



La comercialización de la semilla estará a cargo de la empresa Del Surco Semillas, a la que la UCR otorgó una licencia no exclusiva (foto cortesía Dr. Arturo Brenes).

# Primera variedad de papa mejorada en el país con sello UCR

**Después de diez años de investigación, a partir de estos meses de agosto la Universidad de Costa Rica (UCR) pone a disposición de los agricultores nacionales una nueva variedad de papa denominada ELBE, desarrollada en el Laboratorio de Biotecnología de Plantas (LBP) del Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA).**

Rocío Marín González  
rocio.marin@ucr.ac.cr

Según lo explicó el Dr. Arturo Brenes Angulo, fitomejorador del LBP, el nuevo material ofrece una alta resistencia al tizón tardío, que es el mayor problema del cultivo en el ámbito mundial y al minador de la hoja, una plaga de la papa en el país provocada por una mosca. Ello implicará para el agricultor la reducción de costos, al tener que aplicar menor cantidad de fungicidas y plaguicidas, lo cual redundará en un beneficio para el consumidor y el medio ambiente.

Además, después de años de evaluación en el campo y en diversas localidades, no se han observado daños en los tubérculos causados por hongos o bacterias del suelo, por lo que la variedad permite el lavado y comercialización de las papas como producto fresco.

Otro aspecto que caracteriza a la nueva variedad es su alto contenido de materia seca y bajos niveles de azúcares reductores, lo que la hace atractiva para su industrialización, ya sea como hojuelas tostadas o bastones para papas a la francesa. Esto será de gran beneficio para la creciente industria de las papas fritas, que siempre está a la búsqueda de materia prima de calidad.

La papa ELBE presenta también una adecuada consistencia en la cocción, favorable a la hora de ser utilizada como producto fresco para picadillos, sopas y otros platillos tradicionales costarricenses.

Además de su resistencia a plagas y enfermedades, esta papa ha mostrado rendimientos de hasta 50 toneladas por hectárea con un adecuado manejo agronómico y semilla de buena calidad. Su ciclo de producción es de 120 días, bajo las condiciones agroclimáticas del país.

“En el campo –señaló Brenes– se la reconoce por un crecimiento vigoroso, de

porte semirecto y follaje ramificado con flores blancas. Los tubérculos se producen de forma anidada y en mediana cantidad, de 10 a 15 por planta, y son de forma oval alargada y con un tamaño homogéneo, lo que permite un mayor porcentaje de tubérculos comercializable”.

## Selección genética

El nuevo material empezó a gestarse a partir del establecimiento del programa de fitomejoramiento del CIA en el 2005, cuando se hicieron los primeros cruces y se obtuvieron los primeros híbridos.

En esa línea y con la idea de llenar las necesidades del sector papero y de la industria, se continuó con ciclos anuales de selección de diversos híbridos, con miras a obtener un grupo de genotipos con potencial para ser desarrollados como nuevas variedades. Fue así como en el 2014 se escogió a la variedad ELBE dado su potencial.

“Con este material estamos ganando por todo lado, porque no solo se le garantiza al agricultor una reducción de costos, sino que va a poder mejorar sus ingresos y estará en capacidad de competir en el mercado de la papa prefrita, de la cual se importan 18 000 toneladas al año, porque hasta ahora el país carecía de materiales con las características que requiere la industria”, comentó Brenes.

## Protección de la variedad

Con el objetivo de proteger esta nueva variedad, la Oficina de Transferencia de Tecnología (Proinnova) de la UCR realizó

el trámite correspondiente para inscribir la ELBE ante la Oficina Nacional de Semillas del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), como un derecho de obtentor a nombre de la Universidad de Costa Rica.

Asimismo, con la mediación de Proinnova se logró la vinculación con la empresa cartaginesa Del Surco Semillas, que contará con una licencia no exclusiva para colocar la semilla en el mercado de una forma ágil y accesible, siempre de forma articulada con la UCR.

Se eligió esta empresa por la relación que existe desde el 2010 entre Agrosericios Del Surco y el LBP, cuando esta compañía se acercó a la UCR para solicitarle vitroplantas de fresa y luego semilla élite de papa.

Dicha licencia permitirá al LBP continuar avanzando en la investigación para desarrollar nuevas variedades de papa y en la producción de semilla sana de raíces y tubérculos.

Actualmente, la UCR produce la mayor parte de la semilla élite de papa que se siembra en el país. Asimismo, posee un programa de diversificación de la agricultura en las zonas altas del país, que incluye la evaluación de variedades comerciales de arándano, higo, uchuva, tomate de árbol, corinto y peras, entre otros productos.

Además trabaja con especies de arándanos silvestres costarricenses para obtener plantas con frutos de mayor tamaño que puedan competir con el producto importado, codiciado por sus características nutricionales.

El LBP también explora posibilidades de mejoramiento en plantas medicinales y ornamentales. ■



ELBE fue desarrollada en el Laboratorio de Biotecnología de Plantas del Centro de Investigaciones Agronómicas de la UCR, bajo el liderazgo del Dr. Arturo Brenes Angulo (foto Rafael León).





Una de las iniciativas seleccionadas pretende involucrar a actores nacionales e internacionales en la conversión de residuos agropecuarios orgánicos en energía y coproductos útiles (foto Anel Kenjekeeva).

# Redes temáticas buscan potenciar investigación en la UCR

**Cinco grupos resultaron ganadores este año del Fondo de Apoyo a Redes Temáticas que otorga la Universidad de Costa Rica (UCR), con el objetivo de estimular la investigación científica en redes sobre temas en áreas estratégicas.**

César Parral y Patricia Blanco Picado  
[girasol.vi@ucr.ac.cr](mailto:girasol.vi@ucr.ac.cr)  
[patricia.blancopicado@ucr.ac.cr](mailto:patricia.blancopicado@ucr.ac.cr)

El Fondo es otorgado anualmente por la Vicerrectoría de Investigación desde el 2013 y busca estimular la asociación de grupos de investigación de entidades públicas o privadas con disposición a colaborar y aportar sus conocimientos, recursos y habilidades para impulsar un determinado tema.

En el concurso del 2014 participaron 12 grupos de investigación y tras un proceso de evaluación por parte de académicos fueron seleccionados cinco.

Cada una de las iniciativas ganadoras recibirá ₡10 millones, para un total de ₡50 millones provenientes del presupuesto de la Vicerrectoría de Investigación.

Los grupos ganadores están conformados por 68 investigadores e investigadoras, tanto nacionales como extranjeras. El plazo para desarrollar las propuestas es de dos años.

Las redes temáticas tratan de fomentar la relación académica entre instituciones y grupos de científicos por medio de intercambios, visitas y proyectos conjuntos, con el propósito de hacer más eficiente el trabajo académico y el uso de recursos humanos y de infraestructura. A la vez, pretenden fortalecer el trabajo científico y tecnológico en áreas estratégicas y estrechar la relación de la universidad con sectores públicos y privados, tanto nacionales como extranjeros.

Deben ser postuladas por un grupo de investigación de la UCR en conjunto con otras instancias públicas o privadas del país y al menos dos equipos internacionales que trabajen en el tema de interés de la red. Están conformadas por profesionales de distintas disciplinas académicas.

## Redes seleccionadas

La *Red interdisciplinaria para la implementación de una plataforma de descubrimiento de biomoléculas activas con potencial aplicación en salud, energía y agricultura* es una de las redes escogidas. Está liderada por la M.Sc. Catalina Murillo Cruz, investigadora del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (Ciemic).

Según explicó Murillo, a partir del estudio de los metabolitos secundarios,

se han descubierto compuestos en el área de la salud como antibióticos contra bacterias y hongos, drogas antitumorales, antivirales e inhibidores enzimáticos; en el área agronómica bioherbicidas, reguladores de crecimiento en plantas, biopesticidas y bioinsecticidas y en el área energética pigmentos sensibilizantes para celdas solares.

Los metabolitos son las moléculas producto del metabolismo de cualquier ser vivo y la metabólica se ocupa de su estudio.

“El descubrir biomoléculas activas con potencial aplicación en salud, agricultura y energía es una línea de investigación muy retardada, que necesita de un grupo multidisciplinario y articulado que cuente con la infraestructura y el capital humano para desarrollar las diferentes etapas de la investigación”, comentó.

También recibirá recursos la *Red de investigación metabólica*, bajo la coordinación del Dr. Juan José Araya Barrantes, investigador de la Escuela de Química y del Centro de Investigación en Productos Naturales (Ciprona).

El Dr. Araya expresó que con el advenimiento de la genómica (estudio del genoma completo) se concibió el reto de describir el universo completo de metabolitos en un organismo, tejido o muestra biológica, el cual es cada vez más cercano para la ciencia gracias a los avances de la tecnología.

Su importancia radica en que se convertiría en una herramienta muy valiosa para el estudio de problemas biológicos, precisó.

Con ese objetivo, esta Red promoverá el intercambio académico y científico, realizará una pasantía y dos talleres con expertos en áreas de interés para la red y apoyará los proyectos inscritos.

La tercera iniciativa es la *Red de conversión de residuos agropecuarios orgánicos en recursos (RAO)*, coordinada por el Dr. Werner Rodríguez Montero, investigador de la Estación Experimental Agrícola “Fabio Baudrit Moreno”.

Esta Red pretende promover la cooperación entre actores nacionales e internacionales que fomenten, junto con el sector productivo, el intercambio de información y experiencias sobre la conversión provechosa de los residuos agropecuarios orgánicos en energía y en coproductos útiles.

Según explicó el Dr. Rodríguez, uno de los objetivos de esta iniciativa es poner a

disposición de técnicos y profesionales una página en Internet con información referente al diseño y estudio del uso de biodigestores anaeróbicos de residuos agropecuarios orgánicos para la producción de energía térmica y eléctrica.

“Trabajaremos con investigadores, empresarios y universidades interesadas en el aprovechamiento inteligente de residuos agrícolas orgánicos”, manifestó.

Otra de las redes ganadoras es la Red para la investigación de enfermedades por *Clostridium difficile*, bajo la conducción del M.Sc. Carlos Quesada Gómez, del Laboratorio de Investigación en Bacteriología Anaerobia (LIBA) y la Facultad de Microbiología.

Este grupo busca consolidar alianzas estratégicas en el tema de las infecciones producidas por la bacteria *Clostridium difficile*, con el fin de mejorar la vigilancia epidemiológica y el conocimiento sobre el origen y evolución de las enfermedades producidas por esta bacteria, así como su virulencia.

Como resultados se espera obtener financiamientos, realizar proyectos conjuntos y publicaciones de alto nivel y lograr proyección internacional.

Por último, el quinto grupo de investigación seleccionado es la *Red de ciencia y conservación del patrimonio cultural nacional*, que coordina la Dra. Mavis Montero Villalobos, investigadora de la Escuela de Química.

Esta red promoverá la vinculación entre diferentes disciplinas de las Ciencias Básicas para aplicarlas al estudio y conservación del patrimonio cultural del país y elaborar un diagnóstico de los principales problemas y prioridades en este campo.

“Muchos son procedimientos comunes a los que hacemos en Química, Física o Biología, pero el objeto de estudio es ahora muy particular, pues tiene un valor cultural e histórico”, lo que “constituye un reto intelectual grande”, indicó Montero.

Agregó que estos son los primeros pasos que se dan en Costa Rica, pues en otros países instituciones como museos y archivos poseen un laboratorio especializado con profesionales que apoyan estas actividades. “Aquí esta Red intenta contribuir a construir ese apoyo de manera sostenida y ojalá irreversible”, concluyó. ■



La Red de ciencia y conservación del patrimonio cultural nacional vinculará varias disciplinas de las Ciencias Básicas para aplicarlas al estudio y conservación del patrimonio cultural (foto Laura Rodríguez).





Las diferentes pruebas se hacen en el horno de vitrofusión y termoformado (foto Anel Kenjekeeva).

# Vidrio cobra vida con técnicas innovadoras

**La innovación en las técnicas y materiales usados en el arte son una constante para quienes se dedican a la creación artística. La búsqueda de materia prima para ampliar y mejorar la eficiencia de los recursos es primordial para optimizar la enseñanza.**

Andrea Marín Castro  
andrea.marincastro@ucr.ac.cr

Este es el caso del proyecto *Nuevas posibilidades del vidrio para la investigación y la didáctica en los procesos artísticos*, que está a cargo de la M.Sc. Carmen Aguilar Aguilar y la Licda. Elizabeth Castro Aguilera. Además, forma parte de los trabajos inscritos en el Instituto de Investigaciones en Arte (Iiarte) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

La investigación pretende generar nuevas posibilidades técnicas y resolver las carencias existentes en el ámbito docente y profesional nacional en la utilización del vidrio como material creativo.

“Con esta investigación se pretende introducir la enseñanza de las técnicas básicas y especializadas del vidrio para la ejecución de obra plástica a corto plazo, dar a conocer las posibilidades expresivas del vidrio y a la vez integrarlo con las técnicas cerámicas, actualmente

utilizadas como medio de expresión plástica”, explicó Aguilar.

Agregó que el vidrio es un material de gran valor para la expresión plástica, pero que pocos artistas lo utilizan sobre todo por desconocimiento y por considerar que las técnicas de trabajo son complejas. No obstante, la tecnología permite explorar nuevas posibilidades expresivas y es precisamente lo que se quiere lograr con la investigación.

Uno de los objetivos del proyecto es la utilización de materiales de desecho como materia prima, ya que esto abarata costos. En este caso, se está trabajando con vidrio de ventana, conocido como vidrio flotado, que no se recicla y que en la UCR se deshecha, y también con botellas.

“La idea es buscar opciones de material que le abaraten costos a los estudiantes, que logren incorporar elementos nuevos a sus creaciones artísticas y que además podamos contribuir de alguna manera con la conservación del ambiente”, recaló Castro.

## Cada vidrio tiene personalidad propia

Aparte de la búsqueda y recopilación de información teórica, este trabajo se caracteriza por la experimentación.

Ambas profesoras han puesto en práctica distintas técnicas para manipular el vidrio y lograr su uso en piezas artísticas.

Esto no lo han hecho solas, pues los resultados de las pruebas se aplican en los ejercicios que realizan los estudiantes del curso Taller de vidrio y plástico.

Según explicaron Aguilar y Castro, las técnicas vítreas contemplan el trabajo en frío y con calor. En el caso de las técnicas en frío se utiliza el ensamble, esmerilado, vitral, ácidos y equipos de corte y abrasión.

Por otro lado, han experimentado con técnicas de calor, especialmente vitrofusión y termoformado, que permite la fusión de piezas de vidrio o darle forma a las piezas con el uso de moldes. Todo esto se logra al someter al vidrio sólido a altas temperaturas, dentro de hornos especializados.

Pero no todos los vidrios se comportan de la misma manera, por lo que parte de la investigación consiste en hacer pruebas para determinar qué tipos de vidrios se funden entre sí, si son compatibles o a qué temperatura se logran ciertas formas, texturas o colores, según lo que se desea obtener.

Todo este trabajo se ha realizado en el Taller-Laboratorio de Cerámica de la Escuela de Artes Plásticas de la UCR, que les facilita espacio y equipo para efectuar la investigación de las técnicas en frío y los hornos para vitrofusión y termoformado.

Un tercer grupo incluye las técnicas de soplado y colada, en las que el vidrio se calienta, se convierte en líquido y se le da forma. En el soplado se crea una bola de vidrio y se transforma con moldes o libremente; mediante colada el material se vierte en una superficie o en un molde.

En ambos casos se necesita un horno especial. Las investigadoras están a la espera de que se logre la compra de este equipo, para incorporar al estudio estas técnicas y así incluirlas dentro de las guías didácticas que se publicarán como resultado de la investigación.

Además del vidrio también se utilizan arcillas, metales, pigmentos, esmaltes, alambre y transferencias, entre otros, para lograr diversidad de acabados, siempre

con la consigna de aprovechar materiales de uso cotidiano, ya sean de bajo costo o de deshecho.

Para Castro, con la utilización del vidrio, la posibilidad del trabajo plástico se amplía muchísimo más. Esto le da a los artistas la oportunidad de innovar e incorporar a sus trabajos un material versátil que expandirá aún más su labor creativa.

## Logros alcanzados

La reutilización exitosa del vidrio flotado o de ventana resulta de gran importancia, pues aparte de ser un material fácil de conseguir, presenta mucha versatilidad, lo que abre posibilidades para su implementación en diversas áreas y lenguajes de las Artes Plásticas.

En este momento el proyecto se encuentra bastante avanzado y se han alcanzado logros en las técnicas de ensamble, esmerilado y vitral, especialmente vitrofusión y termoformado, ya que se ha podido determinar la compatibilidad de materiales, temperaturas adecuadas para lograr formas y texturas, así como la manera de utilizar otros elementos para lograr colores o acabados determinados.

“Otro punto a resaltar de la investigación es que al ser el vidrio y la cerámica materiales afines, se amplía e incorpora el vidrio al trabajo cerámico”, destacó Aguilar.

Como parte de los productos que se obtendrán de este proyecto, se publicarán guías didácticas sobre las distintas técnicas del trabajo en vidrio como materia prima, lo que beneficiará a docentes, estudiantes y personas interesadas en los procesos vítreos. Con estas guías la enseñanza se facilitará y a la vez se ampliará la oferta de cursos de especialización. ■



Este horno que funciona con microondas se utiliza para hacer piezas de pequeño tamaño (foto Anel Kenjekeeva).





Los investigadores del Cimar analizarán el ADN de diversos organismos acuáticos, entre estos de algas marinas (foto cortesía Cindy Fernández).

# El ADN es ahora un aliado en estudio de organismos acuáticos

**El Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar) se estrena en el análisis de ADN para el estudio de organismos marinos y de agua dulce, con la reciente apertura de un laboratorio especializado.**

Patricia Blanco Picado  
patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

Equipado con moderna tecnología, el Laboratorio de Genética y Biología Molecular de Organismos Acuáticos permitirá a los investigadores aplicar técnicas de análisis molecular para la identificación y delimitación de especies acuáticas, así como incursionar en nuevas líneas de investigación.

Este es el primer laboratorio del país dedicado al estudio del ADN de la biodiversidad presente en el ambiente acuático, que comprende desde animales grandes

como peces, moluscos y cangrejos, hasta organismos microscópicos como microalgas e insectos.

La Universidad de Costa Rica (UCR) invirtió alrededor de \$200 000 en la instalación del laboratorio, que brindará servicio a 20 investigadores del Cimar y a estudiantes.

El nuevo laboratorio “nos va a permitir hacer investigaciones de punta, nos podremos comparar con los países del primer mundo y tener resultados de primer mundo”, enfatizó la Dra. Cindy Fernández García, quien junto a la Dra. Yolanda Camacho García se encargó de echar a andar el proyecto.

Durante 35 años, el Cimar se ha enfocado en la producción de conocimiento sobre oceanografía química, oceanografía física, contaminación acuática, arrecifes de coral, manglares, fondos lodosos, plancton marino, crustáceos y macroalgas marinas, entre otros.

No obstante, el desarrollo tecnológico y el conocimiento de la genética y de la biología molecular aportan información

para la investigación de nuevas áreas como la biogeografía, la genética de la conservación, la ecología marina microbiana, la genética pesquera y la genética forense.

Áreas como la biogeografía, la genética de la conservación, la ecología marina microbiana, la genética pesquera y la genética forense se pueden desarrollar con el acceso a nuevas herramientas y a la información genética de las especies, lo que le dará al Cimar la oportunidad de iniciar una nueva etapa en la investigación científica.

Actualmente, este centro universitario tiene cinco proyectos inscritos en la Vicerrectoría de Investigación de la UCR que utilizarán el laboratorio recién instalado para el estudio de insectos acuáticos, moluscos, macroalgas, microalgas y peces.

## Herramienta más ágil

El Laboratorio de Genética y Biología Molecular facilitará y agilizará los procesos de análisis de especies acuáticas, al tiempo que posibilitará la apertura de nuevos temas de investigación.

La Dra. Fernández comentó que anteriormente los investigadores enviaban por correo al extranjero las muestras que necesitaban estudiar. Este proceso podía tardar varios meses mientras la muestra iba y venían los resultados.

Una muestra podía ser enviada a Australia, porque en ese lugar había un científico interesado en determinado grupo de organismos que podía realizar el análisis.

“El hecho de contar ahora con un laboratorio significa que uno puede explorar muchas más cosas que antes, tener ideas propias e incluso invitar a otros

investigadores para que vengan aquí a trabajar”, indicó Fernández.

Para la investigadora Camacho, la creación del laboratorio responde a la necesidad de tener acceso a la información genética de las especies y de responder a preguntas de historia natural, evolución, ecología, biogeografía y sistemática.

“Esta necesidad responde también a la tendencia mundial de clasificar genéticamente la diversidad acuática, en un mundo donde las especies están siendo amenazadas continuamente y están desapareciendo a un ritmo acelerado”, agregó.

Por ejemplo, las técnicas moleculares permiten hoy resolver problemas asociados al tráfico de recursos marinos, como el aleteo de tiburones, ya que es posible identificar especies crípticas o gemelas (diferentes especies con una misma forma) y asociar larvas de insectos acuáticos con sus adultos u organismos con partes de su cuerpo.

“Hay morfologías de organismos que parecen la misma cosa, porque tienen las mismas características morfológicas, aunque cuando se recurre al análisis molecular este indica que dichos organismos son diferentes”, explicó Fernández.

También es posible elucidar complejos de especies, estudiar las relaciones filogenéticas (de parentesco) de diversos organismos y caracterizar cepas de microalgas para sus posibles usos como biocombustibles.

A largo plazo, el Cimar espera incursionar en el campo de genética de poblaciones, conectividad genética, biogeografía comparada y genética forense. Esta última para apoyar las gestiones de manejo y conservación como resultado de la pesca de especies prohibidas. ■



El nuevo Laboratorio de Genética y Biología Molecular de Organismos Acuáticos cuenta con tecnología de punta que le permitirá al Cimar incursionar en nuevas áreas de investigación científica (foto Anel Kenjekeeva).