

## INVESTIGACIÓN: CHILE BAJO LA LUPA AGRONÓMICA

La historia de la F. de Cs. Agronómicas, se remonta al 1841, año en que Manuel Bulnes, adquiere por recomendación de Claudio Gay, la Quinta Normal, para destinarla a la enseñanza y experimentación agrícolas. Desde esa fecha y hasta la actualidad, la Facultad ha desarrollado una actividad de docencia, investigación y extensión vinculada a instituciones públicas y privadas asociadas al sector agropecuario y al manejo de los recursos naturales del país.

Nuestra Facultad ha hecho un importante esfuerzo para aumentar su contribución al desarrollo nacional, a través de vinculaciones directas con el sector privado, la apertura de programas de investigación y extensión en áreas emergentes, y la formación de personas dotadas de competencias profesionales al más alto nivel.

La investigación científica e innovación (I+D+i) se ha orientado hacia las diversas áreas que integran la cadena agroalimentaria, con los principales rubros de origen agropecuario y acuícola, como también con los recursos naturales y ambientales. Esto incluye la producción y la transformación de alimentos, en una cadena que llega hasta el consumidor.

Cuando esta tarea investigativa trasciende la propia ciudad en que se ubica la entidad educadora y se despliega a lo largo del país, la institución se convierte entonces en una verdadera Universidad de y para Chile.

A continuación, se reseñan algunos de los proyectos de investigación que la Facultad de Cs. Agronómicas, está actualmente desarrollando a lo largo de nuestro país.

**Tres áreas marcan el quehacer universitario: educación, extensión e investigación. La Facultad de Cs. Agronómicas históricamente ha liderado la investigación científica y tecnológica en el área agrícola. Al investigar, académicos y alumnos se convierten en verdaderos líderes de opinión, que pueden influir en la sociedad en su totalidad.**

*Por Marco Mocelli  
mmocelli@uchile.cl*

### MONITOREO DE FLUJO DE CARBONO

El aumento en la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera desde la revolución industrial representa uno de los temas más importantes en la actualidad. El balance de carbono global no es conocido con certeza, lo que ilustra la importancia de estudiar las consecuencias y potenciales mecanismos de respuesta al aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico.

Es por este motivo que los profesores del Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA), de nuestra Facultad, Jorge Pérez Quezada, del Departamento de Cs. Ambientales y Rec. Naturales Renovables, y Nicolás Franck, del Departamento de Producción Agrícola, están llevando a cabo el proyecto "Monitoreo De Reservorios Y Flujos De Carbono En Un Matorral De La Región de Coquimbo en Condición Natural Y Forestado Con Acacia Saligna".

Este proyecto propone cuantificar los reservorios y flujos de carbono en un sitio representativo del matorral estepario costero de Chile en condiciones natural y forestado con Acacia saligna. matorral

de 60 ha cada uno, en condiciones natural y forestado con Acacia saligna.

El sitio de estudio corresponde a la Estación Experimental Las Cardas, que representa una situación promedio en cuanto a latitud dentro de la región y un manejo similar al que reciben estos ecosistemas en explotaciones privadas.

El proyecto se lleva a cabo en dos etapas. En la primera se está realizando un inventario inicial de los reservorios de carbono. Para estimar la biomasa aérea y subterránea se desarrollarán funciones alométricas de las especies leñosas de mayor cobertura en ambas condiciones. El carbono del suelo se determinará mediante muestreo en distintas profundidades.

La segunda plantea un monitoreo continuo (cada segundo) de flujos de CO<sub>2</sub> y vapor de agua por dos años, utilizando estaciones de monitoreo Bowen ratio. Estos equipos monitorean además variables microclimáticas para el posterior modelamiento de los flujos. El análisis de estos flujos instantáneos

permite conocer los patrones de flujo estacional y su integración da como resultado el balance anual del ecosistema.

### ESPECIES FRUTALES DE BAJO REQUERIMIENTO HÍDRICO

El profesor Nicolás Franck B., dirige el proyecto FIA "Prospección y desarrollo del germoplasma varietal de especies frutales de bajo requerimiento hídrico para aumentar la rentabilidad del agua en el norte chico", busca desarrollar especies frutales de bajo requerimiento hídrico, en el Complejo turístico Los Cántaros, cercano a la ciudad de La Serena.

El Proyecto, de cuatro años de duración, busca establecer un repositorio de variedades y especies frutales de bajo requerimiento hídrico (higuera, granado, palma datilera, pitahaya, tamarillo y tuna) en el Norte Chico, validarlas para las diferentes condiciones edafo-climáticas de la zona y difundir información técnico-económica de su cultivo con el fin de aumentar la rentabilidad del agua, ampliar los terrenos frutícolas y disminuir el consumo de agua y energía.

El trabajo completo a realizar, pretende prospectar en Chile e introducir desde el extranjero germoplasma de variedades de 6 especies frutales de bajo requerimiento hídrico y alto valor en mercados nicho. Este material se incluirá en un repositorio de germoplasma en La Estación Experimental "Las Cardas" de la Universidad de Chile, ubicado en la Región de Coquimbo. Paralelamente se establecerán parcelas piloto bajo condiciones edafo-climáticas características del Norte Chico para generar indicadores tempranos de la adaptación de cada una de estas especies a dichas condiciones.

En el proyecto, participa también, Cristián Kremer F. Ph.D, en Riego y Drenaje y profesor del Departamento de Ingeniería y Suelos de nuestra Facultad, quien buscará definir científicamente la efectividad del aprovechamiento de agua, de parte de las nuevas plantaciones.



Foto 1. Profesores Nicolás Franck B. y Horst Berger S.

### LOS BENEFICIOS DEL GRANADO

El profesor Horst Berger S., en conjunto con el profesor Nicolás Franck, ambos del Departamento de Producción Agrícola de nuestra Facultad, participan en el proyecto "Desarrollo y elaboración de alimentos funcionales en base a frutos de granado cultivados en las zonas áridas y semiáridas". Cofinanciado por InnovaChile de CORFO y que se está desarrollando en Las Cardas.

Por su bajo costo de producción y sus múltiples propiedades, la Granada se ha convertido en una de las grandes apuestas del área agrícola en este 2009.

"Se han obtenido resultados preliminares de efectos edafo-climáticos sobre la floración, cuajado y cosecha del granado en diferentes localidades de Chile, esbozando algunas tendencias que permitan determinar zonas con mayor aptitud para la producción de granadas. Además se han conseguido resultados preliminares sobre la guarda de la fruta en frío y su efecto sobre la calidad de los "arilos" (granos al interior del fruto) de mínimo procesamiento, uno de los productos a los que se enfoca el proyecto", señala Franck.

### BIODIESEL A LA MEDIDA DE LOS SUELOS CHILENOS

Buscando alternativas para generar respuestas a los problemas energéticos generados en nuestro país, el profesor Manuel Paneque, del Departamento de Cs. Ambientales y Rec. Naturales Renovables, se encontró con la *Jatropha*. Con el tema ya definido, el investigador logró el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y se convirtió en el coordinador del Proyecto "Desarrollo y validación del cultivo de *Jatropha* en la zona norte de Chile para la producción de biodiesel", que pretende introducir esta oleaginosa y sus potencialidades en los suelos chilenos.

"En enero de 2008 comenzamos a traer al país las primeras semillas de *Jatropha* no tóxica, con el propósito de sembrar y probar si el cultivo de la misma, era viable para las condiciones climáticas de nuestro país. Al tratarse de un cultivo que no estaba presente en Chile", indica.

El proyecto, en su fase inicial, incluye la generación de parcelas experimentales en distintas áreas agroclimáticas, con el objetivo de poder seleccionar clones que se adapten bien a estos sitios. Lo que pretende Paneque, es seleccionar aquellos



clones que hayan crecido, florecidos y dado frutos con abundante cantidad de aceite, para poder reproducirlo a través de los métodos de producción in Vitro y lograr expandir el cultivo.

Las plantaciones, ubicadas en Ovalle, Concepción y Los Vilos, entre otros lugares, se definieron en áreas donde hubiese posibilidad de expandir el cultivo y además, tener una variedad lo más amplia posible de sitios agroclimáticos.

Debido a sus características, la *Jatropha curcas* presenta potencial como cultivo bioenergético. Parte del proyecto es dar una propuesta sobre los usos que podría tener el aceite que se extraiga. Se pretende, con la primera cosecha, caracterizar ese aceite, conocer cuales son sus propiedades y definir su uso. El mismo puede ser usado para fabricar biodiesel, para hacer funcionar generadores de electricidad o bien, para producir biogás.

#### RÍO MAULE, ANTICIPÁNDOSE A LAS EXIGENCIAS INTERNACIONALES.

La Junta de Vigilancia del Río Maule, organización que agrupa a los regantes de la cuenca del mismo río, interesada en considerar no sólo la cantidad de agua como medida de servicio, sino que también la calidad de las aguas entregadas, se unió al profesor Alejandro León S., del Programa Agua y Sociedad, de nuestra Facultad y a Cuenca Consultores, para desarrollar el proyecto "Diseño de un Sistema de Gestión Integral para la Calidad de Aguas en la Cuenca del Río Maule. Plan Piloto: Sector Maule Norte", iniciativa que cuenta con el financiamiento de innovachile de CORFO.

El proyecto responde a la necesidad de diseñar e implementar un Sistema de Gestión Integral de recursos hídricos mediante la integración de tecnologías y propuestas de política de gestión para facilitar la toma de decisiones a nivel interinstitucional, y con ello enfrentar los nuevos desafíos de competitividad que establecen los nuevos tratados comerciales firmados por Chile,

evitando posibles conflictos comerciales y cierre de mercados.

"Dado que el Maule es una cuenca con una alta producción exportable, a la Junta de Vigilancia le interesa certificar la cuenca como libre de contaminación. Ellos suponen que el tema de la contaminación puede ser usado como una barrera para-arancelaria que limite la exportación de productos, por este motivo buscan tener esta cuenca certificada como limpia. Eso significa certificar también el agua. Esta es la idea detrás de nuestro proyecto, el que ha sido financiado por InnovaChile de CORFO. Todo lo cual está en consonancia con un programa del gobierno que está referido a la aplicación de normas secundarias de calidad de agua, que es un esfuerzo liderado por la CONAMA. Estas normas buscan establecer cuales son los parámetros para una cantidad de elementos que naturalmente contiene el agua y otros que le son agregados por la actividad humana y agrícola, y establece los niveles para cada uno de ellos en cada cuenca", señala Alejandro León, Director del Proyecto.

La iniciativa, de dos años de duración, se comenzó a desarrollar en octubre de 2008 y busca tanto establecer una red integrada de monitoreo de calidad de aguas, como desarrollar habilidades



Foto 2. Profesor Alejandro León S.  
Foto: Pablo Madariaga.

en las instituciones, organizaciones y personas que las componen para modernizar la gestión ambiental del agua e implementar un sistema computacional para la gestión de la calidad del agua superficial en la cuenca.

#### TRIGO CANDEAL COMO ALTERNATIVA VIABLE

Frente a los problemas que han aquejado a los productores nacionales, debido a las importaciones de trigo harinero, Chile, gracias a su clima mediterráneo, tiene una gran ventaja en sus manos, desarrollar trigo candeal.

"Chile tiene grandes ventajas para la producción de trigo candeal, presentándose como una interesante alternativa de producción como reemplazo al trigo harinero, ya que este es un cultivo de contrato, que tiene mayor precio", indica Paola Silva, profesora de la Facultad de Cs. Agronómicas.

Teniendo esta idea en mente, nuestra Facultad en conjunto con Fundación Chile, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y gracias al financiamiento de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), ha desarrollado el Programa de Desarrollo de Trigo Candeal de Alta Calidad, que tiene como objetivo según su Gerente Felipe Varas, "fortalecer e incrementar la calidad y competitividad del trigo candeal chileno comprendido entre las Regiones Metropolitana y VIII, con una visión de Mercado Nacional e Internacional de granos y derivados".

Este programa, que está a cargo del profesor Edmundo Acevedo, del Laboratorio Suelo-Agua-Planta, de nuestra Facultad, es el resultado de una iniciativa de la Fundación para la Innovación Agraria, que agrupó a tres de los principales centros de investigación y desarrollo del país que se encontraban trabajando en el desarrollo del trigo candeal en Chile.

"La opción viene entonces de la mano del trigo candeal, donde el factor ambiental pesa mucho. Lo clave es tener un ambiente apropiado para producir candeal. El clima ideal es el nuestro, es

## Reportaje

decir el mediterráneo, con inviernos lluviosos y veranos secos. Este clima es escasísimo y solo cinco lugares en el mundo lo tienen”, puntualiza Silva.

### PROYECTO “ANILLO DE CIENCIA ANTÁRTICO” INICIA ACTIVIDADES EN TERRENO.

El grupo conformado por la Dra. Teresa Torres, académica del Departamento de Producción Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas, y profesionales del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, encabezados por el Dr. Jacobus Le Roux, el profesional del Servicio Nacional de Geología y Minería, Dr. Amaro Mourgues y estudiantes de geología, recursos naturales y biología estuvieron 10 días buscando las evidencias geológicas y paleobiológicas que relacionen la Patagonia con la Antártica.



Foto 3. Profesora Paola Silva C.

Posteriormente, con la presencia de investigadores de Francia y Alemania, continuaron las exploraciones en las islas Shetland del Sur y península antártica, apoyados en la logística por helicópteros de los buques Aquiles y Galvarino de la Armada de Chile. El grupo de investigadores ha recorrido y muestreado exitosamente en más de 500 km. de extensión; la logística en esta etapa fue financiada por el Instituto Antártico Chileno.

Esta actividad enmarcada en el proyecto Anillo Antártico ARTG-04: “Conexiones Geológicas y Paleontológicas entre Antártica Occidental y Patagonia”, dirigido por la Dra. Teresa Torres y financiado por el Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología, inició sus actividades de terreno el 3 de enero pasado. La Sierra Baguales en la Patagonia, fue el sitio elegido para continuar con las actividades del último año del proyecto. Los hallazgos superaron lo previsto, encontrándose fauna marina y flora de *Nothofagus* (ruiles y robles eran abundante en esas latitudes hace más de 30 millones de años).

La investigación, continuará siendo uno de los ejes fundamentales y se seguirá fomentando la presentación de proyectos concursables a nivel nacional. La primera Facultad de Agronomía del país, vuelve a serla primera a la hora de convertirse en una entidad investigadora por excelencia.

## UCHILECREA

El Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA), es un proyecto, financiado en su primera etapa por InnovaChile de CORFO, que está desarrollando el Centro Tecnológico de Fruticultura, de manera de incrementar y asegurar la competitividad de la III Región en el área frutícola. A cargo de este Centro se encuentra Rodrigo Callejas R, profesor del Departamento de Producción Agrícola de nuestra Facultad.



Foto 4. Profesor Rodrigo Callejas R.

Las principales áreas de trabajo que UCHILECREA desarrolla son:

a) Capacitación y formación de RR.HH. especializados: formación de recursos humanos, a

nivel profesional, técnico y operarios.

b) Asistencia técnica y servicios tecnológicos avanzados: Académicos de la Facultad de

Ciencias Agronómicas realizan permanentemente asistencia técnica, tanto en el Valle del Huasco como en el de Copiapó

c) Difusión tecnológica: Se busca difundir el conocimiento generado y la tecnología disponible para innovar y mejorar el desarrollo frutícola de la zona. Para esto se actúa en forma directa con los agricultores, a través de actividades de terreno, días de campo, charlas, seminarios de capacitación y diplomados.

d) Investigación y desarrollo tecnológico: Potenciando las actuales iniciativas llevadas a cabo en la Región y aquellas recientemente presentadas (proyectos FONTEC, FIA, FDI e INNOVA).