Academia de Ciencias de Cuba

Premios Nacionales a los resultados de la investigación científica

AÑO 2019

DICTÁMENES

Aprobados por votación electrónica
Por la emergencia por la pandemia de la COVID19

Pleno de marzo de 2020

ÍNDICE

Pág.	Sección	Entidad principal
Ciencias agrarias y de la pesca		
1.	*Moringa oleifera*: una alternativa para la alimentación animal en el trópico.	ICA y EIPFIH
2.	Estrategias de selección para la mejora genética de las razas Siboney de Cuba y Mambí de Cuba	ICA
3.	Contribución al conocimiento de los mecanismos de acción de los brasinoesteroides y sus análogos en las respuestas de plantas sometidas a estrés abióticos.	INCA
4.	Oligosacarinas como bioestimulantes para la agricultura cubana	INCA
5.	Diagnóstico de hemoparásitos en perros domiciliados y en garrapatas del Occidente de Cuba	UNAH
6.	Endemismo de la peste porcina clásica en Cuba e implicaciones para su control	CENSA
7.	Hidrocarburos aromáticos policíclicos y Bifenilos policlorados en suelos de La Habana y Mayabeque y su relación con la inocuidad de los alimentos	CENSA
8.	Caracterización del complejo de Banana streak virus en Cuba y bases para manejo.	INISAV y CIRAD
9.	Nuevos aportes para el incremento de la eficiencia en la propagación in vitro de aráceas.	INIVIT
10.	Alternativas para la propagación de *Bambusa vulgaris* Schard. ex Wendl	IBP-UCLV
11.	Regeneración de plantas de sorgo granífero [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] cultivar 'ciap 132r-05' vía embriogénesis somática	C. Inv. Agr., IBP-UCLV ETICA, INICA
12.	Producción de compuestos fenólicos de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en biorreactores de inmersión temporal (bit) con actividad inductora de defensa contra patógenos.	(ETICA) Centro-Villa Clara, INICA.
13.	Aportes al conocimiento de la criobionómica de las plantas para una conservación de germoplasma a largo plazo	C. Bioplantas UNICA, Inst tabaco
14.	Digestión de carbohidratos y metabolismo en la langosta espinosa *Panulirus argus* estudios básicos orientados al desarrollo de dietas para una nueva especie acuícola	CIM-UH
15.	Evidencia de actividad antimicrobiana del polipéptido activador de adenilato ciclasa de pituitaria (pacap) aislado de *Clarias gariepinus* y su mecanismo de acción	CIGB
16.	Mecanismos bioquímico-moleculares asociados a la interacción de *Xanthomonas albilineans* con S*accharum spp.* y *Gluconacetobacter diazotrophicus.*	INICA

Ciencias agrarias y de la pesca

Moringa oleifera: una alternativa para la alimentación animal en el trópico

Autores principales: César Raimundo Padilla Corrales[1], Manuel Valdivié Navarro[1], Lourdes Lucila Savón Valdés[1], Juana Luz Galindo Blanco[1], Idania Scull Rodríguez[1], Delfín GutiérrezGonzález[1] y Milagros Caridad Milera Rodríguez[2].

Entidades ejecutoras principales: [1]Instituto de Ciencia Animal (ICA) y [2]Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EEPFIH).

Otros Autores: Yasmani Caro Ríos[1], Odrey Mesas Fleitas[1], Daymara Bustamante García[1], Adolfo Rodríguez Llanes[1], Nurys Valenciaga Valdés[1], Idalmis Dolores Rodríguez García[1], Marlén Navarro Boulandier[2], Gustavo Crespo López[1], Carlos Enrique González González[1], Mabel Almeida Santacruz[1], Juan Carlos Lezcano Freires[2] y Bárbara Rodríguez Sánchez[1].

Colaboradores: 40.

Se evaluaron variedades, 12 procedentes de Cuba y 9 foráneas, que permitieron recomendar las más destacadas por calidad, rendimiento e impacto hacer propuestas para nuevas investigaciones. Aportaron un método en calidad de las semillas que sustituye el subjetivo existente con el empleo de radiaciones, además se logró que el 86% germinen sin afectar la germinación total, entre 11-15 días, humedeciendo la semilla 24 h. Se definió la mejor temperatura para el porcentaje de germinación. Se demostró que se puede reducir la siembra de 0.5-1.0 millón de plantas ha^{-1} a solo 10-15 mil plantas ha^{-1} (98% menos de semillas). La integración de los resultados agronómicos alcanzó rendimientos de 16 t MS ha^{-1}. Se identificaron plagas y enfermedades, así como sus variantes de control. Estos son los primeros reportes en Cuba, al igual que la caracterización química, fitoquímica, y sustancias antinutricionales (flavonoides, cumarinas y taninos). La obtención y evaluación de compuestos bioactivos en la fase post-destete en lechones aumentó la capacidad de respuesta antioxidante incrementando la estabilidad oxidativa serológica. La elevación en los niveles de enzimas con el aumento de la suplementación de Moringa, podrían inducir toxicidad. En especies monogástricos y rumiantes se definieron los niveles de inclusión de harinas de forrajes en la dieta en sustitución de fuentes proteicas y energéticas, sin afectaciones de su comportamiento productivo, biológico y salud. Se demostró que la utilización de Moringa en bovinos reduce la producción de metano en el rumen, con incrementos en las poblaciones de bacterias celulolíticas y reducción de las proteolíticas. Se propone inclusión en la dieta de 5-20% en aves; 15-30% en conejos y 7-14% en cerdos. En ovino-caprino se propone la Moringa en mezclas integrales. Se sientan las bases científico-técnicas, teóricas y prácticas para su uso y una guía técnica para su explotación, además de 24 artículos, 11 en revistas en *Scopus*; 4 capítulos de libros, 10 tesis de Maestría, 6 Doctorados y 3 Premios CITMA provinciales.

Estrategias de selección para la mejora genética de las razas Siboney de Cuba y Mambí de Cuba

Autor principal: Arelis Hernández Rodríguez[1]

Entiad ejecutora principal: [1]Instituto de Ciencia Animal (ICA)

Otros autores: Raquel Elena Ponce de León Sentí[1], Sonia María García Cruz[2], Rita Aleida Pacheco Zamora[3], Orestes López Morera[3], Simón González Prieto[4], Alma Fernández Naranjo[5], Niurka Prada Gutiérrez[5], Gladys Sonia Guzmán Martínez[1], Marta Mora Hernández[1], Dayron García Quiñones[1], Maritza López González[2], y Ramiro Ramírez Vázquez[4].

Colaboradores: Yaisel Rodríguez González[1], Leonel Aguiar Caballero[1], Silvia Rosa González Ramos[2] y Arelis Guzmán de Armas[3].

Otras entidades participantes: Empresa Pecuaria Genética de Matanzas[2], Empresa Pecuaria Genética Los Naranjos[3], Empresa Pecuaria Genética Camilo Cienfuegos[4]**,** Dirección de Genética (DG)[5].

Las razas bovinas Siboney de Cuba (5/8 Holstein 3/8 Cebú) y Mambí de Cuba (3/4 Holstein 1/4 Cebú), creadas a partir del cruzamiento, son utilizadas para la producción lechera tanto en rebaños genéticos, como en comerciales. Las presentes investigaciones tuvieron como objetivos evaluar alternativas de selección combinando varios rasgos, proponer criterios de selección que permitan optimizar el mérito global de las razas Siboney de Cuba y Mambí de Cuba, así como metodologías para realizar las evaluaciones genéticas con mayor precisión. Igualmente se caracteriza el comportamiento productivo, reproductivo y longevo de tres razas lecheras bajo condiciones de producción de tres empresas ganaderas de la región occidental de Cuba, así como se determinaron los principales factores genéticos y ambientales que influyeron en la producción de leche, la reproducción y la longevidad de vacas Siboney de Cuba, Mambí de Cuba y Holstein. Se realizaron evaluaciones multirraciales y se confeccionaron los índices de selección mediante el análisis de componentes principales para la selección multicarácter en vacas Siboney de Cuba y Mambí de Cuba, lo cual constituye una herramienta adecuada de amplio reconocimiento mundial en las estrategias de mejoramiento genético. El rigor científico y las técnicas de avanzada empleadas en las investigaciones permitieron la publicación de estos resultados en revistas de alto factor de impacto entre los años 2011 al 2018 (1 *Livestock Research and Rural Development*, en la *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* y en *Archivos de Zootecnia.* Se presentaron 11 ponencias en eventos científicos nacionales e internacionales y dos metodologías registradas por CENDA, cinco trabajos en el Fórum de Ciencia y Técnica. Los resultados fueron acreditados por avales de prestigiosas instituciones internacionales y nacionales

Contribución al conocimiento de los mecanismos de acción de los brasinoesteroides y sus análogos en las respuestas de plantas sometidas a estrés abióticos

Autores principales: Yanelis Reyes Guerrero[1], Miriam Núñez Vázquez[1], Luis Miguel Mazorra Morales[1, 2].

Entidad ejecutora principal: [1]Departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA-MES)**.**

Otros autores: Lisbel Martínez González[1], Elisa Ravelo Agüero[1], José Dell´Amico Rodríguez[1], Jorge L. Menéndez Rodríguez[1], Geydi Pérez Domínguez[1]**.**

Otras entidades participantes: [2]Universidad de la Plata, Argentina.

Colaboradores: 13.

Se demuestra la participación del estrés oxidativo inducido por los brasinoesteroides y sus análogos en las respuestas de las plantas ante el estrés salino y por altas temperaturas en los cultivos de arroz y tomate, respectivamente. Se demuestra además que la termotolerancia de las plántulas de tomate depende de la actividad del dominio quinasa del receptor tBRI1 de los brasinoesteroides, así como de los análogos espirostánicos conocidos como MH-5 y BB-6 que protegen a las plántulas del cultivar ¨Amalia¨ del estrés por temperatura alta. Se estudian diferentes respuestas fisiológicas y bioquímicas inducidas por la aplicación exógena de la 24-epibrasinólida y el análogo Biobras-16 en plantas de arroz sometidas a estrés salino, estudiándose los modos de acción de estos compuestos. Los resultados, además, demostraron que si bien tanto la EBL como el Biobras-16 protegen a las plantas, las respuestas fisiológicas y bioquímicas asociadas a dicha protección son diferentes; lo cual debe estar asociado a las características estructurales de estos compuestos demostrándose respuestas fisiológicas y bioquímicas que permiten profundizar en los mecanismos de acción establecidos hasta el momento, para estas hormonas vegetales. Los resultados han sido presentados en revistas referenciadas y de impacto como *Plant Physiology and Biochemistry, Theoretical and Experimental Plant Physiology, Australian Journal of Crop Science* y *Sylwan.* Se han presentado varias ponencias de eventos científicos y se han defendido dos tesis de doctorado, una de maestría y un trabajo de diploma.

Oligosacarinas como bioestimulantes para la agricultura cubana

Autores principales: Alejandro B. Falcón Rodríguez[1], María C. NápolesGarcía[1], Donaldo M. Morales Guevara[1], Miriam C. Núñez Vázquez[1]

Entidad ejecutora principal: [1]Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

Otros autores: Omar E. Cartaya Rubio[1], Lisbel Martínez González[1], Elein Terry Alfonso[1], Daimy Costales Menéndez[1], Dianevys González-Peña[1], L. Gustavo González Gómez[2], María C. Jiménez Arteaga[2], José M. Dell Amico[1], Eduardo Jerez Mompié[1]

Otras entidades participantes: [2]Facultad de Agronomía, Universidad de Granma, [3]Fyteko S.A., Bélgica 4Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador, [5]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, México, [6]Universidad de Matanzas, [7]Universidad Agraria de la Habana, [8]Centro de Investigaciones en Alimentación y Desarrollo, México.

Colaboradores: 23

Se presentan estudios básiancos relacionados con la actividad biológica de los quitosanos, los oligogalacturónidos y los lipoquitinoligosacáridos, en procesos de crecimiento, formación de rendimiento, simbiosis y respuesta ante condiciones de estrés biótico y abiótico. Se diseñaron y desarrollaron bioestimulantes microbianos y no microbianos, a base de oligosacarinas, para cultivos de importancia nacional como hortalizas, tubérculos y granos. Se demostró el efecto de dosis menores que las informadas en la literatura, lo que indica una posible acción hormonal de estas moléculas. Se demuestran las potencialidades de su eficacia para regular los estreses bióticos y abióticos: 1) a partir de la inducción de resistencia basal sistémica con oligogalacturónidos y quitosanos, en tabaco y tomate, contra el patógeno *Phytophthora nicotianae*; 2) a partir de su efecto en plantas sometidas a estrés salino, hídrico o por metales pesados, efectos adversos del cambio climático con su consecuente importancia medio ambiental. Se caracterizó la activa participación de los lipoquitinoligosacáridos como oligosacarinas en el éxito de la simbiosis con leguminosas como el frijol. Se generalizaron y validaron los resultados en la práctica productiva en tres provincias. Presentan el Registro de tres nuevos bioproductos que incrementan los rendimientos, sustituyen fertilizantes y plaguicidas, a la vez que muestran protección de las plantas ante el estrés, que, por ser inocuos y biodegradables, así como por brindar la posibilidad de sustituir productos contaminantes como fertilizantes y plaguicidas, a la vez que muestran protección de las plantas ante el estrés, con la correspondiente disminución de los costos de producción. Se defendió una tesis doctoral, 4 tesis de maestría y 15 trabajos de diplomas. Reportan 30 artículos en revistas con arbitraje, 7 de ellas en revistas de impacto como *Acta Horticulturae, Am. Journal of Plant Sc y Spanish J. Agric. Res.*, se editó un capítulo de libro en la editorial Intech y se presentaron en más de 30 ponencias en reuniones científicas. Actualmente, y como resultado de su introducción en la práctica productiva en diferentes provincias, los tres bioestimulantes se comercializan con éxito y aceptación de los productores a escala nacional**.**

Diagnóstico de hemoparásitos en perros domiciliados y en garrapatas del Occidente de Cuba

Autores principales: Maylín González Navarrete[1], Claudia Bezerra Da Silva[2], Sandra Cuello Portal[3], María Beatriz Rodríguez Alonso[1], Adivaldo Henrique Da Fonseca [2].

Entidades ejecutoras principales: [1]Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de La Habana, [2]Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,[3]Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria.

Los perros son un reservorio potencial de patógenos transmitidos por garrapatas, algunos con potencial zoonótico con repercusión en la salud pública y animal. Se diagnosticaron *Ehrlichia canis* y *Anaplasma platys* en perros domiciliados y en garrapatas del occidente de Cuba. La observación de frotis sanguíneo y de capa flogística se evidenció la presencia de mórula compatible con *E. canis* y la presencia de mórulas compatibles con *A. platys* en plaquetas de perros, así como co-infección en uno de los animales. Se diagnosticaron *A. platys* y *E. canis* en muestras de sangre de perros domiciliados y en sus garrapatas mediante ensayos de PCR, con una frecuencia de *E. canis* de 50% y 8,9% en perros y en garrapatas, respectivamente. *A. platys* se diagnosticó en el 16% de los perros y en el 10,2% de las garrapatas. El 40% de los perros estaban infestados por garrapatas identificadas como *R. sanguineus* s.l. Los factores de riesgos evidenciaron que en algunos municipios del occidente y los antecedentes de infestación por garrapatas aumentan la probabilidad de infección por *E. canis*, por lo que demuestran que esta especie es el vector potencial de estos dos patógenos. Constituyen aportes a la epidemiología de la ehrlichiosis canina y a la trombocitopenia infecciosa canina. Se caracterizó el gen gltA y ARNr 16S para 21 aislados cubanos de *A. platys* y del ARNr 16S para 8 aislados de *E. canis*. Se observaron 3 genotipos de *A. platys* circulantes en perros de Cuba. Las secuencias mostraron 99-100% de identidad con secuencias de *A. platys* y *E. canis*, de diferentes regiones del mundo y algunos aislados de *A. platys* tenían una ascendencia común con un aislado africano. En el 50% de las casas visitadas vivían perros infestados. La frecuencia de *E. canis* y de *A. platys* en perros domiciliados del occidente de Cuba, el potencial zoonótico de estas rickettsias y la capacidad que tiene *R. sanguineus* s.l. de parasitar a otros hospederos, incluyendo al hombre, demuestran la necesidad de establecer una estrategia de control y prevención para el enfrentamiento de enfermedades transmitidas por garrapatas. Reportan artículos en *Rev. Bras. Med.Vet*, *Ticks and Tick borne Deseases* y *Veterinary Parasitology : Regional Studies Reports,* 2 tesis de Doctorado, una maestría y tesis diplomas.

Endemismo de la peste porcina clásica en Cuba e implicaciones para su control

Autoras principales: Liani Coronado Báez[1] y Carmen L. Perera González[1]

Entidad ejecutora principal: [1]Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria

Otros autores: Osvaldo Fonseca Rodríguez[1], María Teresa Frías-Lepoureau[1], Laiyen García Delgado[1], Laymara Amarán[2], Damarys Relova Vento[1], Félix Manuel Prieto[2] y María Irían Percedo Abreu[1]

Otras entidades participantes: [2]Unidad Central de Laboratorios de Sanidad Agropecuaria (UCLSA),Dirección de Salud Animal, MINAG, Departamento de Sanidad Animal, Dirección Agricultura, Artemisa, Laboratorio de Control Estatal, [3]Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA), Barcelona, España, [4]Veterinary Diagnostic Lab, University of Illinois at Urbana-Champaign, [5]Laboratorio de Control Estatal, Unidad Central de Laboratorios de Sanidad Agropecuaria (UCLSA), [6]Dirección de Salud Animal, MINAG, [7]Departamento de Sanidad Animal, Dirección Agricultura, Artemisa

Colaboradores: 8

La peste porcina clásica (PPC), se considera una de las enfermedades virales más importantes con consecuencias devastadoras para la industria porcina. Recientemente se describió la emergencia de nuevas cepas del virus, como resultado de la presión de selección positiva, debido a un efecto cuello de botella generado por programas de vacunación ineficientes. En Cuba, la enfermedad es endémica, sin embargo, se desconoce el comportamiento epidemiológico de la enfermedad, así como la implicación de la presión de selección positiva en la patogenicidad, virulencia y antigenicidad de las nuevas cepas emergentes. De ahí que, este trabajo estuvo encaminado a realizar la caracterización epidemiológica de la enfermedad, evaluar la patogenicidad y antigenicidad de tres cepas seleccionadas positivamente, identificar otras regiones en el genoma relacionadas con la atenuación de las cepas e identificar infecciones crónica y persistente en el campo. Este estudio evidenció, la presencia de signos clínicos atípicos de la PPC, lo que dificulta el reconocimiento de la enfermedad en el campo y contribuye al alto endemismo de la enfermedad en el país. Se demostró que la presión de selección positiva produce una disminución de la patogénesis y en la virulencia de las cepas circulantes, así como un cambio en la antigenicidad. También se identificó una inserción de poli uridinas en la región 3´UTR de una cepa de baja virulencia que podría estar relacionada con una ventaja adaptativa para el establecimiento de las cepas de baja virulencia en el campo. Además, se demostró la presencia de infecciones crónica y persistente en el momento de la vacunación, lo que contribuye al alto endemismo de la PPC en Cuba y al no control de la enfermedad. Los resultados han sido divulgados en revistas nacionales y de impacto como *Veterinary Microbiology*, *Spanish Journal of Agricultural Research*, BMC *Veterinary Research* y *Transboundary and emerging diseases*. Fue objeto de una tesis de doctorado y de presentaciones en eventos nacionales e internacionales.

Hidrocarburos aromáticos policíclicos y Bifenilos policlorados en suelos de La Habana y Mayabeque y su relación con la inocuidad de los alimentos

Autores principales: Arturo Escobar Medina[1], Dayana Sosa Pacheco[1], Roberto Faure García[1], Thoma Bucheli[2], Isabel Hilber[2].

Entidad ejecutora principal: [1]Laboratorio Unidad Analítica, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA).

Otros autores: Nora Bartolome[2]; Osvaldo Fonseca Rodríguez[1], Yanet López Dorta[1]; Vlanelis Vega Céspedes[1], Kelvin Estrada Porras[1,] Brizeidi Peña Suárez[1].

Otras entidades participantes: [2]Environmental Analytics, Agroscope, Zurich, Switzerland, [3]Ministerio de Educación Superior,[4]ANAP Mayabeque, [5]Delegación CITMA Territorial La Habana, [6]Delegación Provincial MINAG, Mayabeque, [7]Delegación CITMA TerritorialMayabeque.

Colaboradores: 9

El trabajo tiene como objetivo y novedad, la determinación por primera vez de la presencia de los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) y los Bifenilos Policlorados (BPCs), que son contaminantes orgánicos persistentes tóxicos, en suelos de las provincias de La Habana y Mayabeque y la presencia de los primeros (HAPs) en pastos, leche y vegetales, en este último caso, espinaca y acelga cultivadas en organopónicos. Se determinó la presencia de 16 HAPs y 7 BPCs en suelos y alimentos empleando métodos cromatográficos acoplado con detectores de masa. La presencia de HAPs y BPCs fue superior en suelos de áreas urbanas a las rurales. El origen de los HAPs es pirogénico, petrogénico o mixto en relación con su entorno. Por primera vez, se informó sobre su biodisponibilidad y se reportó la presencia de estos contaminantes en pastos, leche y vegetales. Se concluyó que la concentración de HAPs en la leche no sobrepasa los límites permisibles. Sin embargo, los niveles detectados en los vegetales pueden constituir un problema para la salud de los consumidores, por lo que se recomendó finalmente incluir estos compuestos en los programas de vigilancia.

El valor científico de los resultados obtenidos está refrendado por un total de cinco publicaciones, todas entre el 2017 y 2019. De ellas, tres en el Grupo I (en las revistas *J of Soils and Sediments*, *Enviromen. Sci. Poll. Res. y Chemosphere*); una en el Grupo II (*Cuban J. of Agric. Sci.*) y una del Grupo III (*Rev. Gestión del Conocimiento y Desarrollo Local*). Se avalan trabajos presentados en diez congresos desarrollados en Cuba (4), México (1), Francia (1), Grecia (2) y EE.UU. (2), todos entre los años 2015 y 2019. Se acreditan seis avales de diferentes instituciones.

Caracterización del complejo de Banana streak virus en Cuba y bases para manejo

Autora principal: Elisa Javer Higginson[1].

Entidad ejecutora principal: [1]Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal Laboratorio de Virología (INISAV).

Otros autores: Pierre Yves Teycheney[2]**,** Gloria González Arias[1], Ana Lidia Echemendía Gómez[1], Caridad Font Díaz[1].

Otra entidad participante: [2]Centro de Internacional de Investigaciones Agrícolas para el desarrollo (CIRAD).

Colaboradores: 14.

Las musáceas (*Musa* sp.) son especies vegetales que son afectadas por un complejo de especies de Banana streak virus (BSV) (Caulimoviridae, Badnavirus), que causan la enfermedad del rayado del plátano. Las investigaciones sobre BSV, hasta la fecha, en Cuba, solo incluyeron la observación de síntomas similares de BSV en el cultivar Mysore (AAB, Subgrupo Mysore) y de partículas baciliformes en el híbrido FHIA 21 (AAAB). Sin embargo, existen informes sobre varias especies de pseudocóccidos vectoras del virus que están presentes en Cuba y los híbridos interespecíficos, se siembran a gran escala, factores que pueden intervenir en la diseminación de BSV. Debido a ello se hizo necesario realizar estudios encaminados a conocer la diversidad genética del virus y su distribución en las diferentes áreas productoras de musáceas, así como la caracterización de las eBSVs en el genoma de Musa sp. Los análisis moleculares, revelaron por vez primera en Cuba, la presencia de las especies Banana streak GF virus (BSGFV), Banana streak OL virus (BSOLV), Banana streak MY virus (BSMYV) y Banana streak IM virus (BSIMV), en las principales zonas productoras. La detección de la especie Banana streak VN virus (BSVNV) en los cultivares Americani y Vietnam, constituyó el primer informe en el continente americano. La caracterización de las secuencias endógenas eBSOLV, eBSGFV y eBSIMV, en el genoma M. balbisiana de 25 híbridos interespecíficos de Musa sp. que se siembran en el país, reveló que 24 de ellos, portan los alelos infecciosos de al menos, dos de estas secuencias. Los plátanos Macho 3/4, CEMSA ¾, y los híbridos FHIA 20, FHIA 21 son portadores de los alelos infecciosos GF7, OL1 y FHIA 25 de la secuencia eBSImV y están en riesgo potencial de desarrollar la infección episomal con las especies de BSV correspondientes. El cultivar Manzano INIVIT (AAB) fue el único carente de las secuencias eBSGFV y eBSImV y porta un alelo modificado de la secuencia eBSOLV del que no se conoce su naturaleza infecciosa. El conocimiento generado, en cuanto a la diversidad de especies y de las secuencias endógenas de BSV, contribuirá al manejo del cultivo y al programa de mejoramiento de musáceas en Cuba. Los resultados fueron publicados en la revista Fitosanidad y en *European Journal of Plant Pathology* y *Plant Pathology*. Fueron objeto de una tesis de doctorado y de presentaciones en eventos nacionales e internacionales.

Nuevos aportes para el incremento de la eficiencia en la propagación *in vitro* de aráceas

Autora principal: Diosdada Galvez Guerra [1](INIVIT).

Entidad ejecutora principal: [1]Instituto de Investigaciones deViandas Tropicales (INIVIT).

Otros autores: Sergio Rodríguez Morales[1], Yoel Beovides García[1], Marilys Diley Milián Jiménez[1], Rafael Gómez-Kosky2, Laisyn Posada Pérez[3]

Otras entidades participantes: [2]Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA), Villa Clara, [3]Instituto de Biotecnología de las Plantas, IBP.

Las aráceas (*Xanthosoma* spp., *Colocasia esculenta* (L.) Schott y *Alocasia* spp.), constituyen especies importantes para la alimentación humana y animal. En Cuba, el deterioro de la calidad del material de plantación en el cultivo, por la presencia de patógenos, ha provocado afectaciones en plantaciones comerciales. En este trabajo se desarrollaron investigaciones dirigidas a incrementar el número de explantes con calidad fisiológica y sanitaria para entregar a las Biofábricas. Se estableció una metodologóa reproducible y eficiente para la micropropagación (hasta la fase de aclimatización) de *Alocasia*, lo que contribuye a la estrategia de promover el desarrollo de este cultivo en el país por su aporte en la alimentación del ganado. Se ajustó la metodología para el establecimiento in vitro y multiplicación de explantes en cultivares de *Xanthosoma* y *Colocasia*, con lo que se incrementa el material de propagación para entregar a las biofábricas, que se encuentra actualmente deficitarias en relación a los planes de siembra de estos cultivos. Se evaluaron métodos de desinfección, con lo que se redujo hasta un 2% las contaminaciones microbianas y se alcanzó una eficiencia del 85,3% en el establecimiento *in vitro* de ápices de yemas axilares. Se determinó que la utilización de yemas de los cormos incrementa la eficiencia en el establecimiento *in vitro*, además de que se aumentó la velocidad de crecimiento de los explantes y los índices de supervivencia. El ajuste de medios de cultivo y el uso de sistemas de inmersión temporal y constante con aireación incrementó los coeficientes de multiplicación (8,76) en la fase de multiplicación. Relevante resulta también el manejo *in vitro* de los brotes con diferentes tipos de cortes, y que permitió incrementar los coeficientes de multiplicación en *Xanthosoma* y *Colocasia* y la elaboración de un manual con estos nuevos aportes y las actividades a seguir durante el manejo de las plantas en la fase de aclimatización, material de utilidad para el trabajo en las biofabricas y el asesoramiento internacional en estos temas. Reportan articulos en revistas nacionales y de impacto como *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering. Exhiben avales de* las biofábricas del país, logros del MINAG y una tesis de Diploma**.**

Alternativas para la propagación de *Bambusa vulgaris* Schard. ex Wendl

Autora principal: Yudith García Ramírez[1]

Entidad ejecutora principal: [1]Instituto de Biotecnología de las Plantas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas

Otros autores: Marisol Freire Seijo[1], Mallelyn González González[2], Yelenys Alvarado Capó[1], Mayra Acosta Suárez[1], Ortelio Hurtado Ribalta[1], Ambrosio Amado Pérez Cabrera[1], Raúl Barbón Rodríguez[1], Miladys León Quintana[1], Mariana la O Cardenas[1], Leonardo Ribero Quintana[1], Sinesio Torres García[2], Ángel Mollineda Trujillo[3], Fernando Martirena Hernández[4], Pedro Seijo Pérez[4], Berto Arteaga Arbolaes[5] y Armando Solano Cabrera[6].

Otras entidades participantes: [2]Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (FCA), [3]Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (CIAP), [4]Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (CIDEM), [5]Empresa Agroforestal de Villa Clara, [6]Instituto de Investigaciones Agroforestales-Villa Clara.

Colaboradores: 11

Los resultados permiten contar por primera vez con un protocolo para la propagación de *B. vulgaris* con el empleo de medios de cultivo líquido. Esta propuesta combina el cultivo de tejidos y la macropropagación en casa de cultivo. Durante el establecimiento *in vitro* de las yemas axilares se logró un 99% de brotación y 98% de explanes libres de contaminantes microbianos visibles entre los meses de enero-abril y noviembre-diciembre. Los mejores resultados en la multiplicación in vitro en los Sistemas de Inmersión Temporal se alcanzaron con una concentración de 6,0 µM de 6BAP, un tiempo de inmersión de 2 min cada 6 h y una densidad de inóculo de 12 explantes, en la cual se incrementó la calidad morfo-fisiológica y bioquímica de los brotes. Los estudios bioquímicos realizados a través de la evaluación del contenido de MDA y H2O2, así como la actividad de los compuestos enzimáticos permitieron demostrar que los brotes de *B. vulgaris* del medio de cultivo sin sacarosa mostraron una mayor capacidad antioxidante para hacer frente al estrés oxidativo en comparación con los explantes del tratamiento con sacarosa. Las plantas llevadas a la casa de cultivo emitieron entre 4 y 7 nuevos brotes con altas tasas de supervivencia durante la extracción de retoños. Las plantas producidas en el laboratorio y aclimatadas se entregaron a campesinos responsables de llevar los desechos a nivel de vivero de acuerdo con el procedimiento de trabajo. Estos resultados tienen impacto local pues los agricultores tienen acceso a productos de alta tecnología. El rigor científico empleado en las investigaciones permitió la publicación de estos resultados en revistas nacionales y de alto factor de impacto entre los años 2008-2019 como *Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Open Access Library Journal, American Journal of Plant Sciences*, y *Peer J.* Se han presentado varias ponencias de eventos científicos y se defendieron tres tesis de maestría. Los resultados fueron acreditados por avales de prestigiosas instituciones nacionales e internacionales.

Regeneración de plantas de sorgo granífero [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] cultivar 'CIAP 132R-05' vía embriogénesis somática

Autor principal: Silvio de Jesús Martínez Medina[1]

Entidades ejecutoras principales: [1]Centro de Investigaciones Agropecuarias e [2]Institutode Biotecnología de las Plantas de la Universidad Central "Marta Abreu" de LasVillas.

Otros autores: Raúl Barbón Rodríguez[2], Rafael Gómez-Kosky[2], Mayelín Rodríguez Uquiza[2], Novisel VeitíaRodríguez[2], Raúl Collado López[2], María Ester González Vaga[3], Orlando Saucedo Castillo[1], Gudelia Rodríguez Valdés1, Marta Pérez Peralta[2], Victor Gil Díaz[1].

Otras entidades participantes: [3]Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INCA.

El sorgo es una alternativa para la alimentación animal y humana. Sin embargo, su producción está limitada por el ataque de plagas agrícolas, calidad de sus proteínas relacionadas con la cantidad y contenido de aminoácidos esenciales. El trabajo tuvo como objetivo establecer la regeneración de plantas vía embriogénesis somática en el cultivar de sorgo granífero 'CIAP 132R-05' con el empleo de un nuevo explante inicial, plantas *in vitro* regeneradas vía organogénesis directa a partir de semillas maduras. Se logró formar callos a partir del segmento uno de la sección foliar de plantas *in vitro,* con una concentración de 18,1 µM de 2,4-D. La mayor formación de embriones somáticos se obtuvo a partir de callos con concentraciones de 4,52 µM de 2,4-D; 1,11 µM de 6-BAP y 500 mg L-1 de L-prolina en el medio de cultivo. Se logró la maduración de los embriones somáticos con 70 g L-1 de sacarosa (37,5 ES/50 mg de masa fresca del callo) y la germinación con 17,78 µM de 6-BAP (100% de los embriones maduros germinados. Se estableció el sustrato para la conversión de los embriones somáticos por vez primera en condiciones semi-controladas en casas de cultivo. Se logró el 100% de supervivencia de las plantas durante la fase de conversión en el sustrato compuesto por 80% de humus de lombriz y 20% de Zeolita, con resultados superiores a los referidos en la literatura científica. Se realizó una evaluación de caracteres morfo-agronómicos de las plantas obtenidas por embriogénesis somática en campo cuyos resultados no han sido descritos con anterioridad en la literatura científica internacional. Se produjo un incremento en los valores de algunos caracteres morfo-agronómicos en la progenie R0 en las plantas obtenidas por embriogénesis somática en comparación con las de semilla botánica. Al evaluar la R1 no se presentaron diferencias entre las dos poblaciones en los caracteres morfológicos cuantitativos y cualitativos, lo que demostró la estabilidad fenotípica de las plantas obtenidas a partir de embriones. Los resultados fueron publicados en revistas nacionales e internacionales como *Acta biol. Colomb., Emirates Journal of Food and Agriculture y Revista Colombiana de Biotecnología* y han sido objeto de tesis de doctorado y de presentaciones en eventos nacionales e internacionales.

Producción de compuestos fenólicos de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en biorreactores de inmersión temporal (bit) con actividad inductora de defensa contra patógenos

Autora principal: Aydiloide Bernal Villegas[1]

Entidad ejecutora principal: [1]Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA) Centro-Villa Clara.INICA.

Otros autores: María de la Luz La O Hechavarría[2]; Ariel Domingo Arencibia Rodríguez[3];Ricardo Acevedo Rojas[2]; Rafael Gómez-Kosky [1] ;Ramiro Castillo León[4];Midiala Bermúdez Calimano[1];Irenaldo Delgado Mora[1];Aldo Sergio Noguera[4];Carlos Froilan Grellet[4], Marta Arias[4] y Atilio Pedro Castagnaro[4]

Otras entidades participantes: [2]Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA); [3]Universidad Católica del Maule, Chile; [4]Grupo de Servicios y Extensión Agrícola (GESA), Ciego de Ávila; Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA), Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) –Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Tucumán, Argentina.

El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar la producción de los compuestos fenólicos obtenidos a partir del cultivo in vitro de caña de azúcar en BIT y determinar la actividad inductora de defensa contra diferentes patógenos. Por primera vez se emplearon los BIT para obtener compuestos fenólicos de esta especie vegetal, los cuales son secretados al medio de cultivo, con una densidad de inóculo de 15 brotes, 20 g L-1 de sacarosa, en ausencia de ácido ascórbico, a los 25 días de multiplicación en dos cultivares de caña de azúcar. La mayor cantidad de compuestos fenólicos se produjo en el cultivar C1051-73 (23,05 mg L-1). Estudios histológicos de las hojas de brotes in vitro permitieron relacionar las modificaciones estructurales de los tejidos con el incremento en la secreción de un flavonoide identificado a partir del empleo de la combinación de la extracción ácida y la Cromatografía de Fase Reversa y Líquida de Alta Resolución con Espectrometría de Masa. Se demostró la actividad protectora del flavonoide identificado en diferentes patosistemas de cultivos agrícolas: tomate (*Solanum lycopersicum* L.)-(*Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi), caña de azúcar-bacteria (*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*) y caña de azúcar-virus (Sugarcane Mosaic Virus). Los resultados obtenidos abren nuevas perspectivas para el empleo de productos de desecho en la protección de cultivos de interés agrícola en un marco sostenible. El rigor científico empleado en las investigaciones permitió la publicación de estos resultados en revistas referenciadas y de alto factor de impacto entre los años 2008-2017 como *Acta Microscópica, Plant Science, Journal of Plant Science, Vitro Cell.Dev.Biol.-Plant, Sugar Tech.* Se han presentado varias ponencias de eventos científicos. Los resultados fueron acreditados por avales de prestigiosas instituciones internacionales y nacionales.

Aportes al conocimiento de la criobionómica de las plantas para una conservación de germoplasma a largo plazo

Autores principales: Marcos Edel Martínez-Montero[1]; José Carlos Lorenzo Feijoo[1], Inaudis Cejas[2]; Ariel Villalobos Olivera[2], Juan Luis Pérez-Rodríguez[3]

Entidades ejecutoras principales: [1]Centro de Bioplantas, [2]Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez (UNICA), [3]Instituto de Investigaciones del Tabaco UCTB Estación Experimental de Cabaiguán

Otros autores: Byron Zevallos[4], Melissa Arguedas[1], Justo González-Olmedo[1], Florent Engelmann[5], Lourdes Yabor[1], Lázaro Hernández Sori[1], Rosmery Pereira[1], Gustavo Lorente González[1], Nicolás Quintana Bernabé[2], Yanier Acosta Fernandez[2], Gilberto Torrecilla-Guerra[3], O. Ruiz-Padrón[3], María Fernanda Lazo-Javalera[6], Marisela Rivera-Domínguez[6], Fernanda Vidigal Duarte Souza[7], Sorin Olaru[8], Pedro Rodriguez-Ayerbe[8]

Otras entidades participantes: [4]Escuela Superior Politécnica Agropec.de Manabí Manuel Félix López (ESPAM), Ecuador, [5]Institut de recherche pour le développement (IRD), France, [6]Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), México, [7]Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Brasil, [8]Centrale-Supelec, Universite Paris Saclay, Francia

Colaboradores: 21 de 13 entidades extranjeras.

Se estudian las conexiones entre la estabilidad (genética y fenotípica), y los factores criogénicos y no criogénicos con vista a ayudar en la optimización, mejoramiento y validación de protocolos de crioconservación como tabaco, frijol, tomatillo silvestre, maíz, soya, sorgo, forrajera, caña de azúcar, piña y uva. Se presentan resultados en dos direcciones: 1) *Ex vitro*: Se establecieron procedimientos para la crioconservación de semillas de especies modelo como tabaco, frijol, maíz, soya, sorgo, forrajera y tomatillo silvestre, así como la evaluación de indicadores fisiológicos y bioquímicos asociados a la germinación y al vigor de las semillas crioconservadas. Se determinó que las plantas derivadas de estas semillas no manifestaron cambios fenotípicos o genéticos. Todos estos resultados contribuyen al conocimiento de las bases criobionómicas de la respuesta de las semillas a las temperaturas criogénicas en diferentes etapas. 2) *In vitro:* Se estableció una técnica conductimétrica para la evaluación de la viabilidad celular en embriones somáticos de caña de azúcar, ápices de piña y yemas axilares de vid, muy efectiva para la estimación rápida del daño celular por la crioconservación y de la calidad fisiológica del material durante la regeneración. Para los embriones somáticos es el primer informe internacional sobre supervivencia y regeneración de plantas, posterior a un procedimiento de microgoteo-vitrificación, permitiendo una aplicación directa de las ventajas biotecnológicas de la ¨semilla artificial¨ en la caña de azúcar. Para ápices de piña, se determinó el efecto del pre-acondicionamiento de plantas *in vitro* donantes posterior a un procedimiento de microgoteo-vitrificación y la regeneración de ápices, lo que permite la reducción del estrés causado a los ápices durante la crioconservación, e incrementa la calidad fisiológica de los brotes regenerados durante el tránsito de las condiciones *in vitro* a las *ex vitro*. Reportan 25 artículos, 18 en revistas con factor de impacto., 3 doctorados, 5 maestrías y 8 diplomas, además de avales nacionales e internacionales.

Digestión de carbohidratos y metabolismo en la langosta espinosa *Panulirus argus* estudios básicos orientados al desarrollo de dietas para una nueva especie acuícola

Autores principales: Leandro Rodríguez Viera[1], Erick Perera Bravet[1], Vivian Montero Alejo[2], Rolando Perdomo Morales[2], Juan Miguel Mancera[3]

Unidad ejecutora principal: [1]Centro de Investigaciones Marinas. Universidad de La Habana

Otros autores: Tsai Garcia Galano[1], Máximo Lázaro Macías Romero[1], Antonio Casuso Cabrera[1], Juan Antonio Martos Sitcha[3], Gonzalo Martínez Rodríguez[4], Armando García Wong[1]

Otras entidades participantes: [2]Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos, (CIDEM, BIOCUBAFARMA), [3]Instituto de Acuicultura Torre de la Sal, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Castellón, España. (IATS), [4]Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz, España. (UCA)

Colaboradores: 3.

Se determinó la relación existente entre los carbohidratos de la dieta, las isoformas de α-amilasas digestivas y el metabolismo energético en la langosta espinosa *P. argus*, así como estudiar los mecanismos de regulación involucrados en el uso de los carbohidratos de la dieta. Este trabajo demuestra *in vitro* para un crustáceo decápodo, que la variación en la digestión de los carbohidratos depende parcialmente de las características de las isoformas de amilasa, determinando la eficiencia de la digestión. Se evidenció que la ocurrencia de estas isoenzimas no es producto de la proteólisis, y se sugiere que dicha proteína puede dar lugar a dos isoenzimas por procesos de glicosilación. Se demostró que el alimento (natural vs formulado) tiene un papel importante en la regulación transcripcional de la amilasa en la langosta. Sin embargo, encontramos que el nivel de carbohidratos per se no es la causa principal de las variaciones transcripcionales observadas. Los resultados sugieren que existe un efecto estimulador de algún ingrediente(s) de la dieta natural (diferente del nivel de carbohidratos) sobre la expresión de la amilasa. Por otro lado, en este estudio se demuestra que carbohidratos con una digestión y una liberación de glucosa más gradual a la hemolinfa pueden contribuir a optimizar el metabolismo en las langostas bajo condiciones de crecimiento. A diferencia de otras fuentes de carbohidrato, el uso de harina de trigo en la dieta disminuye la oxidación de aminoácidos a la vez que estimula la utilización de ácidos grasos y la glucosa en el metabolismo energético. Los resultados permitieron describir las bases de la digestión en la langosta y realizar recomendaciones para incrementar la eficiencia de los piensos en la especie. Reportan artículos en revistas referenciadas y de alto factor de impacto entre los años 2014-2017 como *PLOS ONE* y *Peer J.*, además de ponencias de eventos científicos, una tesis de doctorado, una maestría y dos de diploma. Los resultados fueron acreditados por avales de prestigiosas instituciones internacionales y nacionales.

Evidencia de actividad antimicrobiana del polipéptido activador de adenilato ciclasa de pituitaria (pacap) aislado de *Clarias gariepinus* y su mecanismo de acción

Autores principales: Mario Pablo Estrada[1], Juana María Lugo[1], Yamila Carpio[1], Shawna L. Semple[2], Tania Rodríguez-Ramos[2], Brian Dixon[2], Carolina Tafalla[3]

Entidad ejecutora principal: [1]Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)

Otros autores: Brizaida Oliva[4], Tirso Pons[4], Carolina Aquilino[3], Reynold Morales[1], John S. Lumsden[2]

Otras entidades participantes: [2]Universidad de Waterloo, Ontario, Canadá; [3]Centro de Investigación en Sanidad Animal (CISA)-Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), España, [4]Dirección de investigaciones biomédicas, CIGB.

El polipéptido activador de adenilato ciclasa de pituitaria (PACAP) es un neuropéptido multifuncional que pertenece a la superfamilia de secretina/glucagón. Los estudios recientes demostraron la modulación de la transcripción de PACAP y sus receptores en infecciones bacterianas, aunque el efecto directo de PACAP contra bacterias patógenas que afectan la acuicultura nunca se había abordado. El presente trabajo proporciona evidencia de actividad antimicrobiana del PACAP aislado de *Clarias gariepinus* contra un amplio espectro de bacterias Gram-negativas y Gram-positivas de interés para la medicina humana y la acuicultura. Los estudios de predicción bioinformática respaldaron este hallazgo. También se demostró por primera vez que el péptido es capaz de permeabilizar la membrana bacteriana. En un ensayo in vitro en células RTS-11 se demostró que el pre-tratamiento con PACAP disminuyó el número de bacterias viables en el cultivo. En general, los experimentos realizados demostraron que la actividad antimicrobiana puede ser directa o indirecta mediante la modulación de la respuesta inmune. Los resultados sugieren que el PACAP podría constituir una alternativa viable al fenómeno de la resistencia microbiana en el contexto de la acuicultura. El rigor científico y las técnicas de avanzada empleadas en las investigaciones permitieron la publicación de estos resultados en revistas referenciadas y de alto factor de impacto en el año 2019 como *Fish and Shellfish Immunology y Frontiers in Immunology*. Se han presentado varias ponencias de eventos científicos y se defendió una tesis de doctorado. Los resultados fueron acreditados por avales de prestigiosas instituciones internacionales y nacionales.

Mecanismos bioquímico-moleculares asociados a la interacción de *Xanthomonas albilineans* con *Saccharum* spp. y *Gluconacetobacter* diazotrophicus

Autores principales: Dolores Piñón Gómez[1] y Roberto de Armas Urquiza[2]

Entidad ejecutora principal: [1]Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA)**.**

Otros autores: María Estrella Legaz [3]Carlos Vicente Córdoba[3], Ariel Arencibia[1], Lic. Mario Casas[1], Dra.María Blanch[3], Juana Pérez[1], Yolanda Blanco[3], María Teresa Solás[3]

Otras entidades participantes: [2]Facultad de Biología, Universidad de La Habana (UH), [3]Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Colaboradores: 19.

El análisis integral de los resultados permitió relacionar la susceptibilidad de la planta en dependencia de su capacidad para producir dichas glicoproteínas, estimular la actividad de la enzima UDPG-dh y producir compuestos semejantes a xantano que invaden los vasos conductores de la planta con el consecuente detrimento en la calidad de sus jugos, la cristalización de la sacarosa y por tanto en los rendimientos agroindustriales del cultivo. Por otra parte, la interacción in vitro entre *Gluconacetobacter diazotrophicus* y *Xanthomonas albilinens* evidenció que no hubo una unión de la proteína secretada por *G. diazotrophicus* a la pared celular de *X. albilineans*, pero se produjo una lisis de las células de ésta por destrucción de su pared más interna y pérdida del contenido citoplasmático. Este mecanismo se evidenció también in vivo a partir de tallos de caña de azúcar inmovilizados en alginato. Se caracterizó, mediante AFLP-cDNA, la compleja interacción *Saccharum* spp- *G. diazotrophicus-X. albilineans* que expresa a 47 genes diferentes, algunos de ellos relacionados con rutas metabólicas de respuesta a condiciones de estrés y que también pudieran estar involucrados en el metabolismo a favor de la síntesis de bacteriocinas. En condiciones de campo, las plantas inoculadas con *G. diazotrophicus* y posteriormente con *X. albilineans* crecieron con mayor vigor y calidad fitosanitaria. El rigor científico y las técnicas de avanzada empleadas en las investigaciones permitieron la publicación de estos resultados en revistas nacionales, referenciadas y de alto factor de impacto entre los años 2002- 2019 como *Proceeding XXX Congress of International Society of Sugar Cane Technologist, Plant Metabolites and Regulation under environmental stress, Elsevier, Acta Microscópica, Plant Signaling & Behavior, Annals of Microbiology, Belgian Journal Botanic, Journal of Bioscience and Bioengineering, European Journal of Plant Pathology, Food Sci. Biotechnol, Research in Microbiology*. Se han presentado varias ponencias de eventos científicos.