



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



INFORME DE LABORES 2017

LUGARES EMBLEMÁTICOS
UCR
ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES, PRETIL
Y BIBLIOTECA CARLOS MONGE ALFARO

CIGRAS Centro para
Investigaciones en
Granos y Semillas

ÍNDICE

Informe de Labores 2017

INTRODUCCIÓN	5
PRINCIPALES LOGROS	11
PERSONAL	17
PROYECTOS	27
PUBLICACIONES	33
PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS	37
DOCENCIA	41
ACCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA	47
COMISIONES	53
SERVICIOS BRINDADOS AL SECTOR AGROPECUARIO	59
AGRADECIMIENTOS	63



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 2017 nuestras investigaciones tuvieron un impacto en la sociedad. Algunos ejemplos son los siguientes: contribuir con la elaboración de la política nacional de semillas; incursionar en trabajos de torrefacción de café; reportar la detección de micotoxinas en muestras de granos recolectadas a nivel nacional; desarrollar protocolos para multiplicación de plantas, aislamiento de protoplastos, y la cuantificación de la expresión de genes; colaborar con instituciones gubernamentales y del sector productivo e implementar técnicas modernas para caracterizar el fenotipo y genotipo de plantas.

En cuanto a Docencia, el CIGRAS participó activamente 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/simposios organizados por el CIGRAS con expertos de otros países.

Este año nos reacreditamos en la norma INTEC-ISO/IEC 17025:2005, lo cual indica nos comprometimos por brindar un servicio de excelencia al sector agropecuario.

Somos el CIGRAS, somos la UCR

Gracias y bienvenidos.

Dr. Luis Barboza
Director, CIGRAS



UCR

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.



Principales logros

Principales logros

Laboratorio oficial de análisis de calidad de semillas

1. Se colaboró en la elaboración de la Política Nacional de Semillas de Costa Rica. Esta incluye a los sectores involucrados en la producción de nuevas variedades, conservación de germoplasma, producción de semillas, comercialización, entre otros, ya sean públicos o privados, para potenciar las capacidades que tiene el país de ofrecer y utilizar semillas de calidad.

2. Se avanzó en el proceso de validación de metodologías en germinación, envejecimiento acelerado y primer conteo, para la evaluación del vigor de lotes de semillas para un mejor servicio de información en calidad fisiológica de lotes de semillas.

Laboratorio de análisis de calidad de granos

1. Se concluyó la primera tesis en estudio técnico de la torrefacción, la cual fue aprobada con distinción; además se desarrollaron trabajos de graduación en temas de café y en semilla de papaya.

2. Se realizaron proyectos con estudiantes avanzados para participar en el Congreso de Ing. Agrícola Latinoamericano 2018 con los estudiantes de Ingeniería Biosistemas en el curso IB-0030.

3. Se establecieron enlaces con la Escuela de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Química a través de equipos operados por microcontroladores para secado y equilibrio de humedad entre masas.

Laboratorio de análisis de Micotoxinas

1. Se llevó a cabo el análisis de 370 muestras mediante el Cromatógrafo líquido de alta resolución HPLC. Dentro de estos análisis se cuenta con datos derivados de muestras recolectadas a nivel nacional (305 muestras) de las cuales figuran matrices como arroz, frijoles, maíz y maní. También se incluyeron muestras de servicio o producto importado. Esto ha permitido contar con una base de datos robusta y representativa del territorio nacional con lo que se podrá proporcionar información

consistente y veraz de la situación del país en cuanto a la presencia de micotoxinas (AFB1-AFB2-AFG1-AFG2-FUMB1-OchrA- T2- ZEA) en los granos de mayor consumo.

2. Se logró aislar hongos a partir de muestras de frijol y maíz para obtener una colección de especies de *Aspergillus flavus* y poder evaluar su potencial con la finalidad de ser utilizados como controladores biológicos y reducir la contaminación de granos por micotoxinas. Se han realizado cultivos monospóricos para contar con cultivos puros. Se ha evaluado la capacidad de los aislamientos de producir micotoxinas ya sea creciendo en medio de cultivo específico e inoculando frijoles. También se ha evaluado el método para la conservación de los hongos en agua de manera que pueda sustituirse el método de conservación de los hongos en glicerol a -80°C . Se han empleado metodologías aprendidas en la Universidad de Arizona en materia de microbiología para garantizar la eficacia de los resultados obtenidos, esto debe acompañarse de análisis genéticos y moleculares.

3. Se participó en diferentes reuniones de sectores involucrados en la producción de granos con la finalidad de compartir opiniones y resultados preliminares de los datos obtenidos en los proyectos que se encuentran en ejecución lo que permite mayor fiidez y divulgación de las investigaciones que se efectúan. Se llevó a cabo la exposición de resultados preliminares de los proyectos a la comunidad científica en el Congreso de la APS-CD efectuado en febrero de 2017, además de publicarse el abstract de dichos proyectos en la revista internacional *Phytopathology*.

4. Se llevaron a cabo diferentes ensayos requeridos para la validación del método de análisis mediante el cromatógrafo líquido de alta resolución HPLC. Actualmente se ha validado para 8 micotoxinas diferentes, recientemente fue incluida la toxina zearalenona. Al contar con un método de análisis validado se puede proporcionar un análisis más fino de las matrices y generar resultados de mayor calidad en las investigaciones presentes y futuras. También se participó en una ronda interlaboratorial efectuada por la empresa TRILOGY 01-NC-AFCOR-17 para aflatoxinas en maíz con lo que se pudo respaldar la validez del método que se lleva a cabo y garantizar que el procedimiento es eficaz.

5. Se recibieron grupos de estudiantes para la atención de los mismos en cuanto a la explicación de



la labor del laboratorio y su importancia de modo que los futuros profesionales puedan expandir su conocimiento en este tema de importancia para la salud pública.

Laboratorio de Biotecnología

1. Se desarrolló una metodología para el establecimiento y multiplicación de tacaco mediante la inducción de organogénesis a partir de hipocótilos y segmentos cotiledonares.
2. Se caracterizó el tamaño del genoma de *Hylocereus costaricensis* mediante citometría de flujo.
3. Se desarrolló un protocolo de aislamiento de protoplastos de *Vasconcellea* sp.
4. Se identificó y se caracterizaron bacterias obtenidas a partir de micro estacas de aguacate.
5. Se caracterizó la expresión relativa del gen putativo *APETALA1* en *Hylocereus* sp.

Laboratorio de mejoramiento de cultivos

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

2. Se colaboró para el desarrollo del primer Plan estratégico PITTA ARROZ 2018 - 2024. La invitación al CIGRAS, para la elaboración del plan, demuestra el liderazgo que tiene el Centro en temas de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología agropecuaria relativos a granos y semillas. Se indica que el primer proyecto a ejecutar, con fondos del programa, fue planteado y es liderado por el CIGRAS. Tiene como nombre: "Evaluación de materiales de arroz en la zona Brunca del país". Se realiza en coordinación con la Cooperativa Agroindustrial y de Servicios Múltiples de Productores de Arroz de la Zona Sur (Cooproarrosur R.L.). Se estima en más de 150 productores beneficiados.

3. Se logró avanzar en la construcción de un mapa de ligamiento utilizando datos derivados de la técnica GBS. Se identificó un marcador molecular que permite diferenciar peso de fruta en papaya.

4. Se avanzó en la automatización de la evaluación de caracteres por medio de imágenes digitales.





Personal



Personal del CIGRAS

Dirección

Dr. Paul Esker, Director (hasta 15 de junio).

Dr. Luis Barboza Barquero, Director (a partir de 16 de junio).

Dr. Luis Barboza Barquero, Subdirector (hasta 15 de junio).

Dr. Víctor Jiménez, Subdirector (a partir de 19 de setiembre).

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 Análisis de Calidad 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 Análisis 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 Oficial de Análisis de Calidad de Semillas

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

Lic. Verónica Campos Sánchez, Responsable Técnica.

Guillermo Solano Quesada, Técnico.



Personal realizando posgrados 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.

Lic. Melissa Barquero Madrigal, Recepción de Muestras.

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

Erick Rodríguez Fernández, Mensajería.

Estudiantes Asistentes de Investigación

Paula Carvajal Campos.

Marcelo Murillo Quesada.

Valeri Webb Solís.

Lester Núñez Rodríguez.

Adonay Zúñiga Centeno.

Víctor Villavicencio Mora.

Miguel Benavides Acevedo.

Stefanny Campos Boza.

Linda Araúz Madrid.

Juan Carlos Moscoa Robles.

Kevin Alvarado Villegas.

Jorge Castillo Vives.

Natalia Sánchez Salmerón.

Jose María Gómez Mora.

Thilman Durán Fallas.

Ana Sulay Guido Mora.

Joan Mora Chavarría.

Jessica Hidalgo Garro.

Grettel Picado Arroyo.

Gabriel Rojas Meléndez.

María José Moya Rodríguez.

Jeudy Mora Robles.



Pablo Córdoba Fernández.

Jennifer Acuña Ruiz.

Kelly Salinas Córdoba.

Adonay Zuñiga.

Iván Gómez.

María Guillén.

Daniela Molina.

Ana Sulay Guido Mora.

Jimena Martínez solano.

Valeria Calvo Mendez.

Estefanía Ortiz Pérez.

Edgar Vindas Quesada.

Estudiantes de Licenciatura (nombre, título de tesis)

Víctor Villavicencio Mora, "Efecto del uso de poliaminas sobre el estrés oxidativo de fenoles en el establecimiento *in vitro* de aguacate de raza mexicana".

Stefanny Campos Boza, "Utilización de la técnica de capa fina de células para la propagación de pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) mediante embriogénesis somática".

Royner Abarca Mora, "Estudio del proceso de torrefacción del café en tostador convencional".

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".

Jennifer Acuña Ruiz, "Identificación, caracterización y determinación de la frecuencia de plantas variantes de arroz M1 y M2 tratadas con agente mutagénico".

Fanny Masis Torres, "Diagnóstico de enfermedades bióticas en el cultivo de piña variedad MD2 en la finca Agroexport Piña E y R. S.A, Pital, San Carlos".

Iván Gómez, "Elaboración de un prototipo para la toma y análisis automático de imágenes para evaluar el proceso de germinación en semillas de frijol (*Phaseolus vulgaris*)".

Gabriel Bogantes, "Genética de características morfológicas y germinación de semillas en una población segregante de papaya (*Carica papaya*)".

Edgar Vindas Quesada, "Determinación de calidad fisiológica de semillas de zanahoria (*Daucus carota* L.) mediante pruebas de vigor".

Estudiantes de Maestría (nombre, título de tesis)

Catalina Acuña, "Hibridación somática de pitahaya *Hylocereus costaricensis* y *Selenicereus megalanthus* (Cactaceae) mediante fusión de protoplastos".

Andrés Hernández, "Evaluación de variación somaclonal de plantas de pitahaya (*Hylocereus costaricensis*) regeneradas *in vitro*".

Paúl Solórzano, "Estudio de genes relacionados con el proceso de floración en plantas de pitahaya (*Hylocereus* sp.)"



Paula Carvajal, "Hibridación somática de *Carica papaya* var. Pococí y *Vasconcellea* sp. (Brassicales: Caricaceae) mediante electrofusión de protoplastos"

Saby Cruz Maldonado, "Propagación *in vitro* de *Acanthocereus tegraronus* (L) Hummelinck (Cactaceae)".

Estudiantes de Doctorado (nombre, título de tesis)

Jorge Warner, "Aislamiento, cultivo y fusión de protoplastos de dos especies de orquídeas nativas de Costa Rica".

Pasantes (nombre, procedencia, título de proyecto)

Andrea Kauk, Universidad de Hohenheim, Alemania, "Establishment, multiplication and *in vitro* regeneration of guava (*Psidium guajava* L.)".

Andrey Zamora Hernández, ITCR, Costa Rica, "Optimización de la digestión enzimática para el aislamiento de protoplastos de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) y su efecto sobre la regeneración de la pared celular".

Sofía Vargas Salazar, ITCR, Costa Rica, "Optimización de la digestión enzimática para el aislamiento de protoplastos a partir de hojas de *Carica papaya* y de la recuperación de protoplastos aislados a partir de callo de *Vasconcellea* sp".



Proyectos



PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Proyectos de Investigación (código, título, participantes)

B7-077, Aplicación del cultivo in vitro para la propagación y conservación de especies nativas de bambú en peligro de extinción. Participantes: Dr. Víctor Jiménez, Dr. Eric Guevara, M.Sc. Dessiré Zerpa, M.Sc. Ester Vargas, Lic. Andrés Hernández y Lic. Paúl Solórzano.

B7-074, Estudio de la acumulación de cristales de oxalato de calcio y de la expresión de genes relacionados con su síntesis en pitahaya (*Hylocereus costaricensis*). Participantes: Dr. Víctor Jiménez, Dr. Eric Guevara, M.Sc. Dessiré Zerpa, M.Sc. Ester Vargas, Lic. Andrés Hernández y Lic. Paúl Solórzano.

B7-054, Propagación clonal de accesiones de pejobaye disponibles en los bancos de germoplasma de Costa Rica. Participantes: Dr. Víctor Jiménez, Dr. Eric Guevara, M.Sc. Dessiré Zerpa, M.Sc. Ester Vargas, Lic. Andrés Hernández y Lic. Paúl Solórzano.

B5-066, Mejoramiento genético de pitahaya y papaya mediante hibridación somática. Participantes: Dr. Víctor Jiménez, Dr. Eric Guevara, M.Sc. María Viñas, M.Sc. Dessiré Zerpa, M.Sc. Ester Vargas, Lic. Andrés Hernández y Lic. Paúl Solórzano.

B3-107, Usos de la biotecnología para la caracterización de genotipos y de procesos fisiológicos en pitahaya (*Hylocereus* spp.). Participantes: Dr. Víctor Jiménez, Dr. Eric Guevara, M.Sc. María Viñas, M.Sc. Dessiré Zerpa, M.Sc. Ester Vargas, Lic. Andrés Hernández y Lic. Paúl Solórzano.

B3-106, Usos de la biotecnología para la propagación clonal de plantas hermafroditas de papaya (*Carica papaya* L.) y la caracterización del proceso de maduración. Participantes: Dr. Víctor Jiménez, Dr. Eric Guevara, Dra. Patricia Esquivel Rodríguez, M.Sc. Ester Vargas, Lic. Andrés Hernández y Lic. Paúl Solórzano.

B3-105, Caracterización de la absorción de nutrientes de plantas mantenidas en cultivo in vitro. Participantes: Dr. Víctor Jiménez, Dr. Eric Guevara, M.Sc. Floria Bertsch, Lic. Andrés Hernández y Lic. Paúl Solórzano.

B2-063, Propagación clonal in vitro de patrones comerciales de aguacate. Participantes: Dr. Víctor Jiménez, Dr. Eric Guevara, M.Sc. Ester Vargas, Lic. Andrés Hernández y Lic. Paúl Solórzano.

B1-013, Establecimiento, multiplicación y regeneración in vitro de guayaba (*Psidium guajava* L.) a partir de yemas obtenidas de plantas adultas. Participantes: Víctor Jiménez, Dr. Eric Guevara, Lic. Andrés Hernández y Lic. Paúl Solórzano.

B7-076, Mejoramiento genético en tacaco: ii etapa. Participantes: Lic. José Monge, Lic. Patricia Oreamuno, Lic. Lolita Umaña, Lic. Andrés Hernández y Dr. Víctor Jiménez.

B5-A86, Optimización del proceso de torrefacción del café en tostador convencional. Participantes: M.Sc. Guillermo Vargas Elías y Lic. Victoria García León.

B3-239, Diagnóstico del nivel de contaminación con micotoxinas de granos de Costa Rica. Participantes: Dra. Adriana Murillo, Lic. Viviana Madrigal y Lic. Victoria García.

B6-A29, Búsqueda de aislamientos atoxigénicos de *Aspergillus* con potencial para el manejo del nivel de aflatoxinas en granos. Participantes: Dra. Adriana Murillo y Lic. Viviana Madrigal.

B2-060, Desarrollo de nuevas variedades de arroz con potencial comercial. Participantes: M.Sc. Álvaro Alonso Azofeifa Delgado y M.Sc. Carolina Porras Martínez.

B2-073, Desarrollo de variantes de soya (*Glycine max*) mediante inducción de mutaciones con agentes químicos. Participantes: M.Sc. Álvaro Alonso Azofeifa Delgado.

B1-014, Desarrollo de variantes de heliconia mediante inducción de mutaciones con agentes



químicos. Participantes: M.Sc. Álvaro Alonso Azofeifa Delgado y M.Sc. Carolina Porras Martínez.

B2-074, Establecimiento *in vitro* y desarrollo de variantes de cala (*Zantedeschia* spp.) mediante inducción de mutaciones con agentes químicos. Participantes: M.Sc. Álvaro Alonso Azofeifa Delgado y M.Sc. Carolina Porras Martínez.

B6-269, Mapeo de loci que controlan caracteres cuantitativos en *Carica papaya*. Participantes: Dr. Luis Barboza, Dr. Víctor Jiménez, y Lic. Elodia Sánchez.

B4-229, I-tskir: prototipo de alto rendimiento para cuantificar germinación de semillas. Participantes: Dr. Luis Barboza, M.Sc. Andrés Hernández, Lic. Ovidio Valerio, Lic. Elodia Sánchez, y M.Sc. Carolina Porras.

B5-A14, Evaluación de la calidad fisiológica de semillas de hortalizas mediante ensayos de vigor. Participantes: M.Sc. Carolina Porras Martínez.

99807, Venta de servicios CIGRAS.

Proyectos de Investigación con financiamiento externo (fuente de fondos, título, participantes)

Ministerio Federal Alemán para la Cooperación Económica y el Desarrollo (BMZ), Desarrollo de la seguridad alimentaria en Latinoamérica mediante la excelencia académica a través de cooperación internacional. Dr. Víctor Jiménez., Dra. Patricia Esquivel R., Dr. Eric Guevara B. y Dra. Adriana Murillo W.

PROYECTOS DE ACCIÓN SOCIAL

Proyectos de Acción Social (código, título, participantes)

ED-3215, Principales especies de arvenses registradas en ensayos de calidad de semillas: M.Sc. Carolina Porras Martínez.

ED-3279, American Phytopathological Society (APS) División Caribe: Pérdidas de cultivos, riego fitosanitario y enfermedades tropicales: avances y retos: Dra. Adriana Murillo, Álvaro Ureña, Dr. Danny Humphreys, Dr. Paul Esker, Dra. Mónica Blanco, y Lic. Viviana Madrigal.





Publicaciones



PUBLICACIONES

Chacón-Ordóñez T, Schweiggert RM, Bosy-Westphal A, Jiménez VM, Carle R, Esquivel P (2017) Carotenoids and carotenoid esters of orange- and yellow-fleshed mamey sapote (*Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore & Stearn) fruit and their post prandial absorption in humans. Food Chemistry 221: 673-682.

Granados-Chinchilla F, Molina A, Chavarría G, Alfaro-Cascante M, Bogantes-Ledezma D, Murillo-Williams A. Aflatoxins occurrence through the food chain in Costa Rica: Applying the One Health approach to mycotoxin surveillance. Food Control 82: 2017-226.

Lieb VM, Kerfers MR, Kronmüller A, Esquivel P, Alvarado A, Jiménez VM, Schmarr H-G, Carle R, Schweiggert RM, Steingass CB (2017) Characterization of mesocarp and kernel lipids from *Elaeis guineensis* Jacq., *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés, and their interspecific hybrids. Journal of Agricultural and Food Chemistry 65: 3617–3626.

Oliveira GHH, Corrêa PC, Oliveira APLR, Baptestini FM, Vargas-Elías GA. (2017). Roasting, Grinding, and Storage Impact on Thermodynamic Properties and Adsorption Isotherms of Arabica Coffee. Journal of Food Processing and Preservation, 41: n/a, e12779. doi:10.1111/jfpp.12779. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfpp.12779/full>

Zerpa-Catanho D, Esquivel P, Mora-Newcomer E, Sáenz MV, Herrera R, Jiménez VM (2017) Transcription analysis of softening-related genes during postharvest of papaya fruit (*Carica papaya* L. 'Pococí' hybrid). Postharvest Biology and Technology 125: 42-51.

Valerio O, Bogantes A, Rojas F, van Erp W, Araya E, Zúñiga A, Saenz MV, Mora E, Barboza-Barquero L (2017) Papaya fruit image analysis in a segregating F2 mapping population. Acta Horticulturae, aceptado para publicación (*in press*).

Rojas JA, Jacobs JL, Napieralski S, Karaj B, Bradley CA, Chase T, **Esker, PD**, Giesler LJ, Jardine DJ, Malvick DK, Markell SG, Nelson BD, Robertson AE, Rupe JC, Smith DL, Sweets LE, Tenuta AU, Wise KA,

Chilvers MI (2017) Oomycete species associated with soybean seedlings in North America – Part I: Identification and pathogenicity characterization. *Phytopathology* 107:280-292.

Rojas JA, Jacobs JL, Napieralski S, Karaj B, Bradley CA, Chase T, **Esker, PD**, Giesler LJ, Jardine DJ, Malvick DK, Markell SG, Nelson BD, Robertson AE, Rupe JC, Smith DL, Sweets LE, Tenuta AU, Wise KA, Chilvers MI (2017) Oomycete species associated with soybean seedlings in North America – Part II: Diversity and ecology in relation to environmental and edaphic factors. *Phytopathology* 107:293-304.

Capítulos de libros (autores, año, título, páginas, editores, título de libro, casa editorial y lugar)

Jiménez VM, Acuña-Gutiérrez C, Agüero M, Alvarado A, Ávila-Agüero ML, Blanco M, Dumani M, Esquivel P, Gatica-Arias A, Guevara E, Hernández-Priddybailo A, Hernández R, Holst A, Madriz K, Mata-Segreda JF, Quirós-Madrigal O, Radulovich R, Salas-Chaves A, Solórzano-Cascante P (2017) Costa Rica and its commitment to sustainability. In *Challenges for food and nutrition security in the Americas*. Inter-American Network of Academies of Sciences (IANAS).

Esquivel P, Jiménez VM, Chacón-Ordóñez T, Hempel J, Schweiggert RM, Carle R (2017) Formas de deposición de carotenoides en alimentos vegetales y sus posibles implicaciones en su bioaccesibilidad y biodisponibilidad. In AJ Meléndez-Martínez (ed.). *Carotenoides en agroalimentación y salud*. México, Editorial Terracota, pp. 557-573.



Participación en Congresos



PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS

Taller “Food and Nutrition Security for the Americas: Challenges and Opportunities for this Century” en Lima, Peru, del 14 al 15 de marzo 2017, organizado por “Inter-American Network of Academies of Sciences (IANAS) and the special project on Food and Nutrition Security for the Americas”. Dr. Víctor Jiménez.

“3rd International Congress Hidden Hunger” en Stuttgart, Alemania, del 20 al 22 de marzo 2017, organizado por Food Security Center, Universidad de Hohenheim. Dr. Víctor Jiménez.

“3rd NDSU Annual Conference on Food for Health” en Fargo, Dakota del Norte, EUA, del 16 al 19 de julio 2017, organizado por la Universidad Estatal de Dakota del Norte. Presentación oral: “Use of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth) for nutritional and health improvement in developing countries”. Dr. Víctor Jiménez.

“Primer Taller de Centros de Recursos Biológicos” en San José, Costa Rica, el 6 de noviembre 2017. Dr. Luis Barboza, M.Sc. Carolina Porras y Lic. Paúl Solórzano.

Taller “Rural development: occupational health and safety, food security and biodiversity-based livelihood strategies” en Mérida, México, del 6 al 10 de noviembre 2017, organizado por la Universidad Autónoma de Yucatán, International Center for Development and Decent Work, Center for International Health y Food Security Center (Alemania). Dr. Víctor Jiménez.

Taller Regional “Rural development: occupational health and safety, food security and biodiversity-based livelihood strategies” en Mérida, México, del 6 al 10 de noviembre 2017, organizado por la Universidad Autónoma de Yucatán, International Center for Development and Decent Work, Center for International Health y Food Security Center (Alemania). Presentación oral: “Achieving food and nutrition security by means of valorization of underutilized crops through scientific research”. Lic. Andrés Hernández-Pridybailo y Dr. Víctor Jiménez.

Taller Regional "Advanced research on promissory edible plants in Latin America: tools to improve Food Security in the region" en San José, Costa Rica, del 4 al 6 de diciembre, 2017, organizado por el CIGRAS y el Food Security Center (Alemania). Presentaciones orales: "Background and activities of the Food Security Center of the University of Hohenheim for Latin America" y "Biotechnological approaches for utilization of selected tropical fruit crops". Dr. Víctor Jiménez.

CONESCAPAN XXXVI. Presentación Oral, Panamá (19 al 22 setiembre de 2017). Uso del sensor infrarrojo en el monitoreo del enfriamiento del café recién tostado. Memoria de congreso en Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). L. Bogantes, Dr. Guillermo Vargas-Elías, Lic. R. Abarca M.

I Simposio sobre Cambio Climático y Biodiversidad. Costa Rica. Lic. Victoria García.

Congreso "Pérdida de cultivos, riesgos fitosanitarios y enfermedades tropicales: Avances y Retos". Costa Rica. Presentaciones: "Mycotoxins contamination of different grains in Costa Rica" y "Development of a LC-MS/MS method for Multi-Mycotoxins determination in maize, beans, rice, peanut, and wheat". Participantes: Lic. Viviana Madrigal Ortiz, Dra. Adriana Murillo Williams, Diego Bogantes Ledezma y Dr. Paul Esker.

Simposio Cultivo de papaya, 26 y 27 de setiembre, Guápiles. "Importancia del sexado de floración en el cultivo de papaya". Dr. Luis Barboza.

V Simposio Internacional de papaya, Mérida, México. Presentación "Papaya fruit image analysis in a segregating F2 mapping population". Dr. Luis Barboza.





Docencia



DOCENCIA

Cursos impartidos (Sigla, curso, docente)

Escuela de Agronomía

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

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

AF-0104, Métodos de Investigación Agrícola, Dr. Paul Esker.

AF-0106, Práctica Agrícola I, Dr. Guillermo Vargas.

AF-0107, Fitogenética: M.Sc. Álvaro Azofeifa, Dr. Luis Barboza, M.Sc. Carolina Porras.

AF-0137, Tecnología Agrícola, M.Sc. Álvaro Azofeifa, Lic. Elodia Sánchez.

AF-0105, Fisiología Vegetal, Dr. Eric Guevara, Dr. Víctor Jiménez, M.Sc. Paúl Solórzano, M.Sc. Dessiré Zerpa, M.Sc. Andrés Hernández.

AF-0212, Diseño de Experimentos I, Dr. Paul Esker.

AF-0221, Taller de Investigación I, M.Sc. Andrés Hernández.

AF-0222, Taller de Investigación II, M.Sc. Paúl Solórzano.

AF-3597, Fitomejoramiento, Dr. Luis Barboza.

AF-4315, Ingeniería Rural, Dr. Guillermo Vargas.

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

AF-5417, Tecnología de Semillas, M.Sc. Carolina Porras.

AF-5418, Manejo Poscosecha de Granos Básicos, Lic. Victoria García, Dr. Guillermo Vargas, Lic. Viviana Madrigal.

AF-0123, Temas Especiales en Producción de Cultivos II (Fisiología Vegetal Práctica).

Sistema de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales

SP-2517, Seminario de Tesis, Dr. Luis Barboza.

SP-2571, Metabolismo de Plantas, Dra. Adriana Murillo, Dr. Eric Guevara, Dr. Luis Barboza, Dr. Víctor Jiménez.

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

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

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

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

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

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

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

SP-6380, Estadística: Dr. Paul Esker.



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

Lecciones y charlas impartidas en otras Escuelas

Escuela de Biología

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

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

Escuela de Ingeniería Agrícola y de Biosistemas

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

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

Escuela de Ingeniería de Alimentos

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

Escuela de Zootecnia

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

Cursos cortos y talleres (co) organizados por el CIGRAS

"Epigenetics and transcriptional control of flowering time in plants". Impartido por la Dra. Franziska Turck.

Congreso American Phytopathological Society (APS) División Caribe: Pérdidas de cultivos, riego fitosanitario y enfermedades tropicales: avances y retos.



Acción Social y Extensión Agrícola



CIGRAS Centro para
Investigaciones en
Granos y Semillas

ACCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA

Entrevistas

Entrevistas en Radio UCR en el programa “Saber Vivir” sobre los avances de investigación de los proyectos “Propagación clonal in vitro de patrones comerciales de aguacate (B2063)” y “Propagación clonal de accesiones de pejibaye disponibles en los bancos de germoplasma de Costa Rica (B7054).

Junio 6. 2017. Programa Noticias Universidad. 6 de junio 2017. Micotoxinas en granos.

Mayo 2017. Noticias UCR. Detectan contaminación de granos con micotoxinas que causan cancer. <http://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/05/30/detectan-contaminacion-de-granos-con-micotoxinas-que-causan-cancer.html>

Junio 2017. Semanario Universidad: UCR vigila seguridad de granos básicos para consumo en el país. Edición 2184. p. 12.

“Científicos ticos identifican sexo de las papayas para mejorar su producción” (La nación, Sección vivir, 26 de enero).

“Investigación aumentará la producción de papaya” (La nación, Aldea Global, 27 de enero).

Capacitaciones

Colaboración a productores de café de la Escuela de Agronomía.

Charlas

Semana U: Participación con demostración del tueste en Stand de AGROCAFE de Feria de Estudiantes de Agronomía. Dr. Guillermo Vargas.

Resultados de la investigación en micotoxinas de CIGRAS. Reunión conjunta PITTA frijol, PITTA Maíz y PITTA Arroz. 3 de julio, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José. Costa Rica. Dra. Adriana Murillo.

Impacto de las micotoxinas sobre la calidad de los productos agrícolas. XIV Encuentro Nacional del Sector Frijol y II Encuentro Nacional del Sector Maíz. 29-31 de marzo, Hotel Double Tree Cariari, San José, Costa Rica. Dra. Adriana Murillo.

Aflatoxinas en frijol. I Foro Costarricense sobre Consumo de frijol y su Impacto en la Salud. Agosto 24. Hotel Tryp Sabana, San José, Costa Rica. Dra. Adriana Murillo.

Presentación de avances de investigación en la micropropagación de pejibaye, proyecto B7054, CIGRAS, 15 técnicos/agricultores de la zona de Tucurrique).

Consultas y asesorías

Asesoría al personal del ICAFE en relación al cálculo de pérdida de masa potencial por cambio higroscópico en la semilla de café. Dr. Guillermo Vargas.

Asesoría y acompañamiento durante 3 meses a tres estudiantes de Ingeniería Química para la propuesta y ejecución de una práctica en el Laboratorio de Granos que les permitiera cumplir con los requisitos de un curso de su carrera. Lic. Victoria García.

Apoyo a productores de frijol del Centro Agrícola Cantonal de Pavón, Los Chiles. Se realizó un muestreo del frijol almacenado y análisis de calidad. Laboratorio de análisis de calidad de granos.



Apoyo logístico a dos profesionales de la empresa BIOCONTROL para iniciar pruebas de un producto orgánico para el control de insectos en granos y semillas. Revisión del protocolo. Laboratorio de análisis de calidad de granos.

Visita del Ing. David Pineda, gerente de calidad de ALCSA (Arrocera Los Corrales S.A.) de Guatemala. Su interés es realizar ensayos interlaboratoriales para arroz y maíz. Laboratorio de análisis de calidad de granos.

Determinación de procesos y protocolos de análisis de semillas, Oficina Nacional de Semillas. Verónica Campos.

Grupo Papalotla, en conjunto con la ONS. Condiciones microclimáticas en el desarrollo de ensayos de germinación en el cultivo de *Brachiaria* sp. M.Sc. Carolina Porras, Verónica Campos, M.Sc. Andrés Hernández.

Proyecto de Feria Científica de estudiantes del Liceo Laboratorio Emma Gamboa: Efecto en la germinación de semilla de zanahoria utilizando KNO_3 y $AG3$. M.Sc. M.Sc. Carolina Porras.

Arysta LifeScience. Evaluación fotográfica en el crecimiento de semillas de arroz. M.Sc. Carolina Porras

Ministerio de Agricultura y Ganadería. Vigor y Germinación en Frijol. M.Sc. Carolina Porras.

Participación en grupo evaluador de estado de la colección de semillas ortodoxas en el CATIE. Dr. Luis Barboza.

Apoyo a funcionarios del Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC) en cuanto a conceptos y definiciones relacionadas con los factores de calidad de arroz. Lic. Victoria García.

Apoyo logístico a un funcionario de la Oficina Nacional de Semillas para ejecutar un experimento

sobre el efecto de la infestación en la germinación de arroz. Se hizo revisión de literatura y se emitieron recomendaciones.

Visitas recibidas

Visita al CIGRAS de la Lic. Diana Mejía del Patronato Nacional de la Infancia (PANI) con 20 adolescentes entre 13 y 15 años, provenientes de La Carpio y León XIII, que pertenecen a un programa de rehabilitación y rescate de adolescentes. El objetivo de la visita fue conocer el quehacer del CIGRAS y motivarlos para que se superen, que continúen sus estudios y que puedan ingresar a la UCR. Lic. Victoria García.

Atención de Rectores, Decanos y Autoridades Universitarias de República Dominicana, Chile, Canadá, México, Ecuador, Nicaragua y Perú que estaban participando en el curso IGLU (Proyecto de liderazgo de la Rectoría) impulsado por la Vicerrectoría de Docencia. Se realizó un a visita a los laboratorios de Semillas, Granos, Micotoxinas, Mejoramiento Genético y Biotecnología.





Comisiones



Participación en comisiones

Comisión de Acreditación y Mejoramiento Continuo de la carrera de Agronomía. Dr. Eric Guevara.

Comisión para el desarrollo de un Sistema Institucional Integrado para la Acreditación y Gestión de Carreras (SIIAGC). Dr. Eric Guevara.

Comisión de la Vicerrectoría de Docencia para la evaluación del sistema de cargas. Dr. Eric Guevara.

Comisión del Programa de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales. Dr. Víctor Jiménez, Dr. Eric Guevara.

Comisión del Consejo Universitario sobre interinazgo. Dr. Eric Guevara.

Consejo Asesor de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Costa Rica. Dr. Víctor M. Jiménez, Dr. Eric Guevara.

Consejo de Área de Agroalimentarias, Universidad de Costa Rica. Dr. Víctor M. Jiménez, Dr. Eric Guevara.

Consejo Asesor del Instituto de Investigaciones Agrícolas, Universidad de Costa Rica. Dr. Víctor M. Jiménez, Dr. Eric Guevara.

Comisión Institucional de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Universidad de Costa Rica. Miembros. Dr. Víctor M. Jiménez y M.Sc. Andrés Hernández Pridybailo.

Consejo Científico del Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica. Dr. Víctor M. Jiménez.

Consejo Asesor del Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, Dr. Eric Guevara.

Consejo de la Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica. Dr. Víctor M. Jiménez.

Consejo Técnico Asesor del Observatorio del Desarrollo, Universidad de Costa Rica. Dr. Víctor M. Jiménez.

Consejo Editorial de la Revista Lankesteriana, Universidad de Costa Rica. Dr. Víctor M. Jiménez.

Comité Editorial de la Revista Biotecnología Vegetal, Cuba. Dr. Víctor M. Jiménez.

Editorial Board – NFS Journal. Dr. Víctor M. Jiménez.

Editorial Board – Tropical Plant Biology. Dr. Víctor M. Jiménez.

Comisión de ingeniería agrícola del colegio de ingenieros electricistas, mecánicos e industriales (CIEMI) del CFIA. Dr. Guillermo Vargas.

Comisión institucional de biodiversidad. Dr. Luis Barboza.

Comisión Seguimiento de Estudiantes de Primer Ingreso. Lic. Victoria García.

Comisión de Orientación y Evaluación. Lic. Victoria García.

Comisión Feria Vocacional. Lic. Victoria García.

Subcomisión de Contaminantes de Codex. Lic. Victoria García.

Comisión Nacional de Frijol. Lic. Victoria García.

Comisión de seguros de Cosecha. M.Sc. Alvaro Azofeifa.



Mejoramiento genético del arroz. M.Sc. Alvaro Azofeifa.

Visitantes internacionales (nombre, país, fecha de visita)

Dr. Peter Cotty, EUA, 26 febrero a 1 de marzo de 2017.

Kauk, Andrea, Alemania, 1° de mayo a 31 de octubre.

David Pineda, Guatemala, 4-5 de octubre.

Steingass, Christof, Alemania, 3 al 7 de diciembre.

Osorio, Coralia, Colombia, 3 al 7 de diciembre.

Murillo, Enrique, Panamá, 3 al 7 de diciembre.

Díaz, Gapar, Brasil, 3 al 7 de diciembre.

Gutiérrez, Janet, México, 3 al 7 de diciembre.

Mazzuca, Maria, Argentina, 3 al 7 de diciembre.

Sales Trevisan, Maria Teresa, Brasil, 3 al 7 de diciembre.

Alves, Marisa, Brasil, 3 al 7 de diciembre.

Aymoto, Neuza, Brasil, 3 al 7 de diciembre.

Manzano, Patricia, Ecuador, 3 al 7 de diciembre.

León, Antonio, Ecuador, 3 al 7 de diciembre.

Klabunde, Gustavo, Brasil, 3 al 7 de diciembre.

Fraga, Hugo, Brasil, 3 al 7 de diciembre.

Santamaría, Jorge, México, 3 al 7 de diciembre.

Rafael Gómez Kosky, Cuba, 3 al 7 de diciembre.

Posada, Laisyn, Cuba, 3 al 7 de diciembre.

Rogalski, Marcelo, Brasil, 3 al 7 de diciembre.

Giambiasi, Mario, Uruguay, 3 al 7 de diciembre.

Guerra, Miguel, Brasil, 3 al 7 de diciembre.

Coradi, Paulo, Brasil, 3 al 7 de diciembre.

Turck, Franziska, Alemania, 3 al 9 de diciembre.

Pasantías internacionales

Víctor Jiménez (pasantía en la Universidad de Hohenheim, Alemania), Junio – Agosto 2017 Análisis de metabolitos secundarios en plantas tropicales poco conocidas.





Servicios brindados al sector agropecuario

CIGRAS Centro para
Investigaciones en
Granos y Semillas

SERVICIOS BRINDADOS AL SECTOR AGROPECUARIO

El CIGRAS realiza diferentes ensayos para determinar la calidad comercial de los granos y la calidad fisiológica de las semillas. Cuenta con 31 ensayos acreditados a la norma INTE-ISO/IEC 17025:2005, cuyo alcance se puede consultar en la página www.eca.or.cr. La acreditación de estos ensayos le da al CIGRAS una ventaja competitiva por tener reconocimiento internacional, además le brinda al cliente confianza de los resultados. El impacto que tiene la realización de los ensayos en los diferentes sectores se puede resumir a continuación:

- ▶ La determinación de aflatoxinas totales en granos es una forma de colaborar con la industria, los productores, los consumidores y con el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), ya que permite detectar productos contaminados que podrían ser perjudiciales para la salud. El SFE envía las muestras de granos importados al Laboratorio de Micotoxinas para su evaluación.
- ▶ Al realizar análisis de calidad de los principales granos que se comercializan en el país, le permite al consumidor contar con alimentos más seguros y de mejor calidad. El Ministerio de Economía, Industria y Comercio, realiza muestreos periódicos en los comercios del país para verificar la calidad de los granos; estas muestras son llevadas al Laboratorio de Granos del CIGRAS para sus respectivos análisis.
- ▶ El sector semillero del país cuenta con el Laboratorio Oficial de Análisis de Calidad de Semillas en el CIGRAS. El aporte que da el Laboratorio es fundamental para la comercialización de las semillas y el establecimiento de cultivos con semilla pura y de buena calidad fisiológica.

Número de muestras y ensayos realizados por venta de servicios procesadas durante el año 2017

Laboratorio	Número muestras	Número de ensayos
Granos	264	Arroz en granza: 462 Arroz pilado: 235 Frijol: 884 Maíz: 10
Micotoxinas	623	Aflatoxinas totales
Semillas	1405	2382 (varios cultivos)





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/>)

Oficina nacional de semillas (<http://ofinase.go.cr/>)

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 Papaya



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

CIGRAS Centro para
Investigaciones en
Granos y Semillas