



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

INFORME DE LABORES 2016

CIGRAS Centro para
Investigaciones en
Granos y Semillas

ÍNDICE

Informe de Labores 2016

INTRODUCCIÓN	5
RECONOCIMIENTOS Y LOGROS	11
PERSONAL	19
PROYECTOS	27
PUBLICACIONES	35
PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS	41
DOCENCIA	47
CURSOS Y TALLERES	53
ACCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA	57
SERVICIOS BRINDADOS AL SECTOR AGROPECUARIO	63
COMISIONES	67
VISITANTES INTERNACIONALES	71
AGRADECIMIENTOS	75



Introducción



BIENVENIDOS AL CIGRAS

El CIGRAS, desde su fundación en el año 1971, se ha dedicado al desarrollo científico y tecnológico en las áreas de semillas, granos, mejoramiento genético, biotecnología, micotoxinas y análisis de calidad de granos y semillas.

Durante el año 2016 nuestra vinculación con el sector agropecuario siguió creciendo, lo cual se evidencia por las colaboraciones en proyectos de investigación, así como mediante los programas de capacitación y de acción social de alta calidad en los que el Centro está involucrado.

En cuanto a Docencia, se puede apreciar el esfuerzo hecho por todos los funcionarios del CIGRAS, no solamente en los cursos ofrecidos en la Escuela de Agronomía y en el Programa de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, sino también en cursos ofrecidos en otras escuelas de la UCR y a través de una serie de talleres organizados por el CIGRAS con expertos de otros países.

Con tres laboratorios acreditados de acuerdo a la norma INTEC-ISO/IEC 17025:2005, el CIGRAS brinda un servicio de excelencia al sector agropecuario con un compromiso fuerte de garantizar la calidad de los resultados de cada ensayo, así como la protección de la información confidencial y los derechos de propiedad de sus clientes.

Somos el CIGRAS, somos la UCR

Gracias y bienvenidos.

Dr. Paul Esker
Director, CIGRAS



NUESTRA MISION, VISION Y VALORES

▶ **Misión**

Generar y transmitir conocimiento en las áreas de granos, semillas y mejoramiento genético, para promover el desarrollo científico y tecnológico de los sectores agrícola y agroindustrial

▶ **Visión**

Ser un centro de investigación de referencia nacional e internacional en las áreas de granos, semillas y mejoramiento genético de los cultivos

▶ **Nuestros valores**

Compromiso, cooperación, solidaridad, eficiencia, excelencia, liderazgo, disciplina, confiabilidad, honestidad, respeto, responsabilidad



Reconocimientos y logros

RECONOCIMIENTOS 2016

► CIGRAS, www.cigras.ucr.ac.cr

Tercer Lugar: Evaluación de sitios web institucionales de la Universidad de Costa Rica (UCR)- 2015, Oficina de Divulgación e Información (ODI).



El estudiante de Licenciatura en Agronomía y tesario y asistente de investigación en el Centro, **Víctor Villavicencio Mora**, recibió una beca de la Fundación del Estado de Baden-Württemberg (Alemania) para realizar una pasantía de investigación en la Universidad de Hohenheim.

▶ El estudiante de Maestría en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales con Énfasis en Biotecnología y Docente Interino en el Centro, **Andrés Hernández Pridybailo**, recibió el tercer lugar por el trabajo “Evaluación del vigor de semillas de arroz y sorgo mediante envejecimiento acelerado e imágenes digitales”, que presentó en la LXI Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales.

▶ La estudiante de Maestría en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales con Énfasis en Biotecnología y asistente en el Laboratorio de Biotecnología del Centro, **Catalina Acuña Gutiérrez**, fue seleccionada para el “Fondo de Apoyo a Proyectos de Tesis de Posgrado 2016” por parte de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.



LOGROS 2016

BIOTECNOLOGÍA

- ▶ Se desarrolló una metodología reproducible para la propagación clonal, por medio de cultivo in vitro, de plantas adultas de pejibaye. Si bien trabajos previos realizados en Brasil hacen referencia a logros similares, en este caso se tuvo éxito con varias accesiones que se encuentran en los dos mayores bancos de germoplasma a nivel mundial, ubicados en Costa Rica. Esto permitirá su rescate y conservación, ya que, por edad, vandalismo y otras causas, los mismos están muy deteriorados.
- ▶ Se logró que la investigación que se ha realizado por muchos años en pitahaya en CIGRAS trascendiera el ambiente académico y se divulgara en medios de comunicación nacionales. Eso ha tenido como consecuencia que agricultores interesados en incrementar su área de siembra o en iniciarse en este cultivo se hayan acercado al Centro para buscar colaboración.
- ▶ Se pudo desarrollar un método para la detección y cuantificación de cuatro hormonas vegetales (ácido abscísico, zeatina, bencil amino purina y 2-isopentenil adenina) por medio de cromatografía líquida de alta eficiencia acoplada a espectrometría de masas (HPLC/MS), equipo adquirido recientemente por la Universidad por medio de su presupuesto ordinario.

GRANOS

- ▶ Apoyo al Instituto de Desarrollo Rural (INDER) en el diagnóstico, asesoría y posibilidades de mejora de los CEPROMA (Centros de Procesamiento y Mercadeo de Alimentos) de la zona norte. Esto tiene un gran impacto en la zona, ya que el Gobierno se ha propuesto a incrementar la producción de este grano y parte muy importante es lograr su acondicionamiento y procesamiento para la venta.
- ▶ Taller de homologación de criterios para la determinación del tiempo de cocción, organizado por el CIGRAS con la participación de la empresa privada y del Consejo Nacional de Producción (CNP). Estos talleres son muy importantes para que tanto la empresa privada como el sector que presta servicios de análisis de calidad estén homologados en cuanto a los criterios utilizados en los Reglamentos Técnicos para la ejecución de los ensayos.
- ▶ Se crearon varias prácticas de tueste del café a estudiantes y profesores en sus cursos con el uso de un área sin sensores de humo, con lo cual se apoya la docencia y se desarrollaron algunas temáticas de los cursos. El tostador permitió desarrollar la primera tesis en café tostado del país, la cual se defenderá en enero del 2017.

MEJORAMIENTO

- ▶ Consolidación de colaboraciones con INTA, CORBANA, DOLE, COOPROARROSUR R.L. y los productores de ornamentales tropicales. De esta colaboración se han realizado capacitaciones y reuniones relativas a manejo agronómico y mejoramiento, a productores de arroz y de ornamentales. Se tiene en campo (en observación), materiales de arroz y ornamentales con potencial comercial desarrollados en CIGRAS.



▶ Cuantificación automática de la germinación en arroz. Se ha logrado cuantificar, de forma automática, la germinación en arroz. Esto ayuda a obtener más información de una prueba de germinación de una forma eficiente. Entre los logros se tiene la capacitación de estudiantes en técnicas novedosas para cuantificar germinación. Se espera probar el método para ser utilizado como insumo para mejorar la calidad de las semillas que se utilizan a nivel nacional.

MICOTOXINAS

▶ Se determinó que en granos de frijol se pueden encontrar aislamientos del hongo *Aspergillus flavus* que tienen la capacidad de producir altas concentraciones de aflatoxinas, conocidas por su potencial cancerígeno y otros efectos negativos en la salud humana y animal. Esto se utilizará para alertar a las autoridades respectivas para que incluyan frijoles en los programas de monitoreo de aflatoxinas.

▶ Se inició un proyecto, en conjunto con el Dr. Peter Cotty (USDA/ARS University of Arizona), para la búsqueda de aislamientos de *Aspergillus flavus* que puedan servir como controladores biológicos en campo de *Aspergillus* que producen aflatoxinas. Este proyecto beneficiará a los productores de maíz y de frijol de Costa Rica y potencialmente, de la región centroamericana y del Caribe en donde se pueda aplicar esta tecnología.

▶ Desarrollo y validación de método para la detección de múltiples micotoxinas en diferentes granos. Con esta metodología se estudiarán micotoxinas que anteriormente había sido imposible por la necesidad de realizar ensayos separados para cada toxina, que eran muy costos y laboriosos.



Personal



Personal del CIGRAS

Dirección

Dr. Paul Esker, Director

Dr. Luis Barboza Barquero, Subdirector

Laboratorio de Biotecnología

Dr. Víctor M. Jiménez, Coordinador/Director del Instituto de Investigaciones Agrícolas

Dr. Eric Guevara, Docente-Investigador/Director de la Escuela de Agronomía/Director del Programa de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales

M.Sc. Dessireé Zerpa, Docente-Investigadora

M.Sc. Andrea Holst, Responsable Técnica

Lic. Andrés Hernández, Docente-Investigador

Lic. Paúl Solórzano, Docente-Investigador

B.Sc. Catalina Acuña, Técnica

Laboratorio de Granos

Lic. Victoria García León, Coordinadora/Docente-Investigadora

M.Sc. Guillermo Vargas, Docente-Investigador

Guido Pérez Rodríguez, Técnico

Eduardo Fernández, Técnico

Laboratorio de Fitomejoramiento

Dr. Luis Barboza Barquero, Docente-Investigador

M.Sc. Álvaro Azofeifa Delgado, Docente-Investigador

Laboratorio de Micotoxinas

Dra. Adriana Murillo, Coordinadora/Docente-Investigadora

B.Q. Danilo Alvarado, Responsable Técnico

Ing. Diego Bogantes, Profesional A

Lic. Viviana Madrigal, Docente-Investigadora

Laboratorio de Semillas

M.Sc. Carolina Porras Martínez, Coordinadora/Docente-Investigadora

Lic. Catalina Ruiz, Docente-Investigadora

Lic. Verónica Campos Sánchez, Responsable Técnica

Guillermo Solano Quesada, Técnico

Personal en el exterior

M.Sc. Andrés Monge

M.Sc. María Viñas

Área Administrativa



Lic. Mauricio Solano, Jefe Administrativo

María Isabel Sanabria, Asistente Jefatura Administrativa

Rosa Mora Umaña, Recepción

Melissa Barquero Madrigal, Recepción de Muestras

Lic. Érika Villalobos Chaves, Unidad de Gestión de la Calidad

José Carlos Cortés Mora, Informática

Erick Rodríguez Fernández, Mensajería

Estudiantes Asistentes de Investigación

Adonay Zúñiga

Ana Zulay Guido Mora

Anny Calderón Abarca

Daniela Molina

David Sancho

Estefanía Ortiz Pérez

Ester Vargas Ramírez

Gabriel Rojas Meléndez

Grettel Picado Arroyo

Iván Gómez

Jennifer Acuña Ruiz

Jessica Hidalgo Garro

Jeudy Mora Robles

Joan Mora Chavarría

Jorge Castillo Vives

José González Acuña

Linda Arauz Madrid

Katherine Chinchilla Hidalgo

Marcela Turcios

Marcelo Murillo Quesada

María José Moya Rodríguez

María Laura Segura Jiménez

María Monge Ureña

Marilyn Quirós Guerrero



Miguel Benavides Acevedo

Pablo Córdoba Fernández

Pamela Venegas González

Paula Carvajal Campos

Royner Abarca Mora

Simón Uribe Palacios

Sofía Alemán Elizondo

Stefanny Campos Boza

Valerie Webb Solís

Víctor Villavicencio Mora



Proyectos



PROYECTOS DE INVESTIGACION 2016 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN

Proyecto	Título-Encargados
734-99807	Ventas de Servicio-CIGRAS: Paul Esker
734-A9755	Desarrollo de la seguridad alimentaria en Latinoamérica mediante excelencia académica a través de cooperación internacional: Víctor Jiménez, Patricia Esquivel, Eric Guevara, Adriana Murillo
734-B1-013	Establecimiento, multiplicación y regeneración in vitro de guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.) a partir de yemas obtenidas de plantas adultas: Víctor Jiménez, Eric Guevara, Dessireé Zerpa, María Viñas, Andrés Hernández, Paúl Solórzano
734-B1-014	Desarrollo de variantes de heliconia mediante inducción de mutaciones con agentes químicos: Álvaro Azofeifa, Carolina Porras
734-B2-060	Desarrollo de nuevas variedades de arroz con potencial comercial: Álvaro Azofeifa, Carolina Porras
734-B2-063	Propagación clonal in vitro de patrones comerciales de aguacate: Víctor Jiménez, Eric Guevara, Dessireé Zerpa, María Viñas, Andrés Hernández, Paúl Solórzano
734-B2-068	Prácticas agronómicas para el manejo del cultivo de la soya (<i>Glycine max</i>): Adriana Murillo, Viviana Madrigal
734-B2-073	Desarrollo de variantes de soya (<i>Glycine max</i>) mediante inducción de mutaciones con agentes químicos: Álvaro Azofeifa
734-B2-074	Establecimiento in vitro y desarrollo de variantes de cala (<i>Zantedeschia</i> spp.) mediante inducción de mutaciones con agentes químicos: Álvaro Azofeifa, Carolina Porras
734-B3-105	Caracterización de la absorción de nutrientes de plantas mantenidas en cultivo in vitro: Víctor Jiménez, Eric Guevara, Dessireé Zerpa, María Viñas, Juan Carlos Méndez, Floria Bertsch

734-B3-106	Usos de la biotecnología para la propagación clonal de plantas hermafroditas de papaya (<i>Carica papaya</i> L.) y la caracterización del proceso de maduración: Víctor Jiménez, Eric Guevara, Dessireé Zerpa, María Viñas, Andrés Hernández, Paúl Solórzano
734-B3-107	Usos de la biotecnología para la caracterización de genotipos y de procesos fisiológicos en pitahaya (<i>Hylocereus</i> spp.): Víctor Jiménez, Eric Guevara, Dessireé Zerpa, María Viñas, Andrés Hernández, Paúl Solórzano
734-B3-239	Diagnóstico del nivel de contaminación con micotoxinas en granos en Costa Rica: Adriana Murillo, Victoria García, Viviana Madrigal
734-B3-246	Efecto del contenido de humedad sobre el porcentaje de grano quebrado en variedades comerciales de arroz en granza (<i>Oryza sativa</i>) para la determinación de la calidad molinera: Guillermo Vargas, Victoria García
743-B4-022	Aislamiento y capacidad de producción de aflatoxinas de especies de <i>Aspergillus</i> en frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.): Adriana Murillo, Viviana Madrigal
734-B4-229	I-tskir: Prototipo de alto rendimiento para cuantificar germinación de semillas: Luis Barboza, Carolina Porras, Andrés Hernández, Guillermo Vargas
734-B5-A14	Evaluación de la calidad fisiológica de semillas de hortalizas mediante ensayos de vigor: Carolina Porras, Catalina Ruiz, Luis Barboza
734-B5-066	Mejoramiento genético de pitahaya y papaya mediante hidridación somática: Víctor Jiménez, Eric Guevara, Dessireé Zerpa, María Viñas, Andrés Hernández, Paúl Solórzano
734-B6-A29	Búsqueda de aislamientos atoxigénicos de <i>Aspergillus</i> con potencial para el manejo del nivel de aflatoxinas: Adriana Murillo, Viviana Madrigal
734-B6-228	Evaluación de la patogenicidad de linajes de <i>Pyricularia oryzae</i> en variedades de arroz criollo costarricense mediante pruebas de virulencia en invernadero: Cindy Aguilar, Griselda Arrieta, Luis Barboza
734-B6-269	Mapeo de loci que controlan caracteres cuantitativos en <i>Carica papaya</i> : Luis Barboza, Eric Mora, Víctor Jiménez



734-B6-501	Mejoramiento genético de papaya (Carica papaya): Eric Mora, Luis Barboza, Marco Gutiérrez, Patricia Quesada
736-B2-A7	Mejoramiento genético en tacaco: Víctor Jiménez, Dessireé Zerpa, Álvaro Azofeifa

PROYECTOS DE ACCION SOCIAL

Proyecto	Título-Encargados
ED-3215	Principales especies de arvenses registradas en ensayos de calidad de semillas: Carolina Porras Martínez, Catalina Ruiz Campos
ED-3279	American Phytopathological Society (APS) División Caribe: Pérdidas de cultivos, riego fitosanitario y enfermedades tropicales: avances y retos: Adriana Murillo, Álvaro Ureña, Danny Humphreys, Paul Esker, Mónica Blanco, Viviana Madrigal

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON FINANCIAMIENTO EXTERNO

1. BMZ, DAAD (Alemania), University of Hohenheim (Alemania): Food Security Center – **Víctor Jiménez, Eric Guevara, Adriana Murillo**
2. Fundación Alexander von Humboldt (Alemania): Underutilized Latin American sources of carotenoids for nutritional and health improvement in developing countries – **Víctor Jiménez**
3. Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (FITTACORI): Desarrollo de un protocolo para la micropropagación de patrones de aguacate (*Persea americana*) con buenas características agronómicas como opción para los productores costarricenses – **Víctor Jiménez, Eric Guevara, Dessireé Zerpa, María Viñas, Andrés Hernández, Ester Vargas**

4. Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (FITTACORI): Rentabilidad del sexado en *Carica papaya* por medio de técnicas moleculares para los productores costarricenses - **Luis Barboza, Emanuel Araya (CENIBiot), Luis Gómez (CIA), Antonio Bogantes (INTA).**

PROYECTOS DE TESIS

Trabajos Finales de Graduación (Licenciatura, Escuela de Agronomía)

- ▶ David Sancho. "Capacidad de producción de aflatoxinas de aislamientos de *Aspergillus* provenientes del cultivo del frijol y su relación con el tamaño de esclerocios."
- ▶ Fanny Masis Torres. "Evaluación de productos biosupresores para el manejo de la pudrición radical, causada por *Fusarium solani* y *Phytophthora palmivora* en pimienta (*Piper nigrum*)."
- ▶ Jennifer Acuña Ruiz. "Identificación, caracterización y determinación de la frecuencia de plantas variantes de arroz M1 y M2 tratadas con agente mutagénico."
- ▶ Jeudy Mora Robles. "Evaluación agronómica del manejo nutricional en tres variedades de arroz mediante fertirriego."
- ▶ María José Moya Rodríguez. "Aspectos de la biología reproductiva y manejo poscosecha de la semilla sexual de *Heliconia champneiana* cv. Splash, para el posterior establecimiento de almácigos comerciales."
- ▶ Ovidio Valerio Cubillo. "Cinética de la masa y expansión volumétrica del frijol en hidratación."
- ▶ Pablo Córdoba Fernández. "Desarrollo de un protocolo para la inducción de callos a partir de anteras de arroz (*Oryza sativa*) en los tipos Índico, Japonico y Basmati."



- ▶ Pamela Portuguese García. "Evaluación de diferentes métodos para obtener la ruptura de latencia en la maleza del arroz: *Ischaemum rugosum*, bajo condiciones controladas."
- ▶ Royner Abarca Mora, "Estudio del proceso de torrefacción del café en tostador convencional".
- ▶ Sergio Quesada Acuña. "Cantidad y estacionalidad del aporte de las aves residentes en la dispersión de semillas en remanentes de bosque ribereño en una microcuenca urbana, San José, Costa Rica."
- ▶ Stefanny Campos Boza, "Utilización de la técnica de capa fina de células para la propagación de pejibaye (*Bactris gasipaes Kunth*) mediante embriogénesis somática".

Sistema de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales

- ▶ Andrés Hernández, "Evaluación de variación somaclonal en plantas de pitahaya (*Hylocereus spp.*) regeneradas in vitro". En ejecución. (Tutor: Víctor Jiménez).
- ▶ Catalina Acuña, "Hibridación somática de pitahaya *Hylocereus costaricensis* y *Selenicereus megalanthus* (Cactaceae) mediante fusión de protoplastos". En ejecución. (Tutor: Víctor Jiménez).
- ▶ Ester Vargas, "Micropropagación de patrones de aguacate (*Persea americana* Mill.) con tolerancia a *Phytophthora cinnamomi* utilizados en Costa Rica". En ejecución. (Tutor: Víctor Jiménez).
- ▶ Paúl Solórzano, "Estudio de genes relacionados con el proceso de floración en plantas de pitahaya (*Hylocereus sp.*)". En ejecución. (Tutor: Víctor Jiménez).
- ▶ Martín Pérez, título de tesis pendiente. (Tutor: Víctor Jiménez).
- ▶ Patrick Becker, título de tesis pendiente. (Tutor: Paul Esker).

▶ Paula Carvajal Campos, título de tesis pendiente. (Tutor: Víctor Jiménez).

▶ Saby Cruz Maldonado, título de tesis pendiente. (Tutor: Víctor Jiménez).

PASANTES

▶ Willem van Erp, Holanda, "Phenomic and genomic analyses of some papaya traits".

▶ Kea Ille, Alemania, "Molecular markers linked to agronomical traits in papaya".

▶ María José Pico Vela, Ecuador, "Crioconservación de embriones somáticos de papaya (*Carica papaya*)".

▶ Clara Gálvez Roldan, España, "Crioconservación de embriones somáticos de papaya (*Carica papaya*)".

▶ Maximilian Metze, Alemania, "Cloning a cDNA sequence of a potential pitahaya flowering gene".

▶ Hanna Krautscheid, Alemania, "Agronomic practices used to grow chan (*Hyptis suaveolens*), the possible differences/variations existing in farming systems and crop management in Costa Rica".

▶ Ann-Christine Schmalenberg, Alemania. "Comparison approaches for supply chain analysis – selected agro-food case studies from Costa Rica".



Publicaciones

PUBLICACIONES EN REVISTAS INDEXADAS INTERNACIONALES

1. Baptestini FM, Corrêa PC, de Oliveira GHH, Almeida LFJ, **Vargas-Elías GA** (2016) Constant and decreasing periods of pineapple slices dried by infrared. Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária) 11: 53-59.
2. Botelho FM, Corrêa PC, Botelho SCC, **Vargas-Elías GA**, Almeida MDSD, de Oliveira GHH (2016) Propriedades físicas de frutos de café robusta durante a secagem: determinação e modelagem. Coffee Science 11: 65-75.
3. Chacón-Ordóñez T, Esquivel P, **Jiménez VM**, Carle R, Schweiggert RM (2016) Deposition form and bioaccessibility of keto-carotenoids from mamey sapote (*Pouteria sapota*), red bell pepper (*Capsicum annuum*), and sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) filet. Journal of Agricultural and Food Chemistry 64: 1989-1998.
4. Corrêa PC, de Oliveira GHH, de Oliveira APLR, **Vargas-Elías GA**, Santos FL, Baptestini FM (2016) Preservation of roasted and ground coffee during storage Part 1: Moisture content and repose angle. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental 20: 581-587.
5. Corrêa PC, de Oliveira GHH, de Oliveira APLR, **Vargas-Elías GA**, Baptestini FM (2016) Granulometria e torrefação na sorção de água em café conilon durante o armazenamento. Coffee Science 11: 221-233.
6. Corrêa PC, de Oliveira GHH, Vasconcelos WL, **Vargas-Elías GA**, Santos FL, Nunes EHM (2016) Preservation of roasted and ground coffee during storage. Part 2: Bulk density and intergranular porosity. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental 20: 666-671.
7. Atanasov KE, **Barboza-Barquero L**, Tiburcio AF, Alcázar R (2016) Genome wide association mapping for the tolerance to the polyamine oxidase inhibitor guazatine in *Arabidopsis thaliana*. Frontiers in Plant Science 7:401.

8. **Viñas M, Jiménez VM** (2016) Occurrence and characterisation of calcium oxalate crystals in stems and fruits of *Hylocereus costaricensis* and *Selenicereus megalanthus* (Cactaceae: Hylocereeae). *Micron* 89: 21-27.

9. Mallowa SO, Braun EJ, Robertson AE, **Esker PD** (2016) Fungicides on our field corn - A case study on foliar fungicide use decisions in the US Corn Belt. *The Plant Health Instructor* DOI: 10.1094/PHI-T-2016-0607-01.

10. Schweiggert RM, **Vargas E**, Conrad J, Hempel J, Gras C, Ziegler JU, Mayer A, **Jiménez VM**, Esquivel P, Carle R (2016) Carotenoids, carotenoid esters, and anthocyanins of yellow-, orange-, and red-peeled cashew apples (*Anacardium occidentale* L.). *Food Chemistry* 200: 274-282.

11. **Vargas-Elías GA**, Corrêa PC, De Souza NR, Baptestini FM, Melo, EDC (2016) Kinetics of mass loss of Arabica coffee during roasting process. *Engenharia Agrícola* 36: 300-308.

CAPITULOS DE LIBRO

Esker P (2016) Anthracnose stalk rot, Section 6.1. In: A Farmer's Guide to Corn Diseases, K. Wise, D. Mueller, A. Sisson, D. Smith, C. Bradley and A. Robertson (eds). APS Press, St. Paul, MN.

Esker P (2016) Anthracnose leaf blight, Section 4.1. In: A Farmer's Guide to Corn Diseases, K. Wise, D. Mueller, A. Sisson, D. Smith, C. Bradley and A. Robertson (eds). APS Press, St. Paul, MN.

Garrett KA, Nita M, DeWolf ED, **Esker PD**, Gomez-Montano L, Sparks AH (2016). Plant pathogens as indicators of climate change. pages 325-338 in: Climate Change: Observed Impacts on Planet Earth, 2nd Ed. T.M. Letcher (ed). Elsevier, Amsterdam.

Montero-Calderón M, **Murillo-Williams A** (2016) Acondicionamiento y almacenamiento de semillas de frijol. In Producción de semillas de alta calidad de frijol común (*Phaseolus vulgaris*L.). 1st Ed. Araya-Villalobos, R. and Gutiérrez-Soto, M. Eds. Ediciones Didácticas Nexo E.I.R.L. San José, Costa Rica.

Murillo-Williams A (2016) Criterios de calidad de las semillas y pruebas para su evaluación. In Producción de semillas de alta calidad de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). 1st Ed. Araya-Villalobos, R. and Gutiérrez-Soto, M. Eds. Ediciones Didácticas Nexo E.I.R.L. San José, Costa Rica.

Steinmacher DA, Heringer AS, **Jiménez VM**, Quoirin MGG, Guerra MP (2016) Somatic embryogenesis in peach-palm (*Bactris gasipaes*) using different explant sources. In MA Germanà, M Lambardi (eds.). Pages 279-288 in: In Vitro Embryogenesis in Higher Plants, Methods in Molecular Biology, vol. 1359. Springer, New York.



Participación en Congresos



CIGRAS Centro para
Investigaciones en
Granos y Semillas

PARTICIPACION EN CONGRESOS

Congreso Internacional de la Calidad: Salud. Seguridad.

Personas (Costa Rica) (Victoria García)

Simposio Una visión del sector agropecuario basada en el CENAGRO 2014

(Costa Rica) (Victoria García)

LXI Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA 2016)

(Costa Rica)

Avances en la estimación del costo económico del sexado en papaya mediante técnicas moleculares” (Luis Barboza-Barquero, Michel Guarinoni, Antonio Bogantes, Emanuel Araya, Luis Gómez-Alpizar)

ASA, CSSA, SSSA International Annual Meeting

(Estados Unidos de América)

Survey of aflatoxin and fumonisin contamination from different grain sources in Costa Rica (Viviana Madrigal, Adriana Murillo, Paul Esker)

Aflatoxin contamination of different grains in Costa Rica (Diego Bogantes, Danilo Alvarado, Paul Esker, Adriana Murillo)

Aflatoxin contamination of red and black beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Costa Rica (David Sancho, Paul Esker, Adriana Murillo)

3er Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria y 2do Simposium Internacional en Innovación en la Producción Agroalimentaria Bajo



Estrés Abiótico

(México)

Embriogénesis somática y producción de semilla artificial de papaya (*Carica papaya*) híbrido "Pococi"
(Paúl Solórzano)

Evaluación de estrategias alternativas para la reproducción clonal de pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) (Stefanny Campos)

Primer Congreso Iberoamericano de Biotecnología: biotecnología integrando continentes

(España)

Caracterización molecular de genotipos de pitahaya (*Hylocereus* spp.) (Andrés Hernández Pridybailo)

VII Jornada de Investigación sobre el Pacífico Costarricense

(Costa Rica)

La pitahaya (*Hylocereus* spp.) como cultivo de adaptación al cambio climático en regiones secas de Costa Rica (Paúl Solórzano, Andrés Hernández)

I Simposio de Aplicaciones Biotecnológicas en ambiente, salud, industria y agricultura

(Costa Rica)

Establecimiento, multiplicación y regeneración in vitro de guayaba (*Psidium guajava* L.) (Catalina Acuña)

Evaluación de estrategias alternativas para la reproducción clonal de pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) (Stefanny Campos)



Micropropagación de especies nativas de *Guadua* (Poaceae: Bambusoideae) en Costa Rica (Andrea Holst)

Micropropagación de patrones de aguacate (*Persea americana*) con buenas características agronómicas como opción para los productores costarricenses (Ester Vargas)

Usos de la biotecnología para la domesticación y caracterización de genotipos y de procesos fisiológicos en pitahaya (*Hylocereus* spp.) (Andrés Hernández, Paúl Solórzano)

Latin Food 2016, IAFP's 5th Latin American Symposium on Food Safety and 7th Food Science, Biotechnology and Safety Meeting

(México)

Peach palm fruit as a source of carotenoids for nutritional and health improvement in developing countries (Víctor Jiménez)

1st Exceed Conference "Forced Migration – Environmental and Socioeconomic Dimensions"

(Alemania), Víctor Jiménez, Moderador de la primera sesión de posters

Institute on Science for Global Policy Conference "Equitable, Sustainable, and Healthy Food Environments"

Simon Fraser University (Canada), Víctor Jiménez

2nd NDSU Annual Conference on Food for Health

North Dakota State University (Estados Unidos de América)

Domestication of underutilized crops potentially resilient to climate change – the case of pitaya (*Hylocereus* spp.) (Víctor Jiménez)

Seminario “Frutos latinoamericanos promisorios para la promoción de la nutrición y la salud”.

Universidad de Costa Rica (Costa Rica)

Tropical plants with potential for health and nutrition (Víctor Jiménez)

Workshop “Food Security and Nutrition for the Americas – Challenges and Opportunities for this Century”.

Inter-American Network of Academies of Sciences (IANAS) (México) (Víctor Jiménez)

BioSC International Summer School 2016. “From plant to product – Value chains in a sustainable bioeconomy”

Jülich Zentrum (Alemania).

Lecturer with talk: “Tropical plants with potential for food, feed and biomass” and coordination of case-studies (Víctor Jiménez)

XXII Taller Anual de enlaces en Centroamerica, DAAD

Santo Domingo, República Dominicana. (Eric Guevara)

XII Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola

(Colombia)

Efecto de la masa sobre el tiempo de tostado en café (Royner Abarca, Guillermo Vargas, Jorge Castillo, Iris V. Castro, Loana Herrera)

Estudio de la cinetica de cambio de color de café tostado usando análisis de imágenes en ImageJ (Ovidio Valerio, Guillermo Vargas, Royner Abarca, Luis Barboza, Geovanni Carmona)





Docencia



Docencia

Escuela de Agronomía.

SR-0007, Seminario de Realidad Nacional 1: Agroalimentarias, Victoria García, Viviana Madrigal

SR-0077, Seminario de Realidad Nacional 2, Guillermo Vargas

AF-0104, Métodos de Investigación Agrícola, Paul Esker

AF-0106, Práctica Agrícola I, Guillermo Vargas

AF-0107, Fitogenética: Álvaro Azofeifa, Luis Barboza, Carolina Porras

AF-0137, Tecnología Agrícola, Álvaro Azofeifa, Luis Barboza, Carolina Porras

AF-0105, Fisiología Vegetal, Eric Guevara, Víctor Jiménez, Paúl Solórzano, Dessireé Zerpa, Andrés Hernández

AF-0212, Diseño de Experimentos I, Paul Esker

AF-0221: Taller de Investigación I, Andrés Hernández

AF-0222: Taller de Investigación II, Paúl Solórzano

AF-3597, Fitomejoramiento, Luis Barboza

AF-4315, Ingeniería Rural, Guillermo Vargas

AF-4406, Producción más Limpia y Eco-competitividad, Guillermo Vargas

AF-5417: Tecnología de Semillas, Carolina Porras

AF-5418, Manejo Poscosecha de Granos Básicos, Adriana Murillo, Victoria García, Viviana Madrigal

Sistema de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales.

SP-2517, Seminario de Tesis: Luis Barboza

SP-2571, Metabolismo de Plantas: Adriana Murillo, Eric Guevara, Luis Barboza, Víctor Jiménez

SP-2528 y SP-2529, Seminario de Nutrición Animal I y II: Adriana Murillo

SP-2530 y SP-2531, Seminario de Biotecnología I y II: Adriana Murillo

SP-2532 y SP-2533, Seminario de Protección de Cultivos I y II: Adriana Murillo

SP-2534 y SP-2535, Seminario de Suelos I y II, Adriana Murillo

SP-5601 y SP-5602, Seminario en Ciencias Agrícolas, Adriana Murillo

SP-5616, Aspectos Interdisciplinarios de las Ciencias Agrícolas (Doctorado): Adriana Murillo, Luis Barboza, Paul Esker, Víctor Jiménez

SP-6349, Regeneración y multiplicación in vitro de plantas: Eric Guevara y Víctor Jiménez

SP-6380, Estadística: Paul Esker

SP-6381, Diseño y Análisis de Experimentos, Paul Esker



Lecciones y clases dadas en otras Escuelas

Escuela de Biología.

B-0790. Ecofisiología de Plantas, Adriana Murillo. "Hongos micotoxigénicos, germinación de semillas y desarrollo de plántula"

B-0741. Seminario de Botánica 2, Luis Barboz. "Cuantificación de la germinación"

Escuela de Ingeniería Agrícola y de Biosistemas

IB-0001, Introducción a la Ingeniería Agrícola y de Biosistemas, Guillermo Vargas

IB-0030, Sistemas de Procesamiento de Granos, Semillas y Derivados, Guillermo Vargas, Danilo Alvarado

Escuela de Tecnología de Alimentos

TA-0122, Aspectos Microbiológicos del Proceso de Alimentos II, Danilo Alvarado

Escuela de Zootecnia

AZ-4109, Producción y uso de plantas forrajeras, Luis Barboza

Cursos y talleres



CURSOS Y TALLERES ORGANIZADOS POR EL CIGRAS

Tiempo de cocción en frijol, Laboratorio de Análisis de Calidad de Granos, CIGRAS (10 participantes)

Sesquiterpene lactones in sunflower – more than protective compounds of high toxicity and **Molecular tools tracing biotrophs in crops**, Universidad de Costa Rica (impartidos por el Profesor Dr. Otmar Spring, Alemania) (24 participantes)

Food Security and Hidden Hunger, Universidad de Costa Rica (impartido por el Profesor Dr. Hans K. Biesalski, Alemania) (48 participantes)

Physiology of rice under abiotic stress, Universidad de Costa Rica (impartido por el Profesor Dr. Folkard Asch, Alemania) (20 participantes)

Food products, new crops and their bioeconomic value, Universidad de Costa Rica (impartido por el Profesor Dr. Simone Graeff-Hönninger, Alemania) (19 participantes)

Policies for food security and agribusiness: tools for sustainable rural development, Universidad de Costa Rica (impartido por el Profesor Dr. Reiner Doluschitz, Alemania) (32 participantes)

Identification, preservation and promotion of neglected and underutilised plant species, Universidad de Costa Rica (impartido por el Profesor Dr. Achille Ephrem Assogbadjo, University of Abomey-Calavi, Benín) (16 participantes)

Potential biofunctionality of hidden components in food, Universidad de Costa Rica (impartido por el Dr. Sudathip Sae-tan, Kasetsart Univeristy, Tailandia) (21 participantes)

Underutilized sources of carotenoids for nutritional and health improvement in developing countries, Universidad de Costa Rica (impartido por la Dra. María de Jesús Rodrigo, CSIC, Valencia, Spain y con 9 colegas invitados de América Latina) (43 participantes)





Acción Social y Extensión Agrícola



ACCION SOCIAL Y EXTENSION AGRICOLA

Asesorías

Proyecto de Graduación de Francisco Mata Marín, Escuela de Ingeniería Eléctrica: Prototipo para medir la relación de equilibrio higroscópico a partir de microcontroladores arduino en café pergamino, *Guillermo Vargas*

Proyecto de Curso Análisis Económico Agrícola, Escuela de Economía Agrícola y Agronegocios (AE-3102): Análisis económico del proceso de tueste medio de café según evaluación térmica de tostador convencional, *Guillermo Vargas*

Proyecto de Curso de Métodos de Investigación Agrícola (AF-0104): Densidad aparente del café con diferentes tuestes, *Guillermo Vargas*

INDER: Problemática de la poscosecha del frijol en zona norte de Costa Rica, *Guillermo Vargas*

Walmart, División vegetales y granos de Costa Rica. Asesoría sobre determinadores de humedad, tipo de horno y molino para determinación de la humedad al horno, *Victoria García*

Consultas

Almacén fiscal (Limón): Aplicación de fumigantes en maíz para el control de insectos y cómo saber si una aplicación de fumigante fue efectiva, *Victoria García*

Comérica: Métodos de determinación de humedad para frijol, *Victoria García*

CONARROZ. Consulta sobre metodología de muestreo en puntos de venta para arroz a nivel nacional. La idea es identificar plagas insectiles que están presentes principalmente en los supermercados, *Adriana Murillo, Paul Esker y Victoria García*

CONARROZ. Apoyo e información sobre procedimientos de muestreo, ante una consulta de un productor de semilla de arroz, *Victoria García*

Hospital Calderón Guardia. Consulta sobre tiempo de cocción de garbanzos. Se atendió la solicitud, se investigó sobre el tema y se le solicitaron algunos datos para continuar con el apoyo, *Victoria García*

INDER. Opinión sobre sistemas de almacenamiento de granos que ofrece la empresa GRAIN PRO INC para ser utilizados en los CEPROMA de la zona Sur, *Victoria García*

Maquila Lama: Calibración de equipos para la determinación de humedad por métodos indirectos, *Victoria García*

MEIC, Defensoría del Consumidor. Consulta sobre un tipo de arroz semipulido (no integral), que está a la venta en los supermercados y se está vendiendo más caro, aduciendo mejor calidad, más fibra, etc. La consulta es en el sentido de que cómo pueden medir el grado de pulido, *Victoria García*

Microempresa familiar FAMU: Torrefacción de café, *Guillermo Vargas*

Nueces Industriales. Consulta sobre los métodos de muestreo, homogeneidad y representatividad de las muestras para los ensayos de micotoxinas, *Danilo Alvarado*

Capacitaciones

Contenido de humedad de equilibrio del arroz, efecto de las condiciones ambientales en el laboratorio sobre los ensayos. Dirigido a funcionarios de CONARROZ, *Guillermo Vargas y Victoria García*

Pérdidas poscosecha, almacenamiento y análisis de calidad en maíz. Dirigido a funcionario de GRACO S.A., *Victoria García*

Charlas

Costos del sexado molecular de papaya, Organizada por el PITTA-papaya: Guácimo, Limón (78



participantes), San Carlos, Alajuela (34 participantes), *Luis Barboza*

Micotoxinas, Día Internacional del Ambiente, Presentada a productores de maíz, Barra Honda, *Danilo Alvarado*

Uso de la Soya CIGRAS 06 como forraje, Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, *Adriana Murillo*

Conferencias

Seguridad Alimentaria y Cambio Climático. UCAGRO. Organizada por el Programa de Información Científica y Tecnológica para Prevenir y Mitigar Desastres (PREVENTEC) – UCR. 31 de agosto 2016 (41 participantes), *Víctor Jiménez*

Entrevistas

Semanario Universidad – Ojo al clima. www.ojoalclima.com/debemos-aprovechar-la-diversidad-alimentos-continente/ *Víctor Jiménez*

Colaboración con la Radio UCR en el programa Saber Vivir: *Álvaro Azofeifa, Carolina Porras, Danilo Alvarado, Diego Bogantes, Guillermo Vargas, Luis Barboza, Victoria García*

Eventos

Semana Universitaria, Stand de Café Tostado de Calidad, Feria de Estudiantes de Agronomía, *Guillermo Vargas*

Reuniones

Costa Rican – German Days of Innovation, Hotel Hyatt Place, Pinares, Costa Rica. Con delegados de la Sociedad de Max Planck y la University of Osnabrück, 6 a 8 de diciembre 2016, *Víctor Jiménez*



Servicios brindados al sector agropecuario

SERVICIOS BRINDADOS AL SECTOR AGROPECUARIO

Impacto de los laboratorios acreditados bajo la norma INTEC-ISO/IEC 17025:2005*

- ▶ Se mantiene el análisis acreditado de la determinación de aflatoxinas totales en granos, como una forma de colaborar con el Servicio Fitosanitario del Estado y el MAG para el control de aflatoxinas en granos importados. Además, el método se ha utilizado como paso en un diagnóstico a nivel nacional de la contaminación de granos producidos en el país con estas peligrosas toxinas.
- ▶ También se ha realizado la determinación del contenido de amilosa en arroz, un parámetro de calidad que está cobrando importancia en el sector.
- ▶ El BQ. Danilo Alvarado ha colaborado activamente en el levantamiento del inventario de residuos químicos de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias.
- ▶ Los ensayos de calidad comercial de los granos son importantes por el impacto que tienen sobre la comercialización y consumo. Cada vez existen más controles por parte de las autoridades nacionales y el mismo consumidor, que obligan a la industria de granos a realizar ensayos que demuestren la calidad de los granos que se encuentran en el mercado. El hecho de que el CIGRAS tenga ensayos acreditados da confianza al cliente para realizar los ensayos en nuestro laboratorio.

Número de muestras procesadas durante el año 2016

Laboratorio	Número de muestras	Tipos de ensayos/análisis
Granos	178	94 ensayos de arroz 43 de arroz en granza 35 de arroz pilado 6 de maíz
Micotoxinas	784	773 análisis de aflatoxinas (acreditado) 11 análisis de contenido de amilosa en arroz
Semillas	1617	2989 ensayos totales de: 69 diferentes especies de cultivos Los cinco cultivos con más muestras: <i>Oryza sativa</i> , 560 <i>Coffea arabica</i> , 79 <i>Lactuca sativa</i> , 79 <i>Lycopersicum esculentum</i> , 75 <i>Phaseolus vulgaris</i> , 69



Comisiones



COMISIONES EN QUE PARTICIPA PERSONAL DEL CIGRAS

Comisiones internas

Escuela de Agronomía

Adriana Murillo: Comisión de Seguimiento de Estudiantes de Primer Ingreso

Eric Guevara: Comisión de Acreditación y Mejoramiento Continuo; Consejos Científicos de las unidades de investigación de la Escuela de Agronomía

Paul Esker: Consejo Científico del CIPROC

Victoria Garcia: Comisión Seguimiento de Estudiantes de Primer Ingreso; Comisión de Orientación y Evaluación; Comisión Feria Vocacional

Facultad de Ciencias Agroalimentarias

Eric Guevara: Consejo Asesor de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias; Consejo de Área de Agroalimentarias, Consejo Asesor del Instituto de Investigaciones Agrícolas

Paul Esker: Consejo Asesor del Instituto de Investigaciones Agrícolas

Víctor Jiménez: Consejo Asesor de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias; Consejo de Área de Agroalimentarias; Consejo Asesor del Instituto de Investigaciones Agrícolas

Universidad de Costa Rica

Adriana Murillo: Comisión de Doctorado en Ciencias Agrícolas

Andrés Hernández: Comisión Institucional de Seguridad Alimentaria y Nutricional

Eric Guevara: Comisión del Posgrado de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales; Consejo Asesor del

Jardín Botánico Lankester; Comisión Institucional para el Desarrollo de un Sistema de Información Institucional de apoyo a los procesos de Autoevaluación y Gestión de la Calidad (SIIAG)

Luis Barboza: Representante, Ciencias Agroalimentarias, Comisión Institucional de Biodiversidad

Víctor Jiménez: Comisión del Posgrado de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales; Comisión Institucional de Seguridad Alimentaria y Nutricional; Consejo Científico del Jardín Botánico Lankester; Consejo de la Vicerrectoría de Investigación; Consejo Técnico Asesor del Observatorio del Desarrollo; Consejo Editorial de la Revista Lankesteriana

Comisiones Externas

Adriana Murillo: Subcomisión de Contaminantes de CODEX

Álvaro Azofeifa: Comisión Seguro Integral de Cosecha (INS); Comisión Nacional para el Mejoramiento del Arroz

Carolina Porras: Representante del Laboratorio Oficial de Análisis de Calidad de Semillas ante la Oficina Nacional de Semillas

Guillermo Vargas: Comisión de Ingeniería Agrícola del Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI) del CFIA

Paul Esker: Presidente de la División Caribe de la Sociedad Americana de Fitopatología; Editorial Board – Tropical Plant Pathology; U.S. Wheat and Barley Scab Initiative-Management Research Area Committee and Grant Panel; Scientific Program Committee, International Congress of Plant Pathology 2018

Víctor Jiménez: Comité Editorial de la Revista Biotecnología Vegetal (Cuba); Editorial Board – NFS Journal (Elsevier); Editorial Board – Tropical Plant Biology (Springer)

Victoria García: *Subcomisión de Contaminantes de Codex; Comisión Nacional de Frijol*





Visitantes internacionales



VISTANTES INTERNACIONALES

País	Visitante(s)
Alemania	Otmar Spring, Hans K. Biesalski, Reiner Doluschitz, Nicole Schönleber, Jenny Kopsch-Xhema, Folkard Asch, Simone Graeff-Hönninger, Kea Ille
Benín	Achille Aphrem Assogbadjo
Brasil	Marcelo Paes de Barros
Chile	María Alejandra Moya-León, Romina Pedreschi
Colombia	Coralía Osorio, Luis Eduardo Ordoñez
España	María Jesús Rodrigo
Filipinas	Maria Cristeta Cuaresma
Holanda	Willem van Erp
Kenia	John Mburu
México	José de Jesús Ornelas
Panamá	Enrique Murillo
Perú	Lena Gálvez
República Dominicana	Jorge Tallaj
Tailandia	Wiboon Chongrattanameteekul, Sudathip Sae-Tan



Agradecimientos



AGRADECIMIENTOS

Universidad de Costa Rica (<http://www.ucr.ac.cr/>)

- ▶ Rectoría
- ▶ Vicerrectoría de Investigación
- ▶ Vicerrectoría de Docencia
- ▶ Vicerrectoría de Acción Social
- ▶ Oficina de Asuntos Internacionales y Cooperación Externa

Food Security Center, Universität Hohenheim, Alemania (<https://fsc.uni-hohenheim.de/>)

Alexander von Humboldt Foundation, Alemania (<https://www.humboldt-foundation.de>)

Baden-Württemberg Stiftung, Alemania (<https://www.bwstiftung.de>)

CATIE (<https://www.catie.ac.cr/>)

CENIBiot (<http://www.cenibiot.ac.cr/>)

INTA (<http://www.inta.go.cr/>)

Ministerio de Agricultura y Ganadería (<http://www.mag.go.cr/>)

FITTACORI (www.fittacori.or.cr/)

PITTA Maíz



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

CIGRAS Centro para
Investigaciones en
Granos y Semillas