



Estudiantes de la carrera de Ingeniería en Biotecnología aprendiendo técnicas de micropropagación de plantas *in vitro*. En la imagen, trabajan con llantén, una planta medicinal. Foto: Archivo / Ruth Garita TEC.

Investigación aplicada

## **Biotecnología a disposición de productores agropecuarios para la reactivación económica**

6 de Mayo 2020 Por: [Johan Umaña Venegas](#) [1]

**El TEC ofrece servicios de asesoría, capacitación y desarrollo [2] para resolver problemas en distintos sectores productivos**

**Investigaciones promueven iniciativas innovadoras de negocios**

La economía costarricense se ha visto severamente **afectada por la pandemia del coronavirus SARS-CoV-2**

, causante de la enfermedad COVID-19. Ante esto, el Fondo Monetario Internacional (FMI) prevé una **caída de 3,3% en la producción nacional para 2020**, pero especialistas temen que la afectación vaya a ser mucho mayor y que el desempleo se eleve a cifras nunca antes vistas en nuestro país.

Ante esta necesidad, desde el **Centro de Investigación en Biotecnología** [3] (**CIB**), del **Tecnológico de Costa Rica (TEC)** [4], **especialistas y científicos ofrecen servicios de desarrollo, capacitación y asesoría** para diversos sectores productivos, de forma que los resultados de sus investigaciones se puedan poner en práctica.

“En el TEC se han desarrollado numerosas innovaciones en el campo de la biotecnología, que podrían resultar muy útiles para ayudar a los productores nacionales a afrontar la crisis”, explicó la Dra. Laura Calvo Castro [5], coordinadora del CIB y docente de la Escuela de Biología.

Según Calvo, las iniciativas se agrupan en las siguientes líneas de trabajo:

- **Mejoras en la eficiencia de sus cultivos.**
- **Aprovechamiento de residuos.**
- **Usos alternativos de productos agropecuarios.**
- **Fuentes alternativas de biofármacos, alimentos y energías.**

El CIB cuenta con muchas otras **herramientas de apoyo, tales como productos biológicos nacionales para sustituir el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos, o el estudio de cultivos más resistentes al cambio climático.**

Además, se impulsa **nuevas industrias, como la exportación de fibras de abacá, y el desarrollo de innovadores productos a base de insumos nacionales**, como antioxidantes a partir de desechos agrícolas y alimentos para animales a partir de microalgas.

“Las áreas de Biotecnología Ambiental [6] y Biotecnología Vegetal [7] del CIB se han unido para poner a disposición de los agricultores, a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería, **miles de vitroplantas de papa y otros insumos biológicos para la siembra de este cultivo.** Las plantas contarán con un certificado del CIB, donde se declara que están libres de virus de plantas.

“Los bioinsumos van dirigidos a la protección de la raíz y la promoción del crecimiento de las plantas. Esta será una medida de reactivación económica directa y un apoyo eficaz a la producción agrícola”, asegura el Dr. William Rivera Méndez [8], investigador del CIB, profesor de la Escuela de Biología y especialista en tecnologías de producción agrícola sostenible.

## **Sustitución de fertilizantes y plaguicidas**

“En el Laboratorio de Biocontrol [9] y en el Laboratorio de Bacteriología del CIB desarrollamos

varios proyectos para **mejorar la productividad del sector agrícola, con tecnologías de bajo impacto ambiental para su transferencia a agricultores, empresas y al sector gubernamental**”, detalla Rivera.

Desde hace ocho años, explica Rivera, **en el TEC se trabaja con microorganismos para controlar enfermedades que atacan los cultivos agrícolas**, y que también **sirven como mejoradores del suelo**, con lo que se disminuye el uso de pesticidas y fertilizantes químicos.

Estos microorganismos biocontroladores se vienen aplicando con grupos de agricultores de hortalizas de la **zona norte de Cartago, en cultivos como fresa, papa, tomate y cebolla**.

Además de ser amigables con el ambiente, estos biocontroladores tienen la ventaja de ser producidos en Costa Rica y son productos formulados, lo que los diferencia de los existentes en el mercado.

Con estos avances se han logrado  **aumentos en el rendimiento de hasta un 20% en cultivos de cebolla, chile dulce y ajo**.

**“Podremos elaborar planes de acción para reactivar y mejorar el sector agrícola de nuestro país, con estrategias como prevención y remediación en zonas productivas, evaluación de impacto ambiental, protección de sitios específicos, estudios sobre efectos de cambio climático y la calidad del suelo, entre otros”**, destaca Rivera.

Otra alternativa ecoamigable que se trabaja en el CIB para el control de enfermedades de los cultivos es el uso de biopartículas de sustancias naturales [10] de plantas, hongos, y bacterias.

Estas biopartículas promueven que los cultivos agrícolas “aumenten sus defensas”, y se reduzca la aplicación de químicos nocivos. Rivera resalta que en este proyecto se aprovechan desechos agrícolas como materia prima, lo que también permite la generación de valor a partir de residuos.

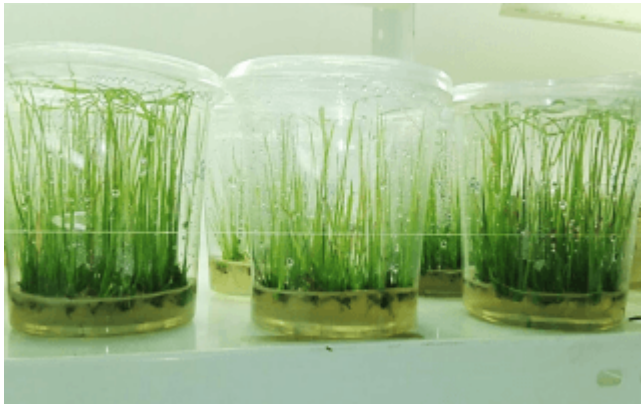
[https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/media/doc/biocontrol\\_infografia\\_2.pdf](https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/media/doc/biocontrol_infografia_2.pdf)

**Vea también:**



[11]

Científicos del TEC impactan el sector agrícola, alimentario y energético [11]



[12]

Investigación abrió el camino para producir arroz resistente a sequías [12]

## **Mejoramiento de cultivos**

**En materia de biotecnología vegetal se busca mejorar el rendimiento de los cultivos en condiciones adversas**, como cambio climático y ataque de nuevas plagas.

“**En cuanto al arroz se trabaja con una variedad de alto rendimiento local**, con el fin de dotar características agronómicas que les permitan a los productores producir en suelos con alta sequía”, explica el M.Sc. Giovanni Garro Monge [13], también investigador del CIB.

**En cuanto al cultivo de banano, los investigadores del CIB buscan generar multiplicación masiva de variedades élite** de la planta y alternativas de combate de la fusariosis (*Fusarium oxysporum sp. Cubense* raza 4), una de las principales enfermedades que afectan a este cultivo.

“Además, las herramientas actuales de la biotecnología moderna nos ofrecen capacidades para caracterizar y preservar materiales vegetales a largo plazo, con el fin de asegurar el acervo genético de los cultivares”, agrega Garro.

En ese sentido, se hace un trabajo conjunto con la Universidad de Costa Rica (UCR) y la Universidad Nacional (UNA) para la colecta y caracterización nutricional de varios tipos de maíces criollos; proyecto en el que se han establecido colecciones de más de 80 variedades.

Asimismo, se conservan especies de árboles maderables alto valor comercial que están en peligro de extinción.

**Vea también:**



[14]

Las m



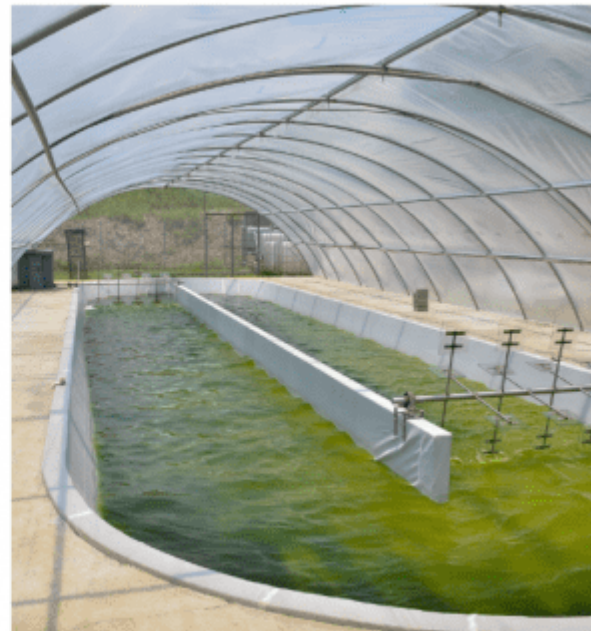
[15]

con grandes beneficios para el ambiente [14]

Es factible producir microalgas para alimento animal y a la vez ayudar al ambiente [15]



[16]



En el laboratorio de microalgas se investigan las propiedades de las variedades costarricenses de estos organismos, y se desarrollan métodos de escalamiento para la producción masiva. Foto: Archivo / Ruth Garita, TEC.

## Microalgas

En el CIB también se trabaja en el estudio de **microalgas, organismos que pueden servir para bioinsumos para alimentación, biofertilizantes y hasta producción energética.**

“El Laboratorio de Bioenergías del TEC es **el único laboratorio donde se cultivan distintas especies de microalgas** [17] **a gran escala en Costa Rica**, de las cuales se aprovechan sus carbohidratos, grasas, proteínas y otras sustancias, que se usan para hacer alimentos para animales [14] y biofertilizantes”, argumentó la M.Sc. Maritza Guerrero Barrantes, [18] investigadora del CIB y profesora de la Escuela de Biología.

“Los biofertilizantes han logrado aumentar el rendimiento productivo en cultivos agrícolas a gran escala, incluyendo hortalizas y pastos, entre otros”, M.Sc. Maritza Guerrero Barrantes.

Actualmente, el equipo de investigación en microalgas se encuentra, en etapas tempranas, analizando **el aprovechamiento de desechos orgánicos para cultivar las microalgas y usarlas para producción de biocombustibles.**

Según Guerrero, también han encontrado otros **compuestos especiales en las algas, tales como antioxidantes y pigmentos, que se pueden usar en diversas industrias.**

Además, las microalgas presentan una **oportunidad de economía circular** ideal en la producción de carne. Por ejemplo, se pueden aprovechar las aguas residuales de una finca ganadera como alimento para las algas, las cuales a su vez se convierten en alimento para los bovinos. En este proceso, también se produce oxígeno y se captura carbono, y quedan las aguas limpias.

“Esto permitirá encaminar los procesos productivos hacia una mejor gestión y valorización de las aguas residuales, con base en los avances de la biotecnología microalgal”, complementa Guerrero.

## Aprovechar frutos y residuos

El CIB también trabaja en conjunto con la Escuela de Agronegocios [19] del TEC, y con laboratorios de otras universidades nacionales e internacionales, en varios proyectos para **transferir conocimiento y capacitar productores para mejorar el aprovechamiento de**

diver



Aprovechar frutos defectuosos o desechos para generar jabones, pulpas o jugos, son partes de los negocios complementarios que se impulsan entre productores de guayaba. Foto: Archivo.

“En el caso de productores frutales, se impulsa **aprovechar los frutos que no se vendieron para elaborar productos como jaleas, salsas, pulpas, chips y bebidas**, entre otros, que pueden ser comercializados a nivel local o nacional”, indicó la M.Sc. Elizabeth Arnáez Serrano <sup>[20]</sup>, investigadora del CIB y profesora de la Escuela de Biología.

Además, se brinda **capacitación en buenas prácticas de manufactura, protocolos de producción, sondeos de mercado, presentación de los productos y costeos**. Todo esto en conjunto con profesionales de disciplinas como: biología, biotecnología, agronomía, ingeniería agroindustrial, administración de empresas y diseño, del TEC, la UNA y la UCR.

Algunos proyectos también buscan aprovechar material de desecho para generar materias primas de alto valor agregado.

Un ejemplo es el proyecto en el que se **trabaja en transformar las hojas de la piña en empaques de exportación** para la misma industria piñera.

También se trabaja con **productores de abacá** (una planta de la familia del banano), de la que se aprovecha el tallo para generar una **fibra vegetal de alta calidad**.

“Este es un proyecto multidisciplinario e interuniversitario, que busca generar información técnica y científica del componente forestal, en asocio con el cultivo de abacá, que contribuya al

incremento de la capacidad productiva y de exportación de la fibra de abacá hacia mercados internacionales, bajo principios de sostenibilidad ambiental” detalla Garro.

**Actualmente hay más de 100 pequeños productores de comunidades indígenas en Baja Talamasca**, que requieren el acompañamiento técnico de este proyecto.

[https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/media/doc/biotecnologia\\_infografia\\_1.pdf](https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/media/doc/biotecnologia_infografia_1.pdf)

## Generación de compuestos bioactivos

Otra importante línea de investigación en biotecnología es **el estudio de las propiedades benéficas de distintos compuestos** [21] **de plantas, hongos y bacterias**, y cómo producirlos a gran escala.

Actualmente existe una alta demanda por productos desarrollados a partir de sustancias naturales, entre ellos se identifican tres líneas principales:

- **Alimenticios, como saborizantes y colorantes.**
- **Farmacológicos, como antioxidantes, anticancerígenos y antiinflamatorios.**
- **Cosméticos, como colágeno.**

“Los fitofármacos, por ejemplo, se utilizan principalmente como coadyuvantes naturales de los medicamentos. Investigadora del Laboratorio de Fitofarmacología”





El chilillo es de gran interés científico, por la posibilidad de que tenga compuestos anticáncerígenos. Foto: Archivo.

La extracción y purificación de estos compuestos bioactivos es muchas veces complicada o costosa. Por lo que en **el CIB también se estudian técnicas para aumentar la producción de estas sustancias, desde el nivel *in vitro*, hasta su escalamiento para eventual producción industrial.**

“También estudiamos plantas medicinales de uso tradicional en el país. Por ejemplo, la **uña de gato y el chilillo tienen posibles efectos anticancerígenos.**

“Hemos producido extractos con efecto hipoglicémico a partir de hojas de una suculenta, que se han llevado hasta las pruebas con animales de experimentación, y en otro proyecto se desarrolló un jarabe para provocar el vómito en mascotas a base de ipecacuana, [23] para casos de envenenamiento”, indicó Rosales.

**Vea también:**



[23]

Compuestos por envenenamiento en animales [23]



[24]

El maravilloso poder de las plantas que enamora a científicos del TEC [24]

## Contacto Biotecnología:

- [Centro de Investigación en Biotecnología](#) <sup>[3]</sup> (CIB).
- Lista de [investigadores e investigadoras](#) <sup>[25]</sup>.
- Lista de [servicios](#) <sup>[2]</sup>.
- E-mail: [ancalvo@tec.ac.cr](mailto:ancalvo@tec.ac.cr) <sup>[26]</sup> (CIB) y [calvarado@tec.ac.cr](mailto:calvarado@tec.ac.cr) <sup>[27]</sup> (Escuela de Biología).
- Teléfono: CIB: 2550-9411, Escuela de Biología: 2550-2479.

---

**Source URL (modified on 05/19/2020 - 17:39):** <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/node/3596>

### Enlaces

- [1] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/users/johan-umana-venegas>
- [2] <https://www.tec.ac.cr/escuelas/escuela-biologia/servicios>
- [3] <https://www.tec.ac.cr/centros-investigacion/centro-investigacion-biotecnologia-cib>
- [4] <http://www.tec.ac.cr/>
- [5] <https://www.tec.ac.cr/node/130/investigadores/dra-laura-andrea-calvo-castro>
- [6] <https://www.tec.ac.cr/area-biotecnologia-ambiental>
- [7] <https://www.tec.ac.cr/area-biotecnologia-vegetal>
- [8] <https://www.tec.ac.cr/node/130/investigadores/msc-william-rivera-mendez>
- [9] [https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/4640](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/4640)
- [10] <https://www.facebook.com/biotecnologiaydesarrollo/videos/366210003980585/>
- [11] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2019/12/13/cientificos-tec-impactan-sector-agricola-alimentario-energetico>
- [12] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2018/10/25/investigacion-abrio-camino-producir-arroz-resistente-sequias>
- [13] <https://www.tec.ac.cr/node/130/investigadores/msc-giovanni-garro-monge>
- [14] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2018/08/20/microalgas-son-fuente-alimento-animal-grandes-beneficios-ambiente>
- [15] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2019/09/11/factible-producir-microalgas-alimento-animal-vez-ayudar-ambiente>
- [16] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/paragraph/microalgas-tec-01.png>
- [17] [https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/4634](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/4634)
- [18] <https://www.tec.ac.cr/node/130/investigadores/msc-maritza-guerrero-barrantes>
- [19] <https://www.tec.ac.cr/escuelas/escuela-agronegocios>
- [20] <https://www.tec.ac.cr/node/130/investigadores/msc-elizabeth-arnaez-serrano>
- [21] [https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/4621](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/4621)
- [22] <https://www.tec.ac.cr/node/130/investigadores/msc-catalina-rosales-lopez>
- [23] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2018/04/24/compuesto-planta-costarricense-evitaria-muerte-envenenamiento-animales>
- [24] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2019/08/09/maravilloso-poder-plantas-enamora-cientificos-tec>
- [25] <https://www.tec.ac.cr/centros-investigacion/centro-investigacion-biotecnologia-cib/investigadores>
- [26] <mailto:ancalvo@tec.ac.cr>
- [27] <mailto:calvarado@tec.ac.cr>