiencia energética y una calificación de 7 indica que existe una política con procedimientos claros y definidos en documentos, como resultado de estudios realizados anteriormente.



## LABORATORIO DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

El CEAP, a través de su línea de mejoramiento de procesos cuenta con un laboratorio de modelación y optimización industrial cuya infraestructura computacional, de software, y de recursos humanos, posee la capacidad para llevar a cabo estudios de;

- Modelación y optimización de procesos: planificación y programación de cosecha y producción, gestión de inventario y almacenamiento, transporte y localización estratégica de instalaciones.
- Simulación de sistemas productivos y de operaciones,
- Análisis de eficiencia y benchmarking,
- Capacidad productiva y de proceso,
- Balance de líneas de procesamiento,
- Diseño optimizado de layout e instalaciones,
- Análisis de ciclo de vida de productos (Huella de Carbono),
- Diseño y desarrollo de software para el control de procesos.

Por otra parte, esta línea de trabajo realiza estudios de diagnóstico productivo, así como la formulación y evaluación de proyectos de ingeniería de planta.



# CEAP EN TERRENO

## BUSCAN SOLUCIONES PARA COMBATIR HONGO ALTERNARIA ALTERNATA



Es la principal causa de descuentos a los productores y rechazo de tomate en las plantas procesadoras, se trata del hongo *Alternaria Alternata*, la enfermedad más importante del cultivo de tomate industrial. Aún bajo control químico las pérdidas de rendimiento, a causa de este hongo, pueden alcanzar hasta un 15%. Esta pudrición de la materia prima puede incluso alcanzar a la producción de la pasta de tomate.

Un problema no menor si se considera que la pasta de tomate es uno de los principales productos hortofrutícolas exportado por Chile, y la región del Maule la mayor zona productora. De ahí el interés del Ceap de trabajar en un recurso para solucionar esta problema.

Junto al Instituto de Investigación Agropecuarias, el Centro se encuentra prospectando opciones que permita desarrollar un sistema de pronóstico y alerta temprana para el manejo integrado de esta enfermedad en la región, a fin de mejorar la sostenibilidad y competitividad de la producción.

La herramienta que se evalúa, permitirá en el mediano plazo poner a disposición de los productores de tomate industrial un sistema de información para apoyar la toma de decisiones respecto a la aplicación de pesticidas y al manejo integrado de esta enfermedad, a fin de minimizar las pérdidas por su ataque, gracias a una reducción de las pérdidas de rendimiento, una disminución en los descuentos por defectos de calidad y una baja en el número de rechazos por temporada, todo lo cual colaborará a aumentar la productividad del cultivo y mejorar la calidad de los tomates utilizados como materia prima para la agroindustria, favoreciendo así la sostenibilidad y competitividad de este importante sector.





## CEAP PRESENTÓ TRABAJO EN CONGRESO LATINO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Con el objetivo de prospeccionar socios comerciales, científico-tecnológicos y áreas incipientes para el levantamiento de proyectos de I+D+i, con potencial de aplicación a la agroindustria hortofrutícola de la región del Maule, investigadores del Ceap, participaron del XVI congreso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa, desarrollado durante el 2012 en Río de Janeiro, Brasil.

En la oportunidad, el CEAP se presentó el artículo científico denominado "Modelo para la planeación de la producción de bayas congeladas". Este trabajo está motivado por el interés que ha generado la optimización de procesos en el sector alimentario chileno y busca ayudar a minimizar costos de producción en plantas para congelados de berries.

## ALUMNOS DE LA ESCUELA SAN RAFAEL Y LICEO SIMÓN BOLÍVAR RECIBEN PREMIO CEAP

Apoyar y orientar a los alumnos ganadores fue el objetivo principal del premio CEAP que se entregó por primera vez en el Congreso Regional Escolar de Ciencia y Tecnología Explora CONICYT Maule, que se desarrolló durante los días 7, 8 y 9 de noviembre en el Campus Lircay de la Universidad de Talca. Fueron 31 trabajos en competencia, que mostraron las investigaciones de los jóvenes científicos maulinos a las más de 2 mil personas que visitaron el evento.

El premio Ceap fue entregado a dos proyectos, ambos relacionados con temáticas abordadas y trabajadas por el Centro. El primer trabajo fue presentado por alumnos de enseñanza básica de la escuela San Rafael y el segundo por alumnos de media del Liceo Simón Bolívar de Curicó.

Ambos colegios recibirán el apoyo del Ceap, materializado a través de charlas, lideradas por investigadores del Centro, en temáticas de interés de los establecimientos educacionales.

En tanto los alumnos que obtuvieron los primeros lugares en el Congreso, fueron los encargados de representar al Maule en el Congreso Nacional Científico Escolar de Explora CONICYT, que se llevó a cabo a fines de noviembre en Copiapó.



Estudio pionero en Chile

## SUBPRODUCTO DEL TOMATE TIENE PROPIEDADES QUE DISMINUYEN ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

***Se trata de la tomasa que corresponde específicamente a la piel y a la semilla de esta pulpa.***

La región del Maule concentra cerca del 66 por ciento de la producción de tomate industrial de Chile y por temporada produce cerca de 600 mil toneladas de tomate procesado. Esta importante industria arroja cerca de 18 mil toneladas de un residuo conocido como tomasa. Se trata específicamente de la piel y a la semilla de la pulpa que se procesa y que hasta hoy su utilidad se reduce solo a ser vendida a muy bajo precio o regalada para consumo animal. Pero el panorama podría cambiar para este subproducto, ya que los resultados de un trabajo científico realizado por el CEAP y por la Universidad de Talca, demostraron que la tomasa posee propiedades que disminuyen las posibilidades de generar enfermedades cardiovasculares.

Este estudio logró concluir que este subproducto del tomate,

posee propiedades antitrombóticas y compuestos antiagregantes plaquetarios, que tiene un gran efecto en la prevención de enfermedades cardiovasculares.

Desde hace una par de décadas, las enfermedades cardiovasculares, entre las que se encuentran el infarto agudo al miocardio, son la primera causa de muerte en todo el mundo, representando el 30% según cifras del año 2009 de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Chile no está ajeno a esta realidad, ya que estas enfermedades causan el 27% de las muertes en el país, según cifras del INE 2012.

En ese contexto, se ha identificado a la dieta, en conjunto con el ejercicio y el dejar de fumar, como la principal forma de disminuir las muertes por enfermedades cardiovasculares, siendo una dieta rica en frutas y hortalizas un factor importante. En ese sentido el tomate ha sido una de las hortalizas de mayor poder para contribuir a la disminución de este tipo de enfermedades, sin embargo este estudio logró determinar que la TOMASA, posee un poder mucho más efectivo que el mismo tomate.



## EL FUTURO DEL PROYECTO

Hoy y tras los positivos resultados generados por este estudio, este proyecto avanza en busca de lograr incorporar este residuo agroindustrial en diversas matrices de alimentos procesados (galletas, yogurt, harina, fideos, etc.) y a sí contribuir gradualmente, a través de la alimentación, a disminuir los infartos en Chile. Para eso se trabaja en desarrollar uno o más mezclas prototipo (ingrediente funcional-matriz) con actividades biológicas saludables a partir de tomasa. Los primero paso que ya se han dado en este sentido, son las galletas de tomasa.

## GALLETAS CON TOMASA

Con el objetivo de entregar mayor valor agregado a la tomasa, el CEAP está realizando pruebas de su incorporación en matrices alimentarias.

Como primera parte se realizaron ensayos preliminares de la incorporación de tomasa de tomate en productos horneados, específicamente galletas. Estas fueron sometidas a evaluación sensorial por un panel no entrenado, para determinar el grado de aceptabilidad de las características organolépticas: apariencia, color, olor y sabor.

Para estas evaluaciones se utilizó el métodos de Test de respuesta subjetiva, en donde a cada panelista que participó, se le entregó una muestra de las formulaciones de galletas preparadas para que fuese evaluada de acuerdo a los siguientes test:

Mediante el análisis de los resultados de los test realizados, es que se determinó que el grado de aceptabilidad de los productos generados fue positivo, pero además cual fue el porcentaje máximo de tomasa que se puede adicionar al producto sin generar su rechazo.

El objetivo del proyecto es contribuir a la salud pública, a través del consumo de alimentos que contengan extracto de tomasa y darle una valorización al subproducto del procesamiento industrial del tomate que hasta hoy es vendido a 6 pesos el kilo o botado a la basura.

Este estudio son los resultados de un trabajo de 3 años que comenzó evaluando los riesgos cardiovasculares y la dieta saludable y en el que se estudiaron diversas frutas y hortalizas producidas en la región. Contó con la participación de Investigadores CEAP, académicos del laboratorio de hematología e inmunología de la Universidad de Talca y fue liderado por Iván Palomo, tecnólogo médico, magister en ciencias biológicas, mención inmunología y doctor en ciencias biomédicas y Director de Investigación de la Universidad de Talca.







Tercer Seminario Internacional de Alimentos Procesados Hortofrutícolas

## TENDENCIAS MUNDIALES, CONOCIMIENTO A DOMICILIO

Con el objetivo de poner a disposición de la agroindustria, las tendencias y tecnologías mundiales en materia de innovación, el CEAP, llevó a cabo la tercera versión del Seminario Internacional de Alimentos Procesados Hortofrutícolas, iniciativa auspiciada por Asoex y patrocinada por CORFO y ProChile.

No es casualidad que el evento se desarrollara en esta región, puesto que concentra más del 50 por ciento de la producción nacional de frutas y hortalizas y el 25 % de las agroindustrias de alimentos procesados de Chile.

La actividad contó con la presencia de importantes exponentes nacionales e internacionales, que recorrieron temáticas que fueron desde el desarrollo y uso de nuevos envases y embalajes para la agroindustria, tendencias en innovación para el procesamiento de frutas y hortalizas, alimentos funcionales y nutraceuticos, innovación en mecanización de cosecha de frutas, entre otros.

### EXPERTOS DE NIVEL INTERNACIONAL

El seminario contó con la participación de tres expositores internacionales.

Desde el Departamento de Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Lérida, España, llegó la Dra. Olga Martín Belloso. Con más de 300 publicaciones científicas, fue la encargada de exponer sobre tecnologías de procesamiento de frutas y hortalizas.

Estuvo también presente el Dr David Seigler, de la Universidad de Illinois, USA, quien presentó un trabajo sobre los compuestos funcionales presentes en distintas frutas producidas en la Región del Maule, con potencialidad de industrialización.

Finalmente el español Francesc Balateu, Ingeniero en Diseño Industrial, mostró a la audiencia el desarrollo de nuevos envases para la agroindustria y la importancia de la interacción, producto-envase.

El evento también contó con la participación de expositores nacionales, tales como:

El Dr. Aldo Saavedra, jefe carrera Ingeniería Civil Química de la Universidad de Santiago, quien habló sobre la aplicación de tecnología de membranas en el procesamiento de agro productos; la Dr. María Elvira Zúñiga, directora CREAS, que se refirió los avances en los alimentos funcionales y nutracéuticos desde residuos agroindustriales.

Además participó Mario Garcés, gerente agrícola de

Comfrut. El ejecutivo profundizó en temáticas relacionadas con la cosecha mecanizada de arándanos.

Por su parte, Guillermo Palma, director de Corfo Maule, expuso sobre incentivos para la investigación y desarrollo. Jorge Cáceres de ProChile entregó a los asistentes la visión de mercado para los alimentos procesados de origen hortofrutícola.



Francesc Balateu

“El desarrollo de nuevos envases tiene que ser la consecuencia de un cambio de estrategia para muchos fabricantes de materia prima o semi elaborados.

Si ellos se plantean dejar de vender toda su producción a volumen y buscan la diferenciación, llegando a consumidor final con su propia marca, ahí necesitarán forzosamente invertir en diseño y desarrollo de packaging.

Plantear tener el 50% de la producción a granel y el otro 50% (por ejemplo) envasado y con marca les permitiría también diversificar el riesgo y aumentar márgenes.

Para mí el packaging es la herramienta que les puede permitir hacer realidad ese cambio y hacer llegar sus productos al mundo pero con su propia marca e identidad chilena”.



Olga Martín Belloso

“La tecnología utilizada en sus procesos productivos (en Maule) es similar a la que se dispone en otras partes del mundo como España. En este punto, muchas de ellas (las empresas) están en posición de dar pasos adelante.

Una vez logrado el objetivo de ofrecer productos similares a los presentes en el mercado, la agroindustria debe avanzar en la optimización de procesos mediante la introducción de sistemas de control, automatismos y recuperación de energía que los hagan más eficientes.

La implantación de otras tecnologías puede dar lugar a productos diferenciales, lo que da una ventaja sobre los competidores.

Las industrias pueden dar un salto adelante en la forma de presentación y venta de sus productos, dirigiéndose no sólo a la venta al por mayor, como producto semielaborado, sino también hacia canales de comercialización que llevan al consumidor final dentro o fuera de Chile”.



# ALTERNATIVAS PARA VALORIZAR LOS SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

La agroindustria en Chile es uno de los sectores más dinámicos de la economía. Su crecimiento fue el resultado de una mayor disponibilidad de materia prima industrial y del desarrollo de cultivos destinados fundamentalmente al procesamiento, lo que ha permitido un suministro seguro, generando a su vez un aumento considerable en la cantidad de desechos industriales.

Los desechos podrían ser considerados residuos cuando su único destino es su disposición en un vertedero controlado, o subproductos cuando se puede obtener un beneficio económico derivado de su gestión, como al ser utilizados para la extracción de sustancias de alto valor añadido (aceites esenciales, aromas, etc), alimentación animal, obtención de compost y aprovechamiento térmico.

Los desechos industriales pueden ser sólidos, provienen comunmente de restos de frutas, frutas en mal estado, cáscaras y huescos; o líquidos, derivados de las planta de tratamiento de RILES, tales como restos de frutas y lodos.

En esta materia, el CEAP ha realizado un importante trabajo en diversos sectores, donde resalta la industria olivícola regional que en la actualidad presenta altos índices de generación de residuos.

## QUE ESTÁ HACIENDO EL CEAP

El CEAP está trabajando en nuevas formas de usos o valorización de estos subproductos para reducir su negativo impacto ambiental.

- Caracterización de los residuos generados en los principales sectores agroindustriales de la región.
- Incorporación de distintos residuos agroindustriales para la elaboración de compost y su efecto en los cultivos.

- Adición de residuos olivícolas en la alimentación animal, evaluando su efecto en la obtención de leche y carne.
- Obtención de biogas a partir del alperujo.
- Efecto herbicida del alpechín.

## Residuos sector olivícola

Una condición indispensable para lograr extraer el aceite, es usar procedimientos eficaces, pues esto influirá en las propiedades cualitativas del aceite.

Actualmente se conocen 3 sistemas de extracción de aceite de oliva: por presión o tradicional, de tres fases y de dos fases. Para cada uno de estos sistemas existen determinados subproductos del proceso, entre los cuales están el Alperujo, el Orujo y el Alpechín.

Alperujo: mezcla compleja constituida por piel, pulpa y huesco, con un alto porcentaje de humedad.

Orujo: compuesto sólido formado por restos de huescos, piel, pulpa, agua (en menor cantidad que el Alperujo) y una pequeña fracción de aceite. Es de ácido y de fuerte aroma.

Alpechín: residuo líquido compuesto por aguas de vegetación, tejidos blandos de la oliva y aguas del proceso. Es de color café o verde oscuro y de un fuerte aroma a oliva.

En la región del Maule existen 8 plantas de extracción de aceite de oliva (Almazaras), que utilizan distintos sistemas de extracción, generando unas 30.312 toneladas de residuos.





Ricardo Díaz Cárcamo, *Director Ejecutivo CEAP*

Ingeniero agrónomo de 43 años, casado y padre de 4 hijos, lidera el Ceap, desde julio del 2012

*“El CEAP representa una oportunidad única para lograr un impacto en el desarrollo regional a través de una mejora sustancial de la competitividad de la agroindustria. Históricamente las exportaciones agroindustriales de la región se han concentrado en commodities con niveles relativamente bajos de diferenciación y agregación de valor. Al mismo tiempo, en la agroindustria regional predominan tecnologías tradicionales con niveles de eficiencia relativamente dispares. El CEAP, a definido líneas de investigación que están en directa sintonía con los principales desafíos de la agroindustria regional; mejoramiento de materias primas, generación de nuevos productos y servicios, valorización de subproductos y optimización de procesos. Estos son los pilares fundamentales para la innovación científica y tecnológica que vamos a liderar con el apoyo de nuestros socios estratégicos, y de esta manera descentralizar la generación del conocimiento, fortalecer a la agroindustria, y mejorar los índices de competitividad regional”.*

## LOS DESAFÍOS DEL NUEVO DIRECTOR DEL CEAP

Desde julio del 2012, el Centro de Estudios en Alimentos Procesados cuenta con un nuevo Director Ejecutivo, se trata Ricardo Díaz Cárcamo, Ingeniero Agrónomo, Master of Arts in Agribusiness y Master of Science in Horticulture de Washington State University.

De familia talquina, nació en Santiago en 1970 y regresó al Maule para cursar sus estudios de agronomía en la Universidad de Talca. Tras egresar de esa carrera, se desempeñó en diversas empresas regionales y como consultor del Centro de Pomáceas.

En el 1999 emigró, junto a su familia, a Estados Unidos, lugar en el cual vivió por 10 años y donde realizó sus dos especializaciones.

Tras retornar a Chile, continuó desempeñándose, como Global Pre- Harvest Manager de la empresa Pace International LL (USA), labor que dejó para hacerse cargo de este nuevo desafío. Sin duda 10 años ligado a la empresa privada, avalan su experiencia en la gestión empresarial.





Avenida San Miguel N°3425, Región del Maule, Talca,  
Chile | Tel.056-071-510074 | info@ceap.cl

[www.ceap.cl](http://www.ceap.cl)

