

# **Academia de Ciencias de Cuba**



## **Propuestas al Pleno: Premios Nacionales a los resultados de la investigación científica**

**AÑO 2016**

**D I C T Á M E N E S**

**Pleno de Marzo de 2017**

## ÍNDICE

Pag	<b>Ciencias Agrarias y de la Pesca</b>	<b>Unidad</b>
1.	Detección, identificación y genotipificación de micoplasmas en procesos respiratorios	CENSA
2.	Mejores cruces F1 y reproductoras híbridas como líneas maternas para la producción cunícula comercial.	ICA
3.	<i>Morus alba</i> L. Una Planta multipropósito para la producción animal en Cuba	Est. Exp. de Pastos y Forraje "Indio Hatuey"
4.	Modelo de suministro de nutrientes para el establecimiento, mantenimiento y recuperación de pastos	INCA
5.	Selección de simbiosis leguminosas- <i>Rhizobium</i> tolerantes a estrés abiótico como estrategia para la sustitución de importaciones en el producción de granos en suelos afectados por salinidad y baja fertilidad	Instituto de Suelos
6.	Aportes al conocimiento de la aplicación del estrés hídrico y la inoculación con hongos Micorrízicos-arbusculares en el cultivo del arroz	INCA-UCT 'Los Palacios'
7.	Bases científico-metodológicas para la selección, caracterización y uso de aislamientos de <i>Trichoderma</i> como agente de control biológico del Tizón de la vaina en arroz	CENSA
8.	Sericultura. Bases científicas para su desarrollo sostenible en Cuba	INCA, CENSA, Est. Exp. P. y Forraje "Indio Hatuey"
9.	Caracterización de la variabilidad genética e identificación de marcadores moleculares asociados al porcentaje de materia seca en accesiones cubanas de yuca	INIVIT
10.	Embriogénesis somática en papaya cultivar 'Maradol Roja': una alternativa para la propagación y el mejoramiento genético	IBP, UCLV "Marta Abreu"
11.	Nuevas metodologías para el monitoreo de Vip3A en plantas de maíz resistentes a <i>Spodoptera frugiperda</i>	CIGB
12.	identificación mediante secuenciación profunda del mecanismos de silenciamiento contra Tomato Yellow Curl Virus en plantas de tomate cultivadas en campo	CIGB
<b>Ciencias Técnicas</b>		
13.	Técnicas y algoritmos para la transmisión eficiente de datos en redes radiocognitivas	UCLV "Marta Abreu"
14.	Desarrollo de tecnologías de avanzada para la generación y empaquetamiento de partículas enfocadas al método de los elementos discretos.	UCLV "Marta Abreu"

15.	Modelos numéricos para la simulación de la respuesta del suelo al tráfico y operaciones de labranza	UCLV "Marta Abreu"
16.	Patrimonio científico del nuevo ICIDCA	ICIDCA
17.	Técnicas para monitorizar el desempeño relativo de la operación de centrales termoeléctricas y renovables ante acciones degradantes de lento desarrollo	Universidad de Oriente
18.	Algoritmos de identificación de impresiones dactilares y palmares	CENATAV-Datys
<b>Ciencias Naturales y Exactas</b>		
19.	Efecto de la Combinación de un Sustrato Cromogénico con Promotores e Inhibidores del Crecimiento Microbiano en el Aislamiento, la Diferenciación y la Enumeración de Enterococos	Centro Nac. Biopreparados
20.	Propagación de Campos en Espacio-Tiempos de Agujeros Negros	Univ. de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"
21.	Cuantificación de la Habitabilidad de los Entornos Naturales	UCLV "Marta Abreu"
22.	Refinamiento de la Velocidad de Convergencia de los Esquemas de Linealización Local para Ecuaciones Diferenciales Deterministas, Aleatorias y Estocásticas	ICIMAF
23.	Estudio Teórico de los Parámetros Hiperfinos y del Daño Radiacional	CEADEN
24.	Evaluación de la contaminación atmosférica por metales pesados en La Habana utilizando las técnicas de biomonitorio con líquenes	CEADEN, IES
25.	Novedosas Interacciones del Virus Dengue 2 Mediadas por el Dominio III de la Proteína de la Envoltura con Proteínas del Plasma Humano	CIGB
26.	Nuevos Métodos de Selección de Prototipos para la Clasificación en Espacios de Disimilitud Estándares y Generalizados	CENATAV-Datys
27.	Dinámica Disipativa de Sistemas Moleculares	INTEC
28.	Caracterización Estructural y Funcional de Péptidos Antimicrobianos Sintéticos con Actividad Antifúngica Derivados del Invertebrado Marino <i>Cenchritis Muricatus</i> (Gastropado: Littorinidae)	Centro de Estudios de Proteínas, UH
29.	Caracterización Genética del Género <i>Crocodylus</i> (Crocodylia: Crocodylidae) en Cuba Mediante el Empleo de Marcadores Nucleares y Mitocondriales	Facultad de Biología, UH

30.	Microscopio Electrónico de Barrido por Efecto Túnel: Aplicación a la Adsorción de Azufre sobre Superficies de Oro	IMRE, UH
31.	Auto-ensamblaje Molecular y Caracterización de Sistemas Meso Estructurados polímero: surfactante	INTEC
32.	<i>Poaceae</i> II ( <i>Pharoideae</i> , <i>Bambusoideae</i> , <i>Oryzoideae</i> , <i>Pooideae</i> , <i>Arundinoideae</i> , <i>Micrairoideae</i> , <i>Aristoideae</i> y <i>Chloridoideae</i> ). Texto y láminas en “Flora de la República de Cuba”	Jardín Botánico Cupaynicú, Granma
33.	Relación entre las Peculiaridades Microestructurales y las Propiedades Físicas de Cerámicas Superconductoras de BSCCO Obtenidas por Spark-Plasma	Universidad de Granma
<b>Ciencias Sociales y Humanísticas</b>		
34.	En el camino de la Revolución	Fctad de Filosofía e Historia, UH
35.	Cierra ... viene el derrumbe. Reflexiones y relatos sobre la guerra de guerrillas en la llanura oriental	MINFAR
36.	Oficios de mujer: parteras, nodrizas y “amigas”. Servicios públicos en espacios privados (s XVI-SXIX)	Casa de Altos Estudios Fernando Ortiz, Fctad de Filosofía, Historia y Sociología, UH
37.	La comunidad de aprendizaje MADIBA. Memorias de un viaje	CIPS
38.	La apropiación significativa de contenidos matemáticos como proceso básico en la formación del profesional universitario	Univ. Máximo Gómez Báez de Ciego de Ávila
39.	Estrategia de formación docente para la modalidad semipresencial	CEPES, UH
40.	El discurso verbal y su construcción estratégica (La construcción del paradigma martiano en el discurso de Juan Marinello)	UH
41.	Diccionario de autores de la literatura infantil cubana	Univ. de S. Spíritus José Martí Pérez
42.	Mil preguntas mil respuestas	UH
43.	Diccionario general de abreviaciones comunicativas	Fctad de L. Extranjeras UH

44.	Transformaciones económicas en Cuba: una perspectiva institucional	UH y Univ. de la República Uruguay
45.	Modelos de identificación, medición y exposición contable del capital intelectual en organizaciones cubanas	CEEC, UH
46.	Las redes sociales de conocimientos en el Manejo Integrado de Zonas Costeras desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad	Univ de Cienfuegos/C. de Estudios Ambientales de Cfgos.
47.	Gestión del Conocimiento y la Innovación para el desarrollo local: papel de las universidades	Cátedra de Ciencia, Tec., Sociedad e InnovaciónUH
48.	La descentralización municipal en pos del desarrollo local y la actualización del modelo económico cubano	Fctad de Derecho, UH
49.	El término Hispanoamérica. Génesis y desarrollo en los procesos de las independencias	UCLV "Marta Abreu"
50.	Génesis y desarrollo de la arqueología cubana (1847-1940)	Grupo de I+D de la DirProv de Cultura de Matanzas
	<b>Ciencias Biomédicas</b>	
51.	Caracterización de candidatos a endofenotipo neurocognitivo para la Esquizofrenia.	Centro de Neurociencias
52.	Formación de médicos para los servicios de salud en Cuba.1959-2014.	Escuela Nac. de Salud Pública
53.	Desarrollo y evaluación de un sistema inmunoenzimático para la detección de Fasciola hepática (Trematoda: Digenea) en moluscos hospederos: una herramienta para la vigilancia epidemiológica	IPK
54.	Impacto de la aplicación de los ensayos genotípicos de resistencia del VIH-1 en la terapia antirretroviral en Cuba. 2009-2015.	IPK
55.	<i>Pneumocystis jirovecii</i> en niños y adolescentes con diferentes enfermedades. Nuevos aportes al conocimiento	IPK
56.	Infecciones por Mycoplasma genitalium en Cuba. Nuevos genotipos y emergencia de la resistencia microbiana.	IPK
57.	Abordaje integral y multidisciplinario de los niños y adolescentes afectados por el VIH/SIDA: la estrategia en Cuba más allá del diagnóstico	IPK
58.	Influencia de la edad en los niveles de anticuerpos anti-	

	NeuGcGM3 citotóxicos sobre células tumorales y en la población de linfocitos B-1 que los secretan	CIM
59.	Estimación del riesgo genético, edad de inicio y supervivencia en la Ataxia Espinocerebelosa Tipo 2	Centro de Rehabilitación de ataxias
60.	CIGB-814, un nuevo candidato terapéutico para la artritis reumatoide, basado en la inducción de tolerancia periférica	CIGB
61.	Identificación de un nuevo blanco terapéutico y de un novedoso candidato a fármaco para el tratamiento de la infección por el virus de inmunodeficiencia humana	CIGB
62.	GHRP-6: Un candidato novedoso para la prevención y tratamiento de desórdenes fibróticos	CIGB
63.	Caracterización fenotípica y genética del Síndrome de Smith Lemli Opitz en Cuba	Hospital Camilo Cienfuegos Sancti Spiritus
64.	Nuevos materiales biohíbridos como nano –portadores de ácidos nucleicos, y sus aplicaciones biotecnológicas.	Universidad de Ciencias Informáticas
65.	Eventos bioquímicos y fisiológicos que explican el efecto antianémico del tratamiento que combina el hierro hemínico que aporta el <i>Trofin</i> deshidratado, y el iónico de las sales ferrosas	BioCen

## **Ciencias Agrarias y de la Pesca**

### **Detección, Identificación y genotipificación de micoplasmas en procesos respiratorios**

**Unidad ejecutora principal:** Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA)

**Autores principales:** Evelyn Lobo<sup>1</sup> y Yaima Burgher<sup>1</sup>

**Otros autores:** Ivette Espinosa<sup>1</sup>, Anisleydis Pérez<sup>1</sup>, Arianna Duque<sup>1</sup>, Siomara Martínez<sup>1</sup>, Joan Peña<sup>1</sup>, Manuel Pelaez<sup>2</sup> y Ana Hernández Alvarez<sup>3</sup>.

**Colaboradores:** 9 (5<sup>1</sup>, 1<sup>2</sup>, 2<sup>4</sup> y 1<sup>5</sup>)

**Otras unidades participantes:**

<sup>2</sup>: Dirección de Sanidad Animal, MINAG, Cuba.

<sup>3</sup>: Matadero “La Española”. Empresa Cárnica MINAL, Nueva Paz, Mayabeque.

<sup>4</sup>: Laboratorio para el Diagnóstico de Micoplasmas. Depto. de Microbiología. U. de Sao Paulo, Brasil.

<sup>5</sup>: Instituto Universitario de Sanidad Animal. Div. de Epidemiología y Medicina Preventiva, Universidad de las Planas de Gran Canarias.

El presente resultado aborda la detección, identificación y genotipificación de especies de micoplasmas circulantes en el país y asociadas a dos importantes enfermedades del cerdo en Cuba y en el mundo, la neumonía enzoótica porcina (NEP) cuyo agente es *Mycoplasma hyopneumoneae* y el complejo respiratorio porcino (CRP) en el que participan otras especies de micoplasmas, bacterias y virus. Entre los resultados científicos y metodológicos novedosos están:

- Caracterización de la diversidad intraespecífica (análisis de la región intergénica del ARNr 16s-23s y la secuenciación del ARNr 16S) de las especies de *Mycoplasma* asociadas a ambas enfermedades, el grado de virulencia y los genotipos predominantes en diferentes provincia del país.

- Desarrollo y validación de metodologías para su diagnóstico.

- Confirmación, por primera vez en Cuba, de las infecciones por *M. hyorhinis* y *Ureaplasma diversum* en cerdos de ceba procedentes de unidades con crianza intensiva;

-Primer reporte a nivel mundial de la presencia en cerdos de *U. diversum* a partir de lesiones neumónicas.

Estos resultados han contribuido a perfeccionar el programa de control de los trastornos respiratorios del cerdo y complementar las medidas para su control con el consiguiente impacto positivo en los índices reproductivos.

Los resultados se publicaron en 5 artículos, de los cuales uno es en revista de impacto (*Infection, Genetics and Evolution*, 2014), 2 en revistas extranjeras indexadas (*Braz. J. Vet. Res. Animal Sci.*, 2015 y *Braz. J. of Microbiology*, 2011) y 2 nacionales (*Bioteconología Aplicada*, 2011; *Revista de Salud Animal*, 2013). Han sido divulgados en 6 eventos internacionales en Cuba, España y Brasil. Presentan avales del Instituto de Investigaciones Porcinas, del Consejo Científico Veterinario de Cuba y de expertos de la Universidad de Liverpool, UK; Universidad de Georgia, USA; Universidad Regional de BLUMENAU, Estado de Santa Catarina, Brasil. Se formaron RRHH en la temática y se desarrolló un programa de capacitación en cascada a partir de talleres hasta la base productiva y los Dptos. Municipales de Sanidad Animal. Se defendieron 3 tesis de diploma y está en ejecución una de doctorado.

# Mejores cruces F1 y reproductoras híbridas como líneas maternas para la producción cunicula comercial

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de Ciencia Animal (ICA)<sup>1</sup>.

**Autores principales:** Yoleisy García Hernández<sup>1</sup> y Raquel Ponce de León<sup>1</sup>

**Otros autores:** Gladys S. Guzmán Martínez<sup>1</sup>, Luis M. Fraga Benítez<sup>1</sup>, Oriol Santiago<sup>2</sup>, Ismael Barrios<sup>2</sup>, Lucio Labrador<sup>2</sup> y Dayron García Quiñonez<sup>1</sup>

**Colaboradores:** Migdalia Rodríguez Pérez<sup>2</sup>, Rosana Quilarte Tomacen<sup>2</sup>, María C. Abad Terrero<sup>2</sup>, Regla M. Castro Sánchez<sup>2</sup>, Gladys Calderón Mesa<sup>2</sup>, Ivón López Trujillo<sup>2</sup>, y Rosa Fernández Matos<sup>2</sup>.

**Otras unidades participantes:** <sup>2</sup>: Empresa de Ganado Menor (EGAME), Cuba.

Desde los inicios de la cunicultura en el país (1965), diferentes entidades han efectuado cruzamientos manteniendo el control genealógico entre troncos familiares para organizar las estructuras de apareamiento de las cuatro razas puras del país y otras de importación, con vistas a la mejora genética del conejo para la producción de carne. Este trabajo brinda los conocimientos para perfeccionar las bases del Programa Nacional de Mejoramiento Genético del conejo por su comportamiento predestete, sobre bases metodológicas actuales.

Por primera vez se realizó un estudio conjunto de los datos obtenidos de tres experimentos dialélicos con cruces simples (7606 observaciones) y dos, usando reproductoras híbridas (790 observaciones), de las razas ‘Semigigante’ y ‘Nueva Zelandia’, ‘California’ y ‘Chinchilla’, en condiciones de producción por un período de 30 años, usando métodos de análisis y procedimientos estadísticos de mayor precisión, basados en modelos lineales generalizados mixtos cuyas estimaciones se obtuvieron por máxima verosimilitud restringida, y el análisis conjunto en cada generación para reducir el sesgo por interacción genotipo-ambiente. Se estimaron los parámetros genéticos de cruzamiento propuestos por *Dickerson* y los efectos de razas (paternas, maternas), de cruces específicos y las diferencias de pares de recíprocos. Estos métodos y procedimiento permitieron calcular los efectos raciales y los parámetros genéticos de las productividades numéricas y ponderales de los genotipos puros y cruzados. Se evidenció una heterosis alta para los rasgos predestete (12-20%), así como la superioridad de efectos maternos en las razas ‘Semigigante’ y ‘Nueva Zelandia’ y de los efectos directos en las de ‘California’ y ‘Chinchilla’. Se identificaron los mejores cruces F<sub>1</sub>. Se ratificó la política de la utilización racial y se hizo una propuesta de uso de las razas y cruces en función de la productividad. Estos resultados permitieron establecer una metodología para la evaluación integral de cruzamientos, la caracterización del potencial genético y heterótico de nuestras razas, y proponer una estrategia para el uso racial y la selección de las mejores líneas maternas para la producción comercial en el país, (Registros CENDA e ISBN, 2014 y 2015). Fueron publicados 7 artículos: 4 en revistas de impacto (*Livestock Research for Rural Development*, 2015, 2016; *Cuban J. Agric Sci.*, 2012, 2013), 2 en revista indexada (*Rev. Cub. de Ciencia Agrícola*, 2008, 2010); y una contribución en obra científica internacional, 2014. Se divulgaron en 18 eventos, 4 internacionales. Son Premio del MINAG 2015 y de la Mejor Tesis de Doctorado en las C. Agropecuarias. Constan avales de la Dir. Nacional de Genética, de la Emp. de Ganado Menor y de expertos de la Univ. Politécnica de Valencia, España; la Univ. Autónoma de México; la Asociación Cubana de Producción Animal y la Universidad Agraria de La Habana.



# ***Morus alba* L. Una planta multipropósito para la producción animal en Cuba**

**Unidad ejecutora principal:** Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey<sup>1</sup>

**Autores principales:** Giraldo Martín-Martín<sup>1</sup>, Yolai Noda-Leyva<sup>1</sup>, Gertrudis Pentón-Fernández<sup>1</sup>, Niurca González-Ybarra<sup>2</sup>, Madeleidy Martínez-Peréz<sup>2</sup>; Maykelis Díaz-Solares<sup>1</sup> y Lourdes Savón-Váldez<sup>2</sup>.

**Otros autores:** Yuvan Contino Esquijerosa<sup>1</sup>, Eliel González García<sup>3</sup>, Andrés Alpizar-Naranjo<sup>4</sup>, Anayansi Albert<sup>5</sup>, Mildrey Soca Pérez<sup>1</sup>, Jorge Sánchez-Rendon<sup>6</sup>, Milagros Milera-Rodríguez<sup>1</sup>, Tania Sánchez Santana<sup>1</sup>, Ramón Rivera Espinosa<sup>7</sup> y Félix Ojeda García<sup>1</sup>

**Colaboradores:** 63 (19<sup>1</sup>; 22<sup>2</sup>; 26<sup>6</sup>; 87<sup>2</sup>; 49<sup>1</sup>; 1<sup>10</sup>; 1<sup>11</sup>; 1<sup>12</sup>; 1<sup>13</sup>; 1<sup>14</sup>; 1<sup>15</sup>)

**Otras unidades participantes:** <sup>2</sup>: Instituto de Ciencia Animal; <sup>3</sup>: Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA). Francia; <sup>4</sup>: Escuela de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Costa Rica; <sup>5</sup>: Universidad de Sancti-Spiritus; <sup>6</sup>: Instituto de Ecología y Sistemática (IES); <sup>7</sup>: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas; <sup>8</sup>: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Venezuela; <sup>9</sup>: Universidad de Matanzas; <sup>10</sup>: Laboratorio de Biotecnología y Bioensayos. Universidad Federal de Minas Gerais. Brasil; <sup>11</sup>: Universidad de Granma; <sup>12</sup>: Consultor Internacional de Agricultura Orgánica; <sup>13</sup>: Productor de Costa Rica (Líder mundial en el uso de la morera en la producción lechera); <sup>14</sup>: Representante del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura en Guatemala; y <sup>15</sup>: Representante de 'Organix S. A.' para Centroamérica

Entre las especies de árboles y arbustos con buenas características forrajeras para elevar el contenido en proteínas y la digestibilidad de los pastos, sobresale la morera (*Morus alba*) por su alta capacidad de producción de biomasa. Se reporta un estudio integral del uso de la morera en Cuba y sus aplicaciones en la región: la evaluación del germoplasma, el comportamiento agronómico y las condiciones de manejo, la evaluación del potencial nutritivo del follaje fresco y conservado (composición fitoquímica, potencial fermentativo del ensilaje, caracterización nutritiva de la harina y la actividad biológica de los extractos de morera), y el efecto en la fisiología digestiva y el comportamiento biológico y productivo del ganado alimentado con morera. Entre los resultados novedosos para América Latina y el Caribe están: -La caracterización morfo-fisiológicas de las semillas cosechadas y el manejo agronómico de las variedades con leguminosas temporales (*Canavalia ensiformis*) intercaladas y previamente inoculadas con hongos Micorrízicos para reducir las dosis de fertilizantes minerales, determinar la adaptación de la especie a las condiciones edafoclimáticas, recomendar su modo de reproducción y la obtención eficiente de su biomasa comestible. -Conocimientos de la fisiología y el comportamiento productivo de especies monogástricas y rumiantes alimentados con morera; su introducción en empresas cooperativas y fincas agropecuarias del país como fuente alternativa de alimento renovable con propiedades bromatológicas para la sustitución parcial de los concentrados comerciales en la dieta; y la recomendación de los elementos tecnológicos para la producción de ensilaje y harina de morera. - El estudio de las propiedades medicinales de los extractos para sentar las bases como alternativa para enriquecer la dieta animal y humana como suplemento nutricional o nutraceutico. Poseen 1 artículo en revista de impacto (*Grass and Forage Science*, 2016), 2 eventos arbitrados en revistas de impacto (*J. Animal. Sci.*, *J. Dairy Sci.* 2015); 14 en revistas indexadas (Scopus) y 40 en otras revistas de prestigio. Adjuntan 11 avales de especialistas de Colombia, de la Univ. Nacional de C. Rica, del CIRAD e INRA, Francia, del Colegio de Postgraduados, México. Se defendieron 5 doctorados y 7 maestrías.

# **Modelo de suministro de nutrientes para el establecimiento, mantenimiento y recuperación de pastos**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto Nacional de Ciencia Agrícola (INCA)<sup>1</sup>

**Autor principal:** Pedro José González Cañizares<sup>1</sup>

**Otros autores:** Juan Francisco Ramírez Pedroso<sup>2</sup>, Ramón Rivera Espinosa<sup>1</sup>, Alberto Hernández Jiménez<sup>1</sup>, Rodolfo Plana Llerena<sup>1</sup>, Gustavo Crespo Flores<sup>1</sup>, María Caridad Nápoles García<sup>1</sup>, Ionel Hernández Forte<sup>1</sup>

**Colaboradores:** 8

**Otras unidades participantes:** 2: Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Cascajal, Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes.

La importancia de la simbiosis microorganismos rizosféricos-planta hospedera para los pastos es reconocida a nivel mundial, sin embargo, es un tema poco abordado en cuanto a su manejo integrado a los esquemas de fertilización y al impacto de su uso a escala de producción. Se presenta un amplio programa de investigación e innovación, que abarcó desde la ejecución de 48 experimentos hasta la introducción de sus resultados para el establecimiento, mantenimiento y rehabilitación de más de 600 ha de pastos, distribuidas en 7 unidades ganaderas de Artemisa, La Habana y Villa Clara. Se seleccionaron las cepas de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) y aislados de rizobios más efectivos para un amplio rango de especies de pastos y tipos de suelos, se estudió la influencia de su inclusión en los sistemas de fertilización mineral u orgánica, la permanencia de su efecto en el sistema suelo-planta, y se establecieron indicadores para seguimiento y evaluación. Los resultados experimentales evidenciaron: la influencia del tipo de suelo sobre la eficiencia de inoculación de las cepas de hongos micorrízicos arbusculares (HMA); la necesidad de complementar las inoculaciones con fertilizantes minerales u orgánicos en cantidades menores que las necesarias en ausencia de inoculación, para alcanzar un funcionamiento micorrízico óptimo, buen estado nutricional y altos rendimientos de biomasa; la permanencia del efecto de la inoculación al momento de la siembra durante uno o dos años, en dependencia del tipo de suelo, la especie de pasto y su manejo; y el mantenimiento del efecto micorrízico sobre el sistema suelo-pasto con la aplicación sistemática del inoculante. Aportaron elementos para su aplicación: el indicador número de esporas de HMA en la rizosfera permitió definir con alta precisión el momento de la reinoculación; la coinoculación con rizobios y HMA garantizó un rápido establecimiento de las leguminosas forrajeras, mejoró rendimiento y valor nutritivo, así como su presencia en el pastizal cuando se cultivó en asociación con gramíneas. La introducción del modelo de suministro de nutrientes en las unidades ganaderas contribuyó al ahorro de hasta un 50% de las dosis de fertilizantes recomendadas para las áreas de producción de forraje, ascendente hasta 104 mil CUP durante los 4 años de su aplicación. Reportan 20 publicaciones, 8 en revistas indexadas del grupo I, 8 del grupo II, 1 en revista extranjera de prestigio en el tema y una divulgativa arbitrada, por la Editorial *Academia Española*. Reportan 4 tesis, 1 Doctorado, 3 Premios Prov. y 2 a la Innovación CITMA; 2 del MINAG; fue parte de un Premio al Mérito Científico Técnico del MES. Presentan 34 avales de instituciones y expertos, productores y directivos de las unidades ganaderas y ACPA y ACTAF.

## **Selección de simbiosis Leguminosas-*Rhizobium* tolerantes a estrés abiótico como estrategia para la sustitución de importaciones en el producción de granos en suelos afectados por salinidad y baja fertilidad**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de Suelos, MINAG

**Autor principal:** Luis Agustín Gómez Jorriñ<sup>1</sup>

**Otros autores:** Tomas Shagarodsky<sup>2</sup>; Aurelio García<sup>1</sup>, Manuel Sánchez<sup>3</sup>, Germán Hernández<sup>1</sup>, Graciela Dueñas<sup>1</sup>, Humberto Vásquez<sup>1</sup>, Amalia Morales<sup>1</sup> y Jean Jacques Drevon<sup>4</sup>.

**Colaboradores:** 10 (8<sup>1</sup>; 1<sup>5</sup>; y 1<sup>6</sup>).

**Otras unidades participantes:** <sup>2</sup>: Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt", <sup>3</sup>: Instituto de investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova", <sup>4</sup>: INRA-IRD-SUPRAGO Francia, <sup>5</sup>: Instituto de Ecología y Sistemática, <sup>6</sup>: International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics, India.

En Cuba se siembran anualmente más de 50 mil ha de leguminosas con un alto gasto por concepto del uso de fertilizantes nitrogenados. La agricultura usa fertilizantes minerales en menos del 30 % de las áreas siembra; el resto depende de las reservas de nutrientes del suelo, con la consiguiente pérdida de su fertilidad y disminución de los rendimientos agrícolas. La mayor parte de estas áreas se inoculan con BIOFER® (*Rhizobium*), tecnología que permite alcanzar ganancias de 173.0 USD por ha inoculada, pero el beneficio disminuye o se pierde, cuando la simbiosis Leguminosa-*Rhizobium* se afecta por la baja disponibilidad de fósforo (P) y la presencia de sales en los suelos. Se presenta un estudio científico-metodológico para identificar las líneas de leguminosas tolerantes a los efectos negativos de la deficiencia de fósforo y del estrés salino sobre la eficiencia de la fijación simbiótica del Nitrógeno (FSN) y los mecanismos asociados a dicha tolerancia. Se evaluó una colección de 220 cultivares de 4 especies de granos: frijol común (119), caupí (48), frijol chino (12) y garbanzo (42). Se establecieron metodologías para determinar la fijación simbiótica del nitrógeno en cultivo en solución nutritiva y para calcular los niveles de N<sub>2</sub> fijado del aire en las fincas de los productores por dilución isotópica <sup>15</sup>N. Se demostró que la disminución de las cantidades de N<sub>2</sub> fijado del aire en leguminosas sometidas a baja disponibilidad de fósforo se debe al decrecimiento en el número de nódulos y al incremento o mantenimiento de la producción de unidades radiculares, cambios profundos en la distribución de masa de los diferentes órganos causados porque la formación del tejido nodular requiere de alta concentración de P; que la conductancia nodular al oxígeno incrementa en condiciones de salinidad en líneas sensibles; el efecto de la salinidad y de la deficiencia de P sobre el consumo de O<sub>2</sub> y la conductancia nodular al O<sub>2</sub> dependen del cultivar; el cultivar ideal tolerante a la salinidad y a la baja disponibilidad de P es el que produce un elevado número de pequeños nódulos, una alta producción de biomasa foliar y una alta y estable conductancia nodular al O<sub>2</sub>; que en condiciones de campo los cultivares que produjeron un número elevado de raíces adventicias largas fueron los que mayor número de unidades de P extrajeron del suelo lo que aumenta el rendimiento; las líneas de alta capacidad para fijar N<sub>2</sub> del aire en condiciones de estrés fueron las de mayor rendimiento y la incorporación de los residuos de cosecha aportó a las gramíneas cultivadas en sucesión, entre 20 y 40kg de Nha<sup>1</sup>. Se perfecciona el manejo de la inoculación con BIOFER; se ha introducido en Holguín, Mayabeque y Artemisa, poseen 32 publicaciones, 2 en obras técnicas de FAO/IAEA, 14 eventos, 2 doctorados y 3 maestrías.

# **Aportes al conocimiento de la aplicación del estrés hídrico y la inoculación con hongos micorrízico arbusculares en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.)**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto Nacional de Ciencia Agrícola (INCA). UCT 'Los Palacios'<sup>1</sup> y Sede Central <sup>2</sup>

**Autores principales:** Michel Ruiz Sánchez<sup>1</sup>, Juan Adriano Cabrera Rodríguez<sup>2</sup>, José M. Dell'Amico Rodríguez<sup>2</sup>, Ricardo Polón Pérez<sup>1</sup> y Juan Manuel Ruiz Lozano<sup>3</sup>

**Otros autores:** Ricardo Aroca<sup>3</sup>, Lázaro A. Maqueira López<sup>1</sup>, Rubén Alfonso Caraballo<sup>4</sup>, Yaumara Muñoz Hernández<sup>5</sup>, Yoerlandy Santana Baños<sup>5</sup>, Alexei Yoan Martínez Robaina<sup>5</sup> y Tec. Dayana Friol Guzmán<sup>1</sup>

**Colaboradores: 15 (13<sup>1</sup>; 1<sup>3</sup>; 1<sup>5</sup>)**

**Otras unidades participantes:** <sup>3</sup>: Estación Experimental del Zaidín, Granada, España (EEZ). <sup>4</sup>: Instituto de Investigaciones de Granos, <sup>5</sup>: Universidad de Pinar del Río.

El trabajo aborda de forma conjunta los efectos del estrés hídrico y la inoculación de Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA) y establece sobre bases científicas la eficacia de esta estrategia para incrementar el rendimiento agrícola, mejorar la tolerancia al estrés abiótico y reducir la necesidad del agua y con esto, permitir el incremento de las áreas productivas en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) Se comparó la respuesta fisiológica y bioquímica de la planta de arroz ante el déficit hídrico por suspensión de la lámina de agua durante la fase vegetativa, durante 15 días, en tres momentos después del trasplante, de plantas inoculadas con HMA y sin inocular. Se determinó que las especies *Rhizoglosum intraradices* y *Glomus cubense* contribuían de forma positiva a la tolerancia de la planta de arroz al déficit hídrico, provocando una disminución en el daño oxidativo a los lípidos y del contenido de peróxido de hidrógeno foliar, a la vez que, se incrementó el contenido de prolina, de glutatión reducido foliar, el potencial hídrico y el rendimiento agrícola. Los resultados permitieron establecer una categorización del estado hídrico de la planta de arroz a partir del potencial hídrico foliar y definir los valores críticos de dicho potencial hídrico; en general a valores de potencial hídrico <-1,20 MPa el rendimiento de la planta disminuye. Constituyen un aporte científico al conocimiento del efecto positivo del déficit hídrico en plantas de arroz inoculadas con HMA. Se demuestra que los HMA tienen la capacidad de colonizar las raíces de plantas de arroz cultivadas en condiciones de anaerobiosis y que diferentes cepas de HMA manifiestan una efectividad similar atendiendo a las modificaciones de oxidación-reducción que se producen en el suelo. Se recomendaron como las especies de HMA eficientes, *Rhizoglosum intraradices* y *Glomus cubense*, para utilizar en esta estrategia en las condiciones de suelo Hidromórfico Gley Nodular Ferruginoso Petroférico así como el momento para la suspensión de la lámina de agua. Reportan 8 artículos, 2 de impacto (*Journal of Plant Physiology* 2010 y 2011) y 5 en revistas indexadas del Grupo 1 (*Cultivos Tropicales*, 2010, 2012, 2015 y 2 en 2016; uno en *Acta Agronómica Colombiana*, 2015; 15 eventos y premios a diferentes niveles. Posee avales de especialistas extranjeros: Estación Experimental del Zaidín, Granada, del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, Murcia; del Instituto de Ecología, de Veracruz, México. Se defendieron 6 tesis de diploma y un doctorado.

# **Bases científico - metodológicas para la selección, caracterización y uso de aislamientos de *Trichoderma* como agente de control biológico del Tizón de la vaina (*Rhizoctonia solani* Kühn) en arroz**

**Unidad ejecutora principal:** Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, CENSA

**Autores principales:** Benedicto Martínez Coca<sup>1</sup>, Danay Infante Martínez<sup>2</sup>, Yusimy Reyes Duque<sup>2</sup>, Ivonne González<sup>2</sup>, Marquetti<sup>2</sup>, Belkis Peteira Delgado-Oramas<sup>2</sup>, Yailén Arias Vargas<sup>2</sup>, Yanisia Duarte Leal<sup>2</sup>, Ileana Miranda Cabrera<sup>2</sup>, Ariel Cruz Triana<sup>3</sup> y Esteban González Fuentes<sup>2</sup>

**Colaboradores: 5**

**Otras unidades participantes:** <sup>2</sup>: Universidad Agraria de la Habana (UNAH), Dpto. Bio-Save. <sup>3</sup>: Instituto Nacional de Ciencia Agrícola (INCA), Unidad Científico Tecnológica de Base “Los Palacios”, Pinar del Río

*Trichoderma* es uno de los géneros de microorganismos antagónicos más utilizados para atenuar los daños causados por las enfermedades por su rápido crecimiento, amplia plasticidad ecológica, efecto estimulante e inductor de la resistencia sistémica en la planta ante diferentes patógenos. El presente trabajo aborda por primera vez en el país, la caracterización integral, patogénica y bioquímica de una colección de 59 aislamientos de *Trichoderma* autóctonos de Cuba y su actividad frente al tizón de la vaina del arroz (*Rhizoctonia solani* Kühn), expresada *in vitro* en laboratorio e *in vivo* en condiciones de casa de vegetación y campo. Entre los resultados de mayor novedad científica están la identificación molecular de *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckfeldt & Nirenberg y su notificación por primera vez en Cuba, con evidencias de su alta eficacia en el control de *R. solani* en el arroz; la demostración de la influencia diferencial de la temperatura y el pH en el desarrollo de los aislamientos de *Trichoderma*; y la recomendación de un sistema de selección de aislamientos eficaces de *Trichoderma* para el control de patógenos fungosos. Se seleccionaron las cepas Ta.17 y Ta.78, aislamientos autóctonos de *Trichoderma*, con una alta eficacia técnica (>70%) en el control del patógeno *R. solani* en el cultivo del arroz en campo, las que mostraron elevadas actividades de glucanasa y quitinasa, respectivamente, como modos de acción antagónica y un efecto estimulante adicional sobre el ahijamiento de la planta con repercusión favorable en el rendimiento. Se recomendaron las especificaciones de momento y dosis de aplicación así como la compatibilidad con los principales agroquímicos usados en el cultivo para su ulterior extensión a áreas de producción. Los resultados han sido publicados en 15 artículos, dos en revista de impacto (*Phytopathology*, 2009; *Academia Journal of Microbiology Research*, 2016) y han sido divulgados en 13 eventos científicos internacionales y nacionales. Se defendieron ocho trabajos de tesis, de éstos dos doctorados y una maestría. Se adjuntan avales de tres instituciones científicas extranjeras (Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín; Facultad de Agricultura, Universidad de Nápoles Federico II, Italia; Instituto Hispano-Luso de Investigaciones Agrarias (CIALE), Universidad de Salamanca, España) y cinco cubanas; y del Jefe de Producción de la CPA “Gilberto León”, San Antonio de los Baños.

## **Sericultura. Bases científicas para su desarrollo sostenible en Cuba**

**Unidades ejecutoras principales:** Instituto Nacional de Ciencia Agrícola<sup>1</sup>, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria<sup>2</sup>, Estación Experimental de Pastos y Forrajes 'Indio Hatuey'<sup>3</sup>

**Autores principales:** María del Carmen Pérez Hernández<sup>1</sup>, Yamila Martínez Zubiaur<sup>2</sup>, Marlen Prieto Abreu<sup>3</sup>, Adileidys Ruiz Bárcenas<sup>4</sup>

**Otros autores:** Roberto Carlos González Chirinos<sup>5</sup>, Héctor Correa Rivero<sup>2</sup>, Pedro Rodríguez Hernández<sup>1</sup>, Yakelin Rodríguez Yon<sup>1</sup>, Maykelis Díaz Solares<sup>3</sup>, Manuel J. Frías Abreu<sup>4</sup>, Regla Andux Adama<sup>6</sup>, Freddy Rodríguez Barrizonte<sup>6</sup>, María de los A. Martínez Rivero<sup>2</sup>.

**Colaboradores:** 3 internacionales y 21 nacionales (2<sup>1</sup>, 7<sup>2</sup>; 3<sup>4</sup>, 3<sup>5</sup>, 1<sup>7</sup>, 3<sup>8</sup>, 4<sup>9</sup>, 1<sup>10</sup>)

**Otras unidades participantes:** 4: Plan Especial MININT-Proyecto de Sericultura, 5: Instituto Finlay, 6: Centro de Investigaciones y Desarrollo de la Industria Ligeras, 7: Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, 8: CIGB, 9: Grupo Empresarial Suchel., 10: Instituto de Suelos

La sericultura es una rama de la agricultura en varios países tropicales y subtropicales que combina el cultivo de la morera (*Morus alba* L.) y la crianza de del gusano de seda (*Bombyx mori* L.). Cuba asume esta actividad como una alternativa sostenible para el desarrollo de productos destinados a las industrias biomédicas, biotecnológicas, cosméticas y textil, para lo cual se hizo necesario desarrollar sus bases científico-metodológicas que garanticen su sostenibilidad. Se desarrollaron investigaciones en 3 líneas: 1) la morera para la alimentación de gusano de seda, 2) crianza del gusano de seda y 3) aplicaciones derivadas del capullo del gusano de seda. Los resultados estuvieron asociados a la propagación de la morera: la obtención de una metodología para la producción y conservación de semilla nacional, con baja variabilidad genética determinada mediante el análisis molecular; el estudio de los momentos de corte de las plantas; la implementación de un programa de fertilización a partir del estudio agroquímico de los suelos y las evaluaciones de indicadores fisiológicos y bioquímicos que ratificaron la potencialidad de los cultivares introducidos de China, para su uso en la sericultura, aportando elementos a la metodología para su manejo. Se detectaron las plagas clave del cultivo de morera en las condiciones del país. Se seleccionaron las razas de gusano de seda mejores adaptadas. Se implementaron procedimientos para detectar y controlar las enfermedades que afectan al gusano de seda, estableciéndose metodologías para la crianza que se resumen en un flujo de manejo integrado. Se logró la producción de huevos de gusano de seda por primera vez en el país. Se evaluaron métodos de obtención de hilo de seda y extracción de hidrolizado de sericina, lográndose ambos con parámetros de calidad para su uso. El hidrolizado de sericina fue registrado, *Licencia 1305/15*, resultando inocuo, estable hasta un año y con características organolépticas avaladas por la industria cosmética. Esta actividad constituye una fuente de ingresos y empleos, incorpora productos a la industria; permite sustituir importaciones y los productos obtenidos tienen posibilidades de incursionar en el mercado internacional. Reportan 9 artículos, 2 de alto factor de impacto (*Int. Journal of Current Research*, 2016; *Indian Horticulture Journal*, aceptada, 2017) y eventos de la Sociedad Internacional de Sericultura y avales de las Sociedades de Sericultura de China, de la India, de Tailandia, y del Jefe de Biotecnología del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario de España.

## **Caracterización de la variabilidad genética e identificación de marcadores moleculares asociados al porcentaje de materia seca en accesiones cubanas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz)**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de Investigaciones de Viandas y Tubérculos Tropicales<sup>1</sup>

**Autor principal:** Yoel Beovides García<sup>1</sup>

**Otros autores:** Marilyns Milián Jiménez, Daniel Rodríguez Pérez, Osmany Molina Concepción, Katia Rodríguez Rodríguez, Aymé Rayas Cabrera, María I. Román Gutiérrez, Milagros Basail Pérez, Jorge López Torres, Arletys Santos Pino, Víctor R. Medero Vega, Yenisey Gutiérrez, Dayana Rodríguez González y José A. Cruz Alfonso.

**Colaboradores: 8**

La colección cubana de germoplasma de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) cuenta con 540 accesiones, entre las cuales hay materiales de los más importantes de América Latina. La investigación tuvo como objetivo la optimización del programa de mejoramiento genético de la yuca a través de un mejor aprovechamiento de la diversidad disponible en colección, la puesta a punto de nuevos métodos para su selección y la identificación mediante marcadores moleculares asociados al porcentaje de materia seca (PMS) por ser éste un criterio de selección importante para recomendar variedades y mejorarlas tanto para el consumo humano como para fines agroindustriales (PMS>43%). Entre los resultados están: El primer estudio de material cubano de yuca (94 accesiones) mediante microsatélites (SSRs). Se evidenció la alta variabilidad genética del material cubano, demostró la presencia de genofondos importantes y sus distancias genéticas con materiales de diferente procedencia geográfica lo que permite un mejor aprovechamiento de la colección con fines de mejora, y brinda información para su completamiento. - La recomendación de seis clones promisorios con potencialidades para consumo fresco o para la agroindustria, basada en genotipos cubanos de diferentes genofondos y características de interés para el mejoramiento, evaluados durante 4 años mediante 29 descriptores morfológicos, componentes agronómicos del rendimiento y PMS a los 12 meses de plantadas. Tres de estos con alto potencial de rendimiento y buenas características para consumo humano: 'CPA Victoria de Girón' (39,4 t.ha<sup>-1</sup>), 'Crema-1' (34,0 t.ha<sup>-1</sup>) y 'Señora' (31,7 t.ha<sup>-1</sup>); y los 3 primeros clones cubanos recomendados por su rendimiento aceptable y alto contenido en PMS, 'Yema de Huevo' (46,29 PMS), 'Clon 14' (43,98PMS) y 'Quintalera enana' (41,22PMS), con los cuales se diversifica el producto a partir de la yuca con material autóctono, bien adaptado a las condiciones locales. -La identificación, mediante la estrategia de Desequilibrio de Ligamiento en la colección, de 6 alelos de marcadores SNP (polimorfismo de nucleótido simple) asociados a bajos PMS, revelados por 4 pares de cebadores diseñados a partir de 12 secuencias (*GeneBank*, 2007) relacionadas con la vía metabólica del almidón presentes en el material estudiado, de utilidad para la preselección de materiales en colección y la selección asistida para PMS en el programa de mejora de la yuca. Constan 4 certificados de introducción; avales de usuarios (V. Clara, S. Spiritus, C. de Ávila, Camagüey y Holguín); 6 registros CENDA; 6 Premios Nacionales, 2 Provinciales CITMA, 2 Ramales MINAG; 4 artículos, 1 de impacto en *Biotech. Agron. Soc. Environ.* 2015 y 3 nacionales del Grupo 2; 23 eventos y 3 tesis (una de doctorado).

# **Embriogénesis somática en papaya cultivar ‘Maradol Roja’: una alternativa para la propagación y el mejoramiento genético**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP). Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. MES.<sup>1</sup>

**Autores principales:** Laisyn Posada Pérez<sup>1</sup>, Rafael Gómez Kosky<sup>1</sup>, Yenny Padrón Montesinos<sup>1</sup>, Justo González Olmedo<sup>2</sup> y Romelio Rodríguez Sánchez<sup>2</sup>.

**Colaboradores:** 9

**Otras unidades participantes:** <sup>2</sup>: Centro de Bioplasmas. Universidad de Ciego de Ávila.

En papaya la alta tasa de mortalidad de las plantas *in vitro* durante la aclimatación *ex vitro*, ocasionada por la baja capacidad de enraizamiento, ha limitado la explotación de este sistema de regeneración de plantas en el cultivar élite ‘Maradol Roja’, de alto valor comercial.

Los estudios desarrollados en el presente trabajo permiten disponer de una metodología de regeneración de plantas, vía embriogénesis somática (ES) a partir de embriones cigóticos inmaduros con una elevada supervivencia y una alta homogeneidad genética de las plantas regeneradas, comprobada por marcadores moleculares tipo AFLP para este cultivo.

Se realizó un estudio integral anatomorfológico y molecular de las fases *in vitro* y *ex vitro* de los embriones somáticos y las plantas. Como contribución importante al conocimiento de la ES en este cultivo es la demostración de la expresión de los genes que codifican para el transporte polar de la auxina AUX/LAX y PIN en las diferentes etapas del proceso de la ES.

Entre los resultados novedosos a nivel mundial se encuentran además los primeros estudios del cultivo en condiciones fotoautotróficas durante el enraizamiento, fase que se considera crítica del cultivo *in vitro* de papaya.

El empleo de los reguladores del crecimiento Pectimorf® y Floroglucinol, utilizando la zeolita como soporte, frascos de cultivo con incremento de la ventilación para el enraizamiento y la aclimatación *in vitro* y su efecto en la aclimatación *ex vitro* resultan novedosos y prometedores para hacer más eficientes los sistemas de regeneración *in vitro*. La incorporación de los sistemas de inmersión temporal tipo RITA® a la metodología desarrollada, garantizan la elevada eficiencia del sistema de embriogénesis somática establecido. Esta tecnología eficiente es de gran utilidad para los programas de mejora genética de la papaya y su reproducción masiva en condiciones de biofábricas con la determinación temprana del sexo.

Los resultados han sido publicados en 7 artículos en revistas científicas, dos en revistas de impacto (*In Vitro Cell. Develp. Biol-Plant*, 2016; *African Journal of Biotechnology*, 2015) y las restantes en revistas cubanas indexadas (*Cultivos Tropicales*, 2016; *Biotecnología Vegetal*, 2007, dos en 2009 y dos en 2015). Han sido presentados en siete, eventos internacionales en Cuba y México. Adjuntan avales de especialistas (Univ. de Wyoming, EEUU; Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY), México; del Inst. de Inv. Agrícolas de la Univ. de Costa Rica y de instituciones cubanas Inst de Fruticultura Tropical y la Dirección Nacional de Frutales, MINAG). Se defendieron dos maestrías y un doctorado.



# **Nueva metodología para el monitoreo de Vip3A en plantas de maíz resistentes a *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)

**Autores principales:** Daily Hernández Hernández, Rodolfo Valdés Véliz, Camilo Ayra Pardo, Lianet Rodríguez Cabrera

**Otros autores:** Ivis Morán Bertot, Pilar Téllez Rodríguez, Milagro Ponce Castillo, Claudia Rodríguez de la Noval

**Colaboradores:** Hasel Aragón Núñez, Marcos González Rodríguez, Miguel Castillo Ferrer, Eduardo Sánchez Zayas, Andrés Tamayo, Victoria María Lugo Hernández, Leonardo Gómez Bayolo, Yassel Ramos Gómez.

Las plantas transgénicas resistentes a insectos plagas, que producen las toxinas insecticidas de *Bacillus thuringiensis* (Bt), ocupan una superficie acumulada a nivel mundial de 600 millones de hectáreas. El principal riesgo del uso de plantas-Bt radica en la aparición de insectos resistentes. Para evitarlo se recomienda cultivar plantas transgénicas que expresen "alta dosis" de la toxina, equivalentes a una concentración 25 veces (25x) superior al valor de concentración que causa la muerte en el 99,99% de la población de insectos expuestos (LC99). Actualmente, este requisito se evalúa de manera indirecta mediante bioensayos, con la desventaja que el resultado obtenido pudiera estar sesgado por el efecto conjunto de la toxina con otros metabolitos secundarios de las plantas. Además, los bioensayos se incuban por un período entre 7- 10 días. El presente trabajo tuvo como objetivo demostrar si los nuevos híbridos de maíz Bt-Vip3A producen la toxina insecticida Vip3A contra *Spodoptera frugiperda* en "alta dosis". Se desarrolló un sistema inmuno-enzimático cuantitativo específico para la proteína Vip3A que comprendió: la expresión, purificación y caracterización bioquímica y funcional de la toxina Vip3A. El producto obtenido se utilizó como antígeno para la generación de anticuerpos monoclonales anti-Vip3A. Estos se usaron para desarrollar el sistema inmuno-cuantitativo. El sistema inmuno-enzimático obtenido permitió cuantificar la expresión en los híbridos de maíz Bt-Vip3A y compararla con el valor de 25xLC99. Los aspectos novedosos del trabajo son: 1) la obtención del primer sistema inmuno-enzimático cuantitativo para Vip3A para seleccionar los híbridos de maíz Bt-Vip3A mejores, evaluando los niveles de expresión de la toxina insecticida; 2) la demostración por vez primera con el uso del sistema inmuno-enzimático del cumplimiento del criterio "alta dosis" en los nuevos híbridos de maíz Bt-Vip3A; y 3) la posibilidad de cuantificar de manera específica y a corto plazo la concentración de toxina en las plantas-Bt. Estos resultados son de importancia para: 1) evaluar el cumplimiento del criterio de "alta dosis" en el proceso de introducción de nuevas líneas e híbridos de maíz Bt-Vip3A; 2) asistir a los mejoradores en los trabajos de introgresión genética del maíz Bt-Vip3A en el desarrollo de nuevos genotipos de maíz; y 3) asistir a los reguladores en la detección y cuantificación de la proteína Vip3A en el ambiente, en las importaciones de cereales y en la cadena alimentaria. Poseen 2 artículos indexados SCOPUS, *Journal of Agronomy* 2013 y *Journal of BioProcessing*, 2016; eventos internacionales, logro científico-técnico del CIGB 2013 y Destacado 2016.

# **Identificación mediante secuenciación profunda del mecanismo de silenciamiento contra Tomato Yellow Curl Virus en plantas de tomate cultivadas en campo**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

**Autores principales:** Alejandro D. Fuentes Martínez,<sup>1</sup> Natacha Carlos Victoria<sup>1</sup>, Yoslane Ruíz Otaño<sup>1</sup>, Danay Callard Barrera<sup>1</sup>, Yadira Sánchez Guerra<sup>1</sup>, María Elena Ochagavía<sup>1</sup>, Rosabel Pérez Castillo<sup>1</sup> y Merardo Pujol Ferrer<sup>1</sup>

**Otros autores:** Kenia Tiel González<sup>1</sup>, Aleines Ferreira Fabrè<sup>1</sup> y Karen Cobas Acosta<sup>1</sup>

**Colaboradores:** 17 (10<sup>1</sup>; 3<sup>2</sup>; 13; 1<sup>2,3</sup>; y 2<sup>4</sup>)

**Otras unidades participantes:**<sup>2</sup>:University of Basel, Department of Environmental Sciences, Switzerland., <sup>3</sup>:FASTERIS SA, Switzerland., <sup>4</sup>:Functional Genomics Center, Univ Zurich, Switzerland

El silenciamiento del ARN es un mecanismo natural que se puede emplear para generar plantas resistentes a virus. En resultados previos (Premio de la Academia de Ciencias de Cuba en el 2005 se demostró la inhibición de Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) en plantas de tomate transformadas con una estructura de ARN viral de doble cadena en forma de horquilla, inoculadas en casa climatizada (Fuentes y col., 2006 Premio Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba, 2005). La investigación estuvo dirigida a caracterizar el mecanismo de silenciamiento viral desplegado por la horquilla y su estabilidad y consistencia en comparación con el proceso natural contra TYLCV en condiciones de cultivo en campo. Para ello se utilizaron dos eventos-modelos, 126 y B1 en las generaciones F6 y F4 respectivamente, portadores de idéntico diseño de la horquilla, pero con diferentes marcadores de selección (Fuentes y col., 2006; Fuentes y col., 2008). Ambos eventos fueron cultivados en campo y evaluados para la severidad de los síntomas que provoca TYLCV y el nivel de replicación viral. Además, se aplicó el ensayo de Northern blot de alta resolución y la tecnología de secuenciación profunda para la caracterización del proceso de silenciamiento viral inducido y natural. La novedad científica de este trabajo quedó avalada en: -La demostración, por primera vez en condiciones de campo, de la efectividad y superioridad de la horquilla para la protección de las plantas de tomate contra TYLCV; se logró distinguir el mecanismo de silenciamiento y los componentes involucrados en los eventos resistentes 126 y B1 en comparación con las plantas no transformadas de la variedad Campbell 28. - La demostración de la consistencia y durabilidad del silenciamiento inducido por la horquilla en condiciones de campo frente a TYLCV, lo cual sustenta la aplicabilidad de esta estrategia en la protección de las plantas de tomate contra este patógeno. -Se evidenciaron por primera vez las probables debilidades del mecanismo natural de silenciamiento contra TYLCV y la causa de la respuesta natural insuficiente.

Estos resultados permiten establecer estrategias moleculares similares para otros cultivos afectados por geminivirus y proporciona nuevas herramientas para el estudio del proceso de silenciamiento en las plantas. Reportan 2 artículos de alto factor de impacto, *Biotechnology Journal*, 2008, *Molecular Plant-Microbe Interactions (MPMI)*, 2016; avales de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia de Brasil; INCA Cuba; National Research Centre on Plant Biotechnology (NRCPB), India; y de los editores de la revista *MPMI*.

## Ciencias Técnicas

### **Técnicas y algoritmos para la transmisión eficiente de datos en redes radiocognitivas**

**Unidad ejecutora principal:** Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

**Autores principales:** Vitalio Alfonso Reguera<sup>1</sup>, Samuel Montejo Sánchez<sup>1</sup>, Erik Ortiz Guerra<sup>1</sup>

**Otros autores:** Richard Demo Souza<sup>2</sup>, Evelio M. García Fernández<sup>3</sup>, Raikel Bordón López<sup>1</sup>, Samuel Baraldi Mafra<sup>3</sup>, João Luiz Rebelatto<sup>2</sup>, Glauber G. Oliveira Brante<sup>2</sup>

**Otras Unidades participantes:** <sup>1</sup>Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Villa Clara, <sup>2</sup>Laboratório de Sistemas de Comunicações, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil, <sup>3</sup>Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Paraná, Brasil

**Colaboradores:** Marcelo Eduardo Pellenz (PUC, Brasil), Walter Godoy Jr<sup>2</sup>, Reinier Alonso Quintana<sup>1</sup>, Dayana Hernández Rodríguez<sup>1</sup>, Yaimé Fernández Jiménez<sup>1</sup>, Lulio César Pérez García<sup>1</sup>, Andy Rodríguez Morales<sup>1</sup>, Hirley Alves <sup>2</sup>, Carlos Manuel García Algora<sup>1</sup>, Danay Díaz Ledón<sup>1</sup>, Dainery Gamboa Rodríguez<sup>1</sup>, Yoan Molina Puerto<sup>1</sup>, Luis Alejandro Roig Martínez<sup>1</sup>, Dayana Hernández González<sup>1</sup>, Onel Luis Alcaraz López<sup>1</sup>, Rónier Sierra Dávila<sup>1</sup>, Héctor René Bermúdez<sup>1</sup>, Beatriz Fortún Tavio<sup>1</sup>, Wilder Paz Rodríguez<sup>1</sup>

Se presenta un conjunto de resultados originales en el campo de las telecomunicaciones, específicamente en el área de la radio cognitiva, dirigidos a resolver la saturación y consecuente agotamiento del espectro radioeléctrico ocasionado por el desarrollo vertiginoso de las comunicaciones inalámbricas, lo cual ha constituido un obstáculo para la introducción de nuevas aplicaciones y servicios. Este problema y su solución fue investigado por los autores a partir de un conjunto de mecanismos basados en el paradigma de la radio cognitiva que permiten un uso eficiente de los recursos radioeléctricos. Se obtuvieron técnicas para elevar la eficiencia espectral en redes inalámbricas. Se diseñaron algoritmos para minimizar el tiempo de establecimiento de las conexiones en las redes radio cognitivas, así como mecanismos de control que maximizan el uso de los recursos disponibles en las redes inalámbricas. El resultado contribuye de manera significativa al uso racional del espectro radioeléctrico y al desarrollo de nuevas y futuras aplicaciones soportadas por las redes inalámbricas a escala global. En el contexto nacional, se sientan las bases para el despliegue exitoso de la infraestructura de telecomunicaciones, requerida para el desarrollo de los programas de informatización de la sociedad. Los resultados están vinculados a un proyecto internacional donde intervienen dos universidades brasileñas. La novedad científica está avalada por la publicación de 10 artículos en revistas de la Web de la Ciencia (Grupo I), 4 artículos en bases de datos especializadas (3 del Grupo II y 1 del Grupo III) y 12 trabajos en eventos nacionales e internacionales. Incluyen otros resultados relacionados con la formación de RRHH como la defensa de 2 tesis doctorales, 4 de maestría y 14 diplomas. Posee un premio del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente a nivel provincial y el reconocimiento emitido por la Dirección de Programas Estratégicos de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba.

# Desarrollo de tecnologías de avanzada para la generación y empaquetamiento de partículas enfocadas al método de los elementos discretos

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Estudios de Mecánica Computacional y Métodos Numéricos en la Ingeniería de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas<sup>1</sup>

**Autor principal:** Irvin Pablo Pérez Morales<sup>1</sup>

**Otros autores:** Antonio Jesús Linares Alfonso<sup>2</sup>, Eduardo Sánchez Hernández<sup>2</sup>, Julio Antonio Álvarez Rodríguez<sup>2</sup>, José Bolívar Rodríguez<sup>3</sup>, Julio Eugenio Frade De Lo Noval<sup>3</sup>, Niria Irida Solís Escalona<sup>3</sup>, Widido Suwardjo Suwardjo<sup>3</sup>, Alberto Ferriz Canals<sup>4</sup>, Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra<sup>4</sup>, Ferrán Arrufat García<sup>4</sup>, Francisco Zarate Araiza<sup>4</sup>, Gerardo Socorro Mirandas<sup>4</sup>, Guillermo Casas González<sup>4</sup>, Jerzy Rojek<sup>4</sup>, Juan Miquel Canet<sup>4</sup>, Miguel Ángel Celiagueta Jordana<sup>4</sup>, Miguel Enrique Cerrolaza Rivas<sup>4</sup>, Miquel Santasusana Isach<sup>4</sup>, Oscar Frutos Bickham<sup>4</sup>, Salvador Larorre Sánchez<sup>4</sup>, Jorge Luis Guerra Alvarez<sup>5</sup>, Juan Carlos González Jimenez<sup>5</sup>, Julio Pastor Matamoros Garciano<sup>5</sup>, Dalía Pupo Ordoño<sup>6</sup>, Víctor Manuel Valdés Jiménez<sup>6</sup>, Eduardo Tejada Puisseaut<sup>7</sup>, Félix Michael Hernández López<sup>7</sup>, Milena Mesa Lavista<sup>7</sup>, Janet Otmara Martínez Cid<sup>7</sup>, Alcides Viamontes Esquivel<sup>1</sup>, Alejandro Duffus Scott<sup>1</sup>, Alvaro J. Fuentes Suárez<sup>1</sup>, Carlos A. Recarey Morfa<sup>1</sup>, Denis Deniz Gonzalez<sup>1</sup>, Eduardo Miguel Firvida Donéstevez<sup>1</sup>, Enrique González Martín<sup>1</sup>, Ernesto Chagoyen Méndez<sup>1</sup>, Gilberto Quevedo Sotolongo<sup>1</sup>, Harold Díaz-Guzman Casañas<sup>1</sup>, Heikel Yervilla Herrera<sup>1</sup>, Ismay Pérez Sánchez<sup>1</sup>, Laura Pérez Triana<sup>1</sup>, Lucía Arguelles Cortés<sup>1</sup>, Manuel A. Castro Fuentes<sup>1</sup>, Marcelino Rodríguez Cancio<sup>1</sup>, Maykel Bermúdez Casanova<sup>1</sup>, Omar González Cueto<sup>1</sup>, Raimel Santos Rubio<sup>1</sup>, Raúl González López<sup>1</sup>, Roberto Roselló Valera<sup>1</sup>, Sergio Betancourt Rodríguez<sup>1</sup>, Yaidel Munhiz Acosta<sup>1</sup>, Yaidel Reyes López<sup>1</sup>, Yordanis Pérez Brito<sup>1</sup>, Yunier Pérez Camacho<sup>1</sup>, Bart Smeets<sup>8</sup>, Dirk Roose<sup>8</sup>, Herman Ramon<sup>8</sup>, Simon Vanmaercke<sup>8</sup>, Ángel Lázaro Sánchez Iznaga<sup>9</sup>, Hernán Martínez Carvajal<sup>10</sup>, Liosber Medina García<sup>10</sup>, Manoel Porfirio Cordão Neto<sup>10</sup>, Marcio Muniz de Farias<sup>10</sup>, Jorge Bonilla Rochas<sup>11</sup>, Rigoberto A. Pérez Reyes<sup>11</sup>, Anibal Sánchez Numa<sup>11</sup>, Gilberto Rodríguez Plasencia<sup>11</sup> y Miguel Herrera Suárez<sup>12</sup>

**Otras Unidades participantes:** Centro de Investigación y Desarrollo del Transporte<sup>2</sup>; Centro de Investigaciones Metalúrgicas<sup>3</sup>; Centro Internacional de métodos numéricos en la Ingeniería, Barcelona, España<sup>4</sup>; Empresa de Planta Mecánica, Villa Clara<sup>5</sup>; Empresa Vértices, Holguín<sup>6</sup>; Universidad Politécnica José Antonio Echeverría, de La Habana<sup>7</sup>; Universidad Católica de Lovaina, Leuven, Bélgica<sup>8</sup>; Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos<sup>9</sup>, Universidad de Brasilia, Brasil<sup>10</sup>; Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Ciego de Ávila<sup>11</sup> y la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador<sup>12</sup>

**Colaboradores:** 11

El resultado en el campo de la Mecánica Computacional, combina técnicas avanzadas de diversas áreas del conocimiento (Estadística, Optimización, Inteligencia Artificial, Mecánica, Matemática Numérica, Mecánica de Medios Heterogéneos, Programación y Algoritmos, Ciencia de los Materiales, entre otras). Se presenta el desarrollo de nuevos métodos y algoritmos generales de empaquetamiento de partículas, que son aplicados a sistemas de partículas con geometrías regulares e irregulares, y dimensiones espaciales. Con ejemplos específicos en la modelación virtual de micro-estructuras policristalinas en 3D, y su aplicación a la simulación de hierro puro, diferentes tipos de aluminio y rocas; el desarrollo de software para la caracterización de aceros al carbono mediante procesamiento digital de imágenes metalúrgicas. La introducción de los resultados en aplicaciones varias dan solución a problemas de interés nacional, como es, la modelación de problemas de balística de efecto y blindaje, que responde a necesidades del MINFAR; la modelación micro-estructural de materiales, y el estudio sistémico e integrador “modelación –experimentación” de la penetración de iones cloruros en la masa de hormigón, que responden a necesidades del MICONS; la modernización y automatización del sistema de inventario, diagnóstico, evaluación, mantenimiento y conservación de puentes de ferrocarriles, que responde a intereses del Ministerio del Transporte. Se incluyen aplicaciones para proyectos con países de Europa y América Latina, relacionados con la modelación de problemas en áreas de desgaste de herramientas de corte en el proceso de interacción suelo-herramienta; modelación y simulación del proceso de construcción de obras subterráneas como túneles; y de problemas de bioingeniería e ingeniería ferroviaria. Reportan 26 artículos, 11 del Grupo I, 33 eventos, 4 doctorados, 1 maestría, 10 diplomas, 7 proyectos nacionales, 15 internacionales y 11 avales, de ellos 7 de instituciones nacionales y 4 extranjeras.

# **Modelos numéricos para la simulación de la respuesta del suelo al tráfico y operaciones de labranza.**

**Unidad ejecutora principal:** Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas<sup>1</sup>

**Autor principal:** Omar González Cueto<sup>1</sup>

**Otros autores:** Elvis López Bravo<sup>1</sup>, Miguel Herrera Suárez<sup>2</sup>, Ciro E. Iglesias Coronel<sup>3</sup>, Carlos Alexander Recarey Morfa<sup>4</sup>, Roberto Amado Albóniga Gil<sup>3</sup>, Maykel Cruz Díaz<sup>1</sup>

**Otras Unidades participantes:**

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

<sup>3</sup> Centro de Mecanización Agropecuaria, Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Agraria de la Habana

<sup>4</sup> Centro de Estudios de Métodos Numéricos en la Ingeniería, Facultad de Construcciones, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

**Colaboradores:** Herman Ramón y Engelbert Tijkskens, de la Universidad de Lovaina, Bélgica

La compactación es un problema de alcance global y una de las principales causas de degradación antropogénica del suelo agrícola. El 23,9 % del área agrícola de Cuba tiene problemas de drenaje o compactación natural, y las investigaciones sobre la compactación del suelo y del diseño de medios para la labranza, se han realizado mediante métodos empíricos que demandan gran cantidad de recursos materiales y humanos. El resultado presenta el desarrollo de dos modelos, el primero sobre la compactación, mediante el Método de Elementos Finitos, que permite predecir el efecto sobre el suelo del tráfico de vehículos agrícolas sobre ruedas, e investigar los factores que provocan compactación del suelo; conocer las presiones que ejerce el vehículo, hasta qué profundidad se producirán estas presiones, cómo influyen los parámetros geométricos y de operación de los neumáticos cuándo se provoca compactación del suelo. El segundo modelo, utilizando el Método de Elementos Discretos, permite simular el desempeño de aperos o implementos de corte del suelo y predecir los esfuerzos resultantes en la herramienta durante la labranza. La investigación de las propiedades físicas y mecánicas se realizó en suelo Ferralítico rojo compactado, uno de los más importantes de Cuba, desde el punto de vista económico para la producción de alimentos para la población. La introducción del resultado permite disminuir las pruebas de campo, la construcción y modificación de prototipos así como un importante grupo de complejas instalaciones extensométricas necesarias para determinar los esfuerzos del proceso de labranza. Reportan la publicación de 18 artículos, de estos, 4 en revistas de la Web of Science o Grupo 1 y 14 en revistas del Grupo 2. Se han presentado en 14 eventos internacionales. Presentan 24 avales de universidades e institutos de investigación en Cuba y el extranjero, avales de las universidades cubanas que forman profesionales en Ingeniería Agrícola y que han introducido estos modelos en la academia y la investigación, así como de 2 entidades de Villa Clara que hacen uso de los modelos para resolver problemas de sus instituciones. Esta investigación ha recibido 3 Premios Provinciales ACC y es el resultado de 3 tesis de doctorado.

## **Patrimonio científico del nuevo ICIDCA**

**Entidad ejecutora principal:** Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar<sup>1</sup>

**Autores principales:** Oscar Agustín Almazán del Olmo<sup>1</sup>; Eduardo Casanova Cabeza<sup>1</sup>; Luis Orlando Gálvez Taupier<sup>1</sup>; Jorge Tomás Lodos Fernández<sup>2</sup>; Hortensia Nancy Fernández Rodríguez<sup>3</sup>; Alejandro Julio Abril González<sup>1</sup>

**Otros autores<sup>1</sup>:** Agustín Cabello Balbín; Miguel A. Otero Rambla; Grizel Delgado Arrieta; Roxana García Gutiérrez; Aracelia Hernández Gutiérrez; María A. Brizuela Herrada; Ofelia Carvajal Cabo; Tirso Sáenz Coopat; Eulalia J. Gómez Santiesteban; Rosa Ma. Álvarez Fontela; Grisel M. Ortega Arias-Carbajal; José Villar Delgado; María E. Díaz de Villegas; Yaniris Lorenzo Acosta; Felipe End Sánchez; Julio F. Santo Tomás Valdés; Guillermo Néstor Arias Polo; Carmen Amarilys Guevara Rodríguez; Alfredo Torres Fernández; Juan Fernández Rodríguez; Agustín Sánchez Ortega; Marianela Cordovés Herrera; Raúl Costales Sotelo; Marlén Alfonso Lorenzo; Julián Rodríguez López; Rubén Mondui González; Eduardo Ramos Lorenzo; Ramón Consuegra del Rey; Aurora Martín González; Hemys Rojas Núñez; Leslie García Marty; Asela Reyes Martín

**Otras entidades participantes:** <sup>2</sup>Empresa ZERUS S.A., AZCUBA, <sup>3</sup>Oficina Nacional de Normalización, ONN

El resultado que se presenta, patrimonio de inobjetable importancia e impresionante valor material, es una valiosa y original obra científica en forma de libro, de adecuada integralidad en sus 9 partes, que ofrece de manera coherente la savia del conocimiento científico con la experiencia y habilidad del saber hacer, y la riqueza que se obtiene cuando se logra concatenar eficientemente la ciencia básica y la aplicada. Impacta su aporte en la organización, integración y rescate de un importante conocimiento científico, que en 71 capítulos, presenta adecuadamente referenciadas tesis doctorales, memorias, revistas, libros, monografías e informes de investigación, elaborados por los autores, durante más de 50 años en I & D y la innovación tecnológica, en las 3 instituciones ejecutoras, el Instituto Cubano de Investigaciones Azucareras, ICINAZ; la Empresa de Investigación-Producción de derivados del bagazo, CUBA 9 y el Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar, ICIDCA; actualmente unificadas en este último. El colectivo de autores agrupa autoridades de primer nivel en los diferentes temas y profesionales del equipo editorial de información científico-técnica del ICIDCA, que aportan valor a la obra con la habilitación al texto de hipervínculos que aseguran la lectura y la búsqueda de una útil bibliografía complementaria. El conocimiento acumulado en la rama del azúcar y sus derivados, tiene impacto sobre la economía nacional, impacto científico-técnico, sobre el medio ambiente, social y además en la formación del capital humano en esta rama del saber. Es fundamental la contextualización de estos saberes a los retos económicos y productivos del país, al tiempo que brindan un amplio caudal de información que satisface intereses académicos y productivos para el futuro a corto, mediano y largo plazos. Constituye una revalorización enriquecedora, con el respaldo de la visión crítica de los autores que aportaron el impacto de sus saberes en el contexto actual, con orientación a las necesidades que demanda el perfeccionamiento del modelo económico cubano.

# **Técnicas para monitorizar el desempeño relativo de la operación de centrales termoeléctricas y renovables ante acciones degradantes de lento desarrollo**

**Entidad ejecutora principal:** Universidad de Oriente

**Autor principal:** Luis Vázquez Seisdedos<sup>1</sup>

**Otros autores:** David Díaz Martínez<sup>1</sup>, Rafael Arturo Trujillo Codorniú<sup>1</sup>, Jesús María Blanco Ilzarbe<sup>2</sup>, Yrjö Majanne<sup>3</sup>, Jyrki Luukkanen<sup>4</sup>, Francisco Peña Fernández<sup>2</sup>, Rolando Ramis Rosales<sup>1, 5</sup>, José Manuel Rodríguez Pérez<sup>1, 6</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Oriente, <sup>2</sup>Dpto. de Máquinas y Motores Térmicos, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao, España, <sup>3</sup>Dpto. de Automática, Ciencia e Ingeniería, Universidad de Tecnología de Tampere, Finlandia, <sup>4</sup>Centro de Investigaciones Futuras de Finlandia, Universidad de Turku, <sup>5</sup>Dpto. de Automática, Refinería “Hermanos Díaz”, <sup>6</sup> Dpto. de Automática, CTE Este Habana

**Colaboradores:** Álvaro Aguilera Castillo<sup>1</sup>, José Alfredo Pérez Milanés<sup>1</sup>, Misbel Palmero Aguilar<sup>2</sup>, Juan Carlos Peña Céspedes<sup>3</sup>, Orlando Castro Gámez<sup>3</sup>, Jeffrey D. Kelly<sup>4</sup>, Jorge Enrique Olmo Velázquez<sup>5</sup>, Jairo Blanco Cabrera<sup>6</sup>, Susana Pérez Palma<sup>7</sup> y Manuel Rodríguez Sierra<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Dpto. de Control Automático, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Oriente, <sup>2</sup> Central Termoeléctrica de Matanzas, <sup>3</sup> Central Termoeléctrica de Felton, <sup>4</sup>Empresa algoritmos industriales, Toronto, Canadá, <sup>5</sup>INEL Renovable, La Habana, <sup>6</sup>Empresa azucarera, Holguín, <sup>7</sup> Empresa de diseño de simuladores industriales, La Habana, <sup>8</sup>Empresa eléctrica, Santiago de Cuba

El resultado constituye una contribución al conocimiento sobre la eficiencia del trabajo de las Termoeléctricas y su capacidad de generalización. Las acciones perturbadoras de lento desarrollo como cambios en la demanda, deterioro de componentes, variabilidad del combustible, suciedad en las superficies de intercambio, fugas de vapor y pérdida de aislamiento, entre otras, modifican el Estado Estacionario EE del proceso considerado. Su retorno al valor de referencia lo logra la automatización, pero los “ruidos” que afectan las señales, como turbulencias, movimiento térmico y vibraciones mecánicas y eléctricas. El desempeño se evalúa por la desviación del valor actual respecto al que debería tener, según diseño o al obtenido después del mantenimiento. Se evidenciaron las limitaciones, se propuso un método para detectar las desviaciones y se diseñó un sistema de monitoreo del desempeño ante las acciones citadas. Se validaron modelos de simulación con registros sintéticos que reproducen los reales, se desarrollaron programas para detectar visual y automáticamente los EE, verificar resultados en curvas de distribución de probabilidades, construir curvas de buen comportamiento relativo y estimar las desviaciones por variables, que cubren el vacío existente. Se ensayó y validó en calentadores de aire, sobre-calentadores y economizadores de las Termoeléctricas Felton, Rente y Este-Habana y en calderas de Centrales, como las del “Guiteras”. Los resultados pueden ser generalizados al resto de los subprocesos. La identificación de EE como método para detectar el efecto de perturbaciones de lento desarrollo y su aplicación a la generación eléctrica para capturar los valores que representan al buen desempeño relativo después de cada arranque por mantenimiento, constituyen resultados inéditos. Reportan impactos en lo social y ambiental, pues el incremento de la eficiencia de una Termoeléctrica se traduce en una menor afectación a la calidad del aire. Poseen 20 artículos, 7 del Grupo I, 2 del II y 3 del III; 4 en congresos indexados en SCOPUS; 1 doctorado; 3 maestrías y 10 diplomas así como avales de Universidades de Valladolid y del País Vasco, Roma y Módena, Gent, Baylor (EEUU).

# **Algoritmos de identificación de impresiones dactilares y palmares**

**Entidad ejecutora principal:** Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada (División de Investigaciones, CENATAV, Datys Soluciones Tecnológicas)<sup>1</sup>

**Autor principal:** Alfredo Muñoz Briseño<sup>1</sup>

**Otros autores:** Andrés Gago Alonso<sup>1</sup> y José Hernández Palancar<sup>1</sup>

**Colaboradores:** Niusvel Acosta Mendoza<sup>1</sup> y Gustavo Lara Álvarez<sup>1</sup>

Los resultados considerados en esta propuesta están en el campo de la biometría, ciencia que estudia la identificación de personas utilizando rasgos físicos o de comportamiento tales como la voz, el iris de los ojos, la forma de caminar o la estructura de la cara. Una de las técnicas más utilizadas por los sistemas biométricos es la comparación de impresiones dactilares y palmares. Muchos de los algoritmos relacionados con impresiones usan las llamadas minucias como forma de representación; estas son singularidades de las crestas. En este contexto se desarrolla esta investigación

Como aportes principales del resultado se precisan la obtención de varios métodos para la identificación de impresiones dactilares y palmares; entre ellos, una nueva representación de impresiones basada en triángulos de puntos característicos la cual es tolerante a desplazamientos presentes en las minucias, como lo muestran los experimentos realizados en bases de datos de impresiones distorsionadas; la eliminación de falsas correspondencias; la localización del punto de referencia; un método de indización y recuperación, así como un algoritmo para el cotejo de impresiones dactilares. Los resultados han sido validados mediante la evaluación experimental en bases de datos de dominio público o proporcionadas por otros autores de la literatura.

Todos los resultados obtenidos contribuyen a elevar la eficacia global de los algoritmos de identificación de impresiones dactilares y palmares y parte de ellos han sido introducidos con éxito en la práctica social. En particular el algoritmo de localización de un punto de referencia se encuentra en explotación en el sistema de identificación de impresiones implantado en el país y es un ejemplo de su generalización, su utilización en el sistema de identificación criminal de Nicaragua.

La acreditación de la introducción de los resultados y su impacto incluye varios avales que afirman la introducción de los resultados en productos de la cartera de negocios de la empresa Datys, que han sido comercializados. Otros métodos se encuentran en vías de introducción y generalización.

La producción científica derivada de la investigación incluye varias publicaciones entre las que se destacan dos artículos publicados en reconocidas revistas del JCR, Data and Knowledge Engineering y Expert System with Applications, dos publicados en revistas referenciadas en Scopus, Computación y Sistemas; y un número de la serie Lectures Notes on Computer Sciences; tres ponencias presentando resultados en eventos científicos de primer nivel. Los resultados forman parte de una tesis de doctorado defendida en Ciencias Técnicas.



## **Ciencias Naturales y Exactas**

### **Efecto de la Combinación de un Sustrato Cromogénico con Promotores e Inhibidores del Crecimiento Microbiano en el Aislamiento, la Diferenciación y la Enumeración de Enterococos**

**Unidad ejecutora principal:** Centro Nacional de Biopreparados

**Autores principales:** Marilyn Díaz Pérez, Claudio Rodríguez Martínez, Raisa Zhurbenko.

**Otras autoras:** Tamara Lobaina Rodríguez, Yanary Govín Raveiro

La novedad y originalidad del trabajo radica en que se diseñaron y obtuvieron dos nuevas composiciones de medios de cultivo cromogénicos y sus respectivos métodos para el aislamiento así como la diferenciación y la enumeración de enterococos en muestras clínicas y de aguas. Los medios de cultivo se desarrollaron a ciclo completo según los requisitos de las “Buenas Prácticas de Laboratorio y Manufactura” establecidas en BioCen. Los rigurosos estudios de validación realizados garantizan la fiabilidad de los resultados microbiológicos y la eficacia de los métodos desarrollados, haciendo posible su utilización en la clínica y como métodos alternativos en toda la red nacional de laboratorios que analizan la calidad del agua. Esto posibilita también la calidad microbiológica de este recurso tan esencial para la vida. Además, se registró en el CECMED el diagnosticador que se destinada al análisis de muestras clínicas. Los medios y métodos desarrollados se han utilizado en varias industrias del Ministerio de la Industria Pesquera, en el Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos y en varios hospitales de referencia del país de los cuales se presentan los avales de la introducción del resultado científico. Ambos productos posibilitan la sustitución de importaciones y su aplicación contribuye a la detección temprana de estos peligrosos patógenos nosocomiales, al control de su resistencia antimicrobiana y a la vigilancia epidemiológica.

Estos resultados forman parte de 1 tesis de doctorado, 1 de maestría, 2 tesis de grado y 7 artículos científicos de alcance nacional e internacional (2010-2016). Se presentaron en 14 eventos nacionales y en 11 eventos de carácter internacional. También han sido reconocidos con un Premio a la Innovación Tecnológica a nivel nacional del CITMA (2015) y del CITMA Provincial (Mayabeque) (2014); así como con las categorías de Destacado y Relevante del Forum de Ciencia y Técnica a nivel Provincial (Mayabeque).

# **Propagación de Campos en Espacio-Tiempos de Agujeros Negros**

**Unidad ejecutora principal:** Departamento de Física, Facultad de Ingeniería. Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

**Autor principal:** Owen Pavel Fernández Piedra

**Colaboradores:** 8

En este trabajo se estudian aspectos de las teorías clásica y cuántica de campos en espacio-tiempos curvos y valoramos como novedosa, manifiesta y demostrada su contribución al conocimiento por los siguientes aportes de carácter teórico:

1. Se obtienen las ecuaciones que describen la dinámica de perturbaciones de diferente espín en un espacio-tiempo curvo general.
2. Se obtienen expresiones para la acción efectiva cuántica renormalizada al nivel de un lazo, y el tensor de energía-momentum renormalizado de los mismos en el caso de campos masivos de diferente espín.
3. Se determinan las frecuencias cuasinormales de perturbaciones escalares, descubriéndose un corrimiento apreciable de las mismas con relación a su contraparte clásica para el caso específico de un agujero negro con carga eléctrica.

Estos resultados muestran un evidente impacto positivo al estar avalados por 14 artículos publicados en revistas de alto impacto en Física, entre ellas cinco artículos publicados en la prestigiosa revista norteamericana Physical Review D, (Factor de Impacto: 2016 4.506, 2008 5.05) .

Los resultados presentados y publicados por el autor, relacionados con el método desarrollado para el tratamiento de perturbaciones en espacio tiempos de agujeros negros, posee gran relevancia debido al hecho de que las perturbaciones gravitacionales son en definitiva ondas gravitacionales como las recientemente detectadas luego de muchos años de búsqueda en un experimento realizado en el Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics siendo la primera evidencia directa de ondas gravitacionales nunca antes detectadas.

El autor avala la obtención de 4 premios provinciales CITMA, una distinción especial del Ministro de Educación Superior y tres premios del Rector de la Universidad de Cienfuegos.

## **Cuantificación de la Habitabilidad de los Entornos Naturales**

**Unidad ejecutora principal:** Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara

**Autores principales:** Rolando Pedro Cárdenas Ortiz y Osmel Martín González

**Otros autores:** Noel Pérez Díaz, Jorge Horvath, LiubaPeñateAlvariño

**Colaboradores:** 12

La propuesta de premio muestra un análisis de la evolución de la habitabilidad primaria en el Universo observado, utilizando el modelo del Big Bang como paradigma cosmológico. Como trabajo altamente interdisciplinar en que se manejan aspectos de Cosmología, Astrobiología y Ciencias de la Tierra, se utilizan los tres enfoques (complementarios) de la habitabilidad cuantitativa: astrobiológico, biogeoquímico y ecológico.

En el trabajo se presentan varias métricas de habitabilidad, algunas elaborados por los autores y en vías de mejoramiento. Se aplicaron para estimar la habitabilidad de una amplia gama de entornos naturales, desde la escala de planeta hasta la de ecosistema. La comprensión cada vez más profunda del complejo fenómeno de la vida puede redundaren un mejor manejo de los ecosistemas de nuestro planeta. En este trabajo se ha enfatizado en la biosfera basada en la fotosíntesis, pues hoy es dominante sobre la quimiosíntesis, en nuestro planeta.

La propuesta hace una contribución importante y novedosa al conocimiento en los campos de la astrobiología y la biofísica. La investigación ha sido conducida siguiendo el método científico y sus resultados son reproducibles y apoyados por la evidencia. El impacto de esta investigación se evidencia en la publicación de 17 publicaciones científicas, de ellas 10 en la Web of Science, tres en revistas nacionales y una tesis doctoral. La autoría es adecuada y bien justificada. Se presentan avales de instituciones de prestigio respaldando la propuesta.

# **Refinamiento de la Velocidad de Convergencia de los Esquemas de Linealización Local para Ecuaciones Diferenciales Deterministas, Aleatorias y Estocásticas**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de Cibernética, Matemática y Física (ICIMAF)

**Autor principal:** Juan Carlos Jiménez Sobrino

**Otros autores:** Félix Carbonell y Hugo de la Cruz

**Colaboradores:** 1

Las ecuaciones diferenciales han sido ampliamente usadas para la modelación de la evolución temporal de diversos procesos tecnológicos, naturales y sociales. Como en general dichas ecuaciones no tienen solución exacta conocida resulta indispensable el uso de integradores numéricos eficientes que aproximen convenientemente las mencionadas soluciones. Un ejemplo de tales integradores son los denominados métodos de “linealización local”, los cuales se caracterizan por tener un adecuado equilibrio entre precisión numérica y coste computacional, y se distinguen por la preservación de una variedad de propiedades dinámicas de las soluciones de las ecuaciones diferenciales. Para alcanzar un equilibrio óptimo entre precisión numérica y coste computacional se necesita un estudio teórico refinado de la velocidad de convergencia de cada implementación numérica factible del método, es decir, de estos llamados esquemas de Linealización Local.

Se presenta una descripción detallada de un amplio espectro sobre el tema. Se presentan en esta propuesta 5 artículos en revistas de la Web of Sciences, que van desde 2005 hasta 2015. En el último se considera el tema de la velocidad de convergencia para esquemas débiles en ecuaciones diferenciales estocásticas con ruido añadido, que puede ser lo más original y relevante en la presente propuesta. Estos últimos resultados aparecieron publicados en la Journal of Computational and Applied Mathematics y en la Revista BIT Numerical Mathematics, ambas con elevada reputación. Se incluye también la participación en 8 eventos internacionales de la especialidad, en Japón, Brasil, Chile, La Habana.

En esta propuesta no se incluyen los trabajos que sobre el tema fueron premiados con anterioridad por la ACC.

# **Estudio Teórico de los Parámetros Hiperfinos y del Daño Radiacional**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN)

**Autores principales:** Yamiel Abreu Alfonso, Carlos M. Cruz Inclán

**Otros autores:** Pierre Van Espen, Ibrahim Piñera Hernández, Antonio Leyva Fabelo, Ana Ester Cabal Rodríguez, Nick Van Remortel.

**Colaboradores:** 1

En esta propuesta, se presenta una descripción microscópica detallada de los efectos en el ordenamiento atómico provocados por la interacción de haces de iones radiactivos, cuantos gamma y electrones sobre materiales semiconductores y superconductores. Se han comparado los datos experimentales reportados de los parámetros de las interacciones hiperfinas, medidos en los materiales estudiados con la simulación numérica microscópica de estos mediante los métodos de la Teoría de los Funcionales de la Densidad, DFT, aspectos nuevos no incluidos en los dos Premios de la A.C.C. que le anteceden.

Avalan el presente trabajo: a) 7 trabajos publicados (de estos 4 en revistas internacionales con arbitraje (2011-2014) y 1 tesis doctoral (2014)), b) 4 trabajos publicados en las memorias de eventos científicos especializados (2009-2012), c) 4 trabajos presentados en eventos nacionales e internacionales (2005-2012), d) 1 tesis doctoral en Física defendida en la Univ. de Amberes, Bélgica (2014) y un trabajo de diploma de un estudiante del InSTEC (2010) y e) 1 Premio AENTA (2012) y 3 Resultados Científicos Destacados del CEADEN (2010, 2011 y 2013).

## **Evaluación de la contaminación atmosférica por metales pesados en La Habana utilizando las técnicas de biomonitoreo con líquenes**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN), AENTA-CITMA, Instituto de Ecología y Sistemática (IES), AMA-CITMA

**Autor principal:** Juan R. Estévez Álvarez, Alfredo Montero Alvarez, Iván Pupo González, Zahily Herrero Fernández

**Otros autores:** Nelis Blanco Hernández, Diana López Sánchez

**Colaboradores:** 8

La protección del aire es fundamental para garantizar el buen desarrollo de la sociedad, de ahí la importancia del conocimiento y prevención de la contaminación aérea. En nuestro país los estudios no son numerosos y por primera vez se emplea el método del biomonitoreo con líquenes en la detección del contenido de los metales pesados y otros elementos y su relación con diferentes fuentes de emisión en La Habana. El trabajo aporta metodologías, datos y resultados obtenidos por primera vez, se estudian los contenidos de 16 elementos químicos, y se determina cual es la especie de líquen óptima para el trabajo. Es de destacar el volumen de información obtenido de 181 puntos de muestreo, 225 muestras de líquenes, y el monitoreo en tres años, para conseguir la información en tiempo y espacio. Los métodos analíticos utilizados son apropiados y aplicados con rigor científico, se aplican métodos estadísticos. Los resultados son presentados con el auxilio de tablas y mapas. Los resultados demuestran la aplicabilidad de la técnica de biomonitoreo de líquenes, se encontró que un 30% de los sitios estudiados no están contaminados, 62% con baja contaminación y un 8% de contaminación moderada, datos importantes para el manejo de las diferentes situaciones, se destacan los resultados relativos a los valores del plomo. La información de los mapas es muy valiosa. Se refieren 13 publicaciones, 6 de ellas en revistas extranjeras, se realizaron 4 Tesis: dos de diploma, una de maestría y una de doctorado, 11 eventos o congresos, de ellos 8 internacionales, 6 resultados científico técnicos. La presentación del premio es muy comprensible y organizada.

# **Novedosas Interacciones del Virus Dengue 2 Mediadas por el Dominio III de la Proteína de la Envoltura con Proteínas del Plasma Humano**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

**Autor principal:** Vivian Huerta, Yassel Ramos, Alejandro M. Martin, Glay Chinae

**Otros autores:** Mónica Sarría, OsmanyGuirola, Alexis Yero, Dianne Pupo, Dayron Martín, Gabriel J. Márquez, Aniel Sánchez, Yasset Pérez-Rivero, Vladimir Besada, Patricia Toledo, Noralvis Fleitas, Jorge Sánchez, Luis J. González

Las interacciones de las proteínas estructurales del Virus Dengue (VD) con proteínas del plasma sanguíneo deben resultar decisivas para el curso de la infección y contribuir a las marcadas diferencias observadas en el desarrollo de síntomas clínicos en las personas infectadas con el virus. El dominio III de la proteína E de la envoltura del VD (DIII E) se ha identificado como una región de gran importancia funcional para el virus. A nivel molecular no existe una clara comprensión de las interacciones del virus con el hospedero que pueden determinar las diferencias en el curso de la infección y de la evolución de la enfermedad. De manera que la presente propuesta tuvo como hipótesis el hecho de que el VD debe establecer interacciones con proteínas del plasma sanguíneo que pueden ser determinantes en el curso de la infección. En su desarrollo se ha obtenido información sobre la red de factores de interacción virus-huésped en el plasma humano e identificado aquellas que tienen relevancia en procesos que se encuentran alterados en las personas que sufren las formas más severas de la enfermedad, conocidas como Dengue Severo. Los principales aspectos a destacar por su novedad científica se resumen en: i. se identificaron dos regiones adyacentes de importancia funcional en la superficie del DIII E, una involucrada en la interacción con receptores proteicos potenciales en células de mamíferos y la otra que constituye un epítipo dominante de la respuesta de anticuerpos antivirales, ii. se identificaron interacciones del VD con proteínas del plasma humano y se estableció el DIII E como una región que media estas interacciones, iii. Se identificó y caracterizó un sub-proteoma del plasma humano como fuente para el aislamiento de proteínas capaces de interferir en distintas etapas de la infección del VD2, iv. se evidenció que la partícula del VD2 establece interacciones con proteínas del plasma humano que pueden modular la eficiencia de la infección estabilizando la partícula viral y enmascarando el reconocimiento del virus por actores del sistema inmune. El presente trabajo, que en esencia se conforma a través de una secuencia de 4 artículos publicados en revistas especializadas y relevantes en su especialidad, se inscribe dentro de los esfuerzos del CIGB en la línea de obtener moléculas con actividad antiviral contra dicho virus. Tal y como se consigna en el propio informe del CIGB, su aporte consiste en que se identifican interacciones novedosas del virus con proteínas del plasma humano. El aislamiento de proteínas capaces de interferir en distintas etapas de la infección sería el resultado más promisorio. Su potencialidad, por tanto, parece alta, pero no se da cuenta de ningún resultado de aplicación práctica. Los autores demuestran profesionalismo y rigor. El premio se basa en el importante aporte que significa al conocimiento.

# **Nuevos Métodos de Selección de Prototipos para la Clasificación en Espacios de Disimilitud Estándares y Generalizados**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Aplicaciones de Tecnología de Avanzada (CENATAV-Datys)

**Autores principales:** Yenisel Plasencia Calaña

**Otros autores:** Edel Bartolo García Reyes, Robert Pieter Wilhelm

**Colaboradores:** 7

Se presentan un conjunto de resultados en el tema del reconocimiento automático de objetos en el contexto de las ciencias de la computación y la informática. La representación de tales objetos en este contexto usualmente se realiza mediante sus rasgos o atributos. El presente trabajo se basa en algo totalmente distinto: representar los objetos a partir de sus contrastes con respecto a los otros objetos del contexto de aplicación, conocida como representación basada en disimilitudes. El estudio realizado aporta nuevos conceptos y generalizaciones de otros existentes, constituyendo una novedad con respecto a los estudios previos reportados en la literatura.

Los resultados obtenidos se encuentran publicados en 9 memorias de eventos internacionales con alto prestigio en la temática en cuestión, cuyas memorias se publican en las prestigiosas series de las LNCS de la Springer. Además, incluye una publicación en la Revista "Digital Signal Processing", la cual está indexada en la Web of Science y registra un alto factor de impacto en el contexto de las Ciencias Matemáticas.

El presente resultado cuenta con abundante evidencia sobre el impacto positivo, en el ámbito científico del país, así como en la práctica social y económica.



## **Dinámica Disipativa de Sistemas Moleculares**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INSTEC)

**Autor principal:** Helen Clara Peñate Rodríguez, Salvador Miret Artés, Germán Alfredo Rojas Lorenzo y Pedro Bargueño de Retes

**Colaboradores:** 5

El trabajo consiste fundamentalmente en un compendio de artículos de corte teórico sobre sistemas y procesos donde ocurre disipación de energía. En el mismo se acometen tres aspectos de singular importancia: el papel de los efectos Zeno y anti Zeno en la difusión de adsorbatos sobre una superficie; la dinámica de paquetes de ondas en medios viscosos; y la evolución de sistemas quirales en interacción con un baño térmico. Los tres casos aportan nuevos modelos y conocimientos que contribuyen al desarrollo de esta rama de la ciencia.

Los principales resultados del trabajo consisten en: la identificación de las condiciones de estabilidad en las soluciones para el sistema de dos estados aislado y para el sistema de dos estados disipativos; la propuesta de mecanismo para la determinación de la diferencia de energía entre enantiómeros a través de la medición de la fase geométrica; la identificación de los regímenes coherente e incoherente en la evolución del sistema perturbado hacia el equilibrio termodinámico; la descripción correcta de los valores de equilibrio termodinámico de diferentes magnitudes en función de la temperatura; la descripción del papel que juegan los efectos Zeno y anti Zeno en la dinámica disipativa de un sistema y la descripción de la dinámica disipativa de sistemas caracterizados por un Hamiltoniano de Caldirola-Kanai.

La actualidad del trabajo, la novedad de sus resultados y su divulgación en la comunidad científica internacional están avaladas por su publicación en revistas de reconocido prestigio de la “Web of Science”: Chemical Physics Letters (2), Journal of Chemical Physics (1), Chirality (1), Entropy (1), Journal of Physics (1), Condensed Matter (1) y Annals of Physics (1). Se realizaron presentaciones en cuatro eventos científicos internacionales y uno de los autores defendió su tesis de doctorado con parte de los resultados. Este trabajo recibió el premio del InSTEC 2016.

## **Caracterización Estructural y Funcional de Péptidos Antimicrobianos Sintéticos con Actividad Antifúngica Derivados del Invertebrado Marino *Cenchritis Muricatus* (Gastropado: Littorinidae)**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Estudios de Proteínas, Facultad de Biología, Universidad de La Habana

**Autores principales:** Anselmo J. Otero González y Carlos López Abarrategui

**Otros autores:** Octavio Luiz Franco, Simoni Campos Dias, Annia Alba Menéndez, Alberto del Monte Martínez, María Bárbara Lugo Alvarez, Melaine González García, Edilso Reguera Ruiz, Hilda Garay Pérez, Osvaldo Reyes Acosta, Daniel García Rivera, Fidel Morales Vicente, Michael Starnbach, Ludger Wessjohann

**Colaboradores:** 28

Esta propuesta de premio recoge el amplio y extenso trabajo realizado por un grupo de autores del centro de estudios de proteínas adjunto a la Facultad de Biología de la UH, en colaboración con varias entidades nacionales y extranjeras. En el mismo se identifican y caracterizan estructural y funcionalmente péptidos sintéticos con actividad antifúngica derivados de un invertebrado marino. Los péptidos descritos, en particular el referido como Cm-p5, es de gran novedad científica y potencial valor práctico. El mismo muestra una actividad antifúngica in-vitro a concentraciones micromolares. Esta quizás resultaría insuficiente para un desarrollo directo como droga, pero el péptido puede servir de compuesto líder para una futura optimización con fines terapéuticos. En el trabajo se aportan numerosos elementos de caracterización estructural y funcional del péptido obtenido, los cuales además de su intrínseco valor científico, resultarían de gran utilidad en un futuro proceso de optimización del mismo. También son parte del trabajo dos posibles estrategias de optimización del compuesto y su actividad biológica. La primera basada en el acoplamiento a nano-partículas de Ferrita de manganeso lo que aumenta en casi 7,5 veces su actividad antifúngica in vitro, sin un aparente aumento en la toxicidad. Esta estrategia es novedosa y se inserta en temáticas de gran actualidad e interés en el campo del desarrollo de drogas. La segunda estrategia resultaría de la modificación química del péptido. En este sentido el mismo se usó como modelo para el desarrollo de un método químico para la modificación covalente de péptidos. El mismo puede servir de base para la futura optimización del péptido, por ejemplo incluyendo modificaciones que lo protejan de la hidrólisis enzimática in vivo y/o mejoren directamente su actividad antifúngica. El trabajo propuesto presenta la publicación de 6 artículos en revistas internacionales de la web of Science, directamente relacionados con el trabajo, más otros 10 artículos científicos que lo complementan sin tributar directamente a lo reclamado. Avalan el trabajo dos premios institucionales de la Universidad de la Habana uno del 2012 y otro del 2016. Ha sido presentado en numerosos eventos científicos internacionales, tributando también a la defensa de tres tesis de licenciatura una bioquímica y dos en microbiología.

# **Caracterización Genética del Género *Crocodylus* (Crocodylia: Crocodylidae) en Cuba Mediante el Empleo de Marcadores Nucleares y Mitocondriales**

**Unidad ejecutora principal:** Facultad de Biología, Universidad de La Habana

**Autores principales:** Yoamel Milián García, Georgina Espinosa López, Michael A. Russello

**Otros autores:** Etiam Pérez Fleitas, Gustavo Sosa Rodríguez, Leiter Guerra Manchena, Manuel Alonso Tabet, Roberto Ramos Targarona, Roberto Soberón Rodríguez, Lisandra Benítez Álvarez, Sonia Seuc Álvarez, Sheila Ribalta Mena, Jessica Castellanos Labarcena

**Colaboradores:** 3

La propuesta contribuye al conocimiento de la biología de las dos especies de cocodrilos que habitan en Cuba. Presenta como aporte fundamental al conocimiento la evidencia de que existe significativa hibridación entre las dos especies reconocidas hasta ahora (*Crocodylus acutus* y *C. rhombifer*). Los métodos y enfoques aplicados en la investigación siguen estándares internacionales y son claramente explicados.

El impacto de la investigación es elevado como se evidencia en tres publicaciones internacionales en revistas de impacto, un capítulo de un libro y una tesis doctoral defendida exitosamente. Además los resultados tienen una relevancia especial para la conservación de estas especies sometidas a un grado de amenaza elevado en Cuba. Se hace notar que si bien el número de artículos no es elevado, su calidad si lo es como se infiere del número de citas y comentarios que cada publicación ha originado en la comunidad científica. Añado que la complejidad para realizar exitosamente este estudio es un valor adicional pues implica un trabajo de campo intenso, costoso y riesgoso por las características del hábitat y las especies estudiadas. La autoría es adecuada y bien fundamentada. Presenta avales de varias instituciones prestigiosas de Cuba y el extranjero.

# **Microscopio Electrónico de Barrido por Efecto Túnel: Aplicación a la Adsorción de Azufre sobre Superficies de Oro**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE), Universidad de La Habana

**Autora principal:** Mayra Paulina Hernández Sánchez

**Otros autores:** Javier Alberto Martínez Pons, Ernesto Hernández Tamargo, Ransel Barzaga Guzmán, José Alfredo Herrera Isidrón, Mario Humberto Fariás Sánchez, José Valenzuela Benavides, Hans Mikosch

**Colaboradores:** 7

En el trabajo aparecen las contribuciones al conocimiento de la adsorción de azufre en superficies monocristalinas de oro con orientación Au(111) y Au(100) para su posible aplicación en electrónica molecular. Se utilizó una combinación de la microscopía de barrido por efecto túnel (STM), espectroscopia de fotoelectrones de rayos X (XPS) y la teoría del funcional de densidad (DFT). Se reportan y describen las fases de azufre formadas sobre las superficies Au(111) y Au(100), a partir de la descomposición de sales de ditiocarbamato de piperazina.

Cabe resaltar que dentro del trabajo se construyó, puso a punto y utilizó un microscopio de barrido por efecto túnel, instrumento que abre posibilidades para el estudio de distintos sistemas en la nanoescala con la ventaja de no dañar o destruir las capas superficiales. El trabajo está avalado por 6 publicaciones de alta visibilidad, 19 presentaciones y en congresos científicos, 2 trabajos de diploma en ingeniería, una tesis de maestría y una tesis doctoral defendida en los pasados días.

Es un trabajo completo y riguroso y que tiene aportes indiscutibles a la capacidad experimental de esa y otras instituciones.

## **Auto-ensamblaje Molecular y Caracterización de Sistemas Meso Estructurados polímero: surfactante**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INSTEC)

**Autores principales:** Hansel Comas Rojas

**Otros autores:** Aurora Pérez Gramatges, Geysler Fernández Catá, Karen J. Edler, Stephen J. Roser

**Colaboradores:** 21

La propuesta a premio de la ACC 2016, muestra un estudio detallado de los procesos de autoensamblaje molecular que muestran las mezclas acuosas polielectrolito - surfactante, que forman películas sólidas macroscópicas y mesoestructuradas en la interface aire/solución en sistemas con cargas eléctricas iguales. El trabajo es novedoso pues permite conocer cómo se produce la formación de las películas sólidas mesoestructuradas en relación con los procesos de autoensamblaje molecular en las diferentes etapas de la interacción y el comportamiento de las fases. Se construyó un modelo de interacción por etapas que interrelaciona estos procesos con la formación de películas. Además, se evaluó cómo funciona el recubrimiento de películas con fines de protección en la producción de hidrógeno mediante fotocátodos obteniéndose resultados promisorios.

Es de destacar que los resultados han sido publicados en revistas internacionales de reconocido prestigio en la temática como son Energy Environ. Science (2015) con un alto factor de impacto de 25.427, Soft Mater. (2007, 2011, 2013, f.i. 4.15) J. Phys. Chem. C (2011, f.i. 4.835), J. Colloid and Interface Sci. (2009, f.i. 3.552) las cuales han sido citadas por otros autores y también se ha presentado en eventos científicos en Cuba y en el extranjero.

El trabajo dió lugar a la presentación por el autor principal de su tesis de maestría y su doctorado y de tres tesis de diploma.

***Poaceae* II (*Pharoideae*, *Bambusoideae*, *Oryzoideae*, *Pooideae*, *Arundinoideae*, *Micrairoideae*, *Aristoideae* y *Chloridoideae*). Texto y láminas en “Flora de la República de Cuba”**

**Unidad ejecutora principal:** Jardín Botánico Cupaynicú, Guisa, Granma

**Autore principal:** Luis Joaquín Catasús Guerra

**Otros autores:** Werner Greuter, Rosa Rankin Rodríguez

**Colaboradores:** 1

La familia vegetal *Poaceae* (gramíneas) es una de las de mayor importancia por la cantidad de especies útiles que posee, en especial los cereales, que forman parte de los alimentos básicos de los humanos desde tiempos remotos. Está constituida por unas 10 500 especies. Es muy diversa morfológicamente y presenta estructuras florales muy pequeñas. Por estas razones todo trabajo dedicado a esta familia se hace muy necesario y difícil. Pocas regiones en el mundo pueden contar con un estudio completo del grupo. El trabajo presentado completa el estudio de la familia en Cuba. Tiene el antecedente de una primera parte publicada en 2012 (Fascículo 17 de la Flora de la República de Cuba) con la introducción a la familia, la clave general y el estudio de una subfamilia: *Panicoideae* con 266 especies. La actual publicación (Fascículo 21 de la Flora de la República de Cuba) presenta el estudio de las ocho subfamilias restantes con 131 especies, en dos tomos. El primero es el texto con claves de identificación, descripciones y mapas de las especies, y el segundo con ilustraciones y microfotografías. La presentación de la propuesta actual muestra como aporte científico las especies endémicas, autóctonas y cultivadas, entre ellas nueve especies y subespecies nuevas para la ciencia. También hace 20 correcciones de nombres científicos, 59 designaciones de materiales tipos en las colecciones de herbario y 10 nuevos reportes de presencia en Cuba. Presenta 14 avales: dos extranjeros, el resto de jardines botánicos y centros de investigación, Los resultados han sido divulgados a través de varios cursos nacionales impartidos por el autor principal. Se presentan 27 publicaciones y en 16 de ellas el autor principal es el primer autor, cuatro en dos importantes instituciones de España. Los resultados han sido presentados en 37 actividades científicas (eventos, jornadas, talleres), tres de ellos en el extranjero. Los métodos empleados son los usuales en este tipo de estudio y han sido empleados con rigor científico. El trabajo presentado actual *Poaceae* II se delimita del anterior.

# **Relación entre las Peculiaridades Microestructurales y las Propiedades Físicas de Cerámicas Superconductoras de BSCCO Obtenidas por Spark-Plasma**

**Unidad ejecutora principal:** Universidad de Granma

**Autores principales:** Ernesto Govea Alcaide

**Otros autores:** Renato de Figueiredo Jardim, Izabel Fernanda Machado, Lázaro Pérez-Acosta, Ivan García Fornaris, Fernando Rosales Saiz, Sueli Hatsumi Masunaga, Jacques G. Noudem, J. E. Pérez Fernández

**Colaboradores:** 2

El trabajo versa sobre la relación entre la microestructura y las propiedades físicas de superconductores de alta temperatura basados en Bismuto. Es un trabajo de continuación de otro anterior premiado en 2014. Se presentan como resultados novedosos los siguientes:

- 1) Arrojar luz sobre la relación entre morfología de los granos y propiedades físicas.
- 2) Influencia de la sinterización por “spark plasma sintering” en las propiedades mecánicas de las muestras.
- 3) Descubrimiento de un comportamiento ferromagnético en las muestras obtenidas a temperatura ambiente.
- 4) Modificación del proceso de síntesis para la obtención de cerámicas más densas.

El trabajo está avalado por un conjunto de publicaciones en revistas internacionales y combina diversas técnicas de análisis microestructural y propiedades físicas. Los resultados son típicos de un trabajo con una fuerte componente de ciencia de materiales. Hasta donde la documentación deja ver, el trabajo se ha realizado con rigor científico. Los resultados presentados a premio están debidamente validados por las publicaciones. El número y calidad de las publicaciones son el principal aval de esta propuesta, todas entre 2015 y 2016.

## **Ciencias Sociales y Humanísticas**

### **En el camino de la Revolución**

**Entidad ejecutora principal:** Facultad de Filosofía e Historia, Universidad de La Habana

**Autora:** Francisca López Civeira

La obra *En el camino de la Revolución*, de Francisca López Civeira, cumple satisfactoriamente los requisitos de documentación que deben acompañar a las propuestas para Premio. El asunto histórico a desarrollar fue bien definido, y se cumplieron a cabalidad los objetivos específicos de la solicitud recibida de la Oficina del Historiador de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, tanto en los elementos de investigación utilizados y el tratamiento que les dio, como en la exposición final que se ha presentado como libro. Se han combinado en él con acierto las descripciones con las valoraciones, y también la estructura dada a la obra con el contenido que expone. El Segundo Frente Oriental del Ejército Rebelde como experiencia político-militar fue uno de los esfuerzos más importantes de último año de la guerra revolucionaria cubana, lo que hace a esta obra lograda un hecho relevante para el desarrollo de los estudios históricos sobre aquel gran evento. Además, ayuda tanto al conocimiento de la historia como a la formación política de los lectores, algo que es muy necesario en la coyuntura actual de nuestro país. Dedicar lo fundamental de la obra a la historia de la organización revolucionaria del Frente y los impactos sociales de aquella guerra en la población es una iniciativa que da originalidad al libro. Se ha manejado muy bien la exposición de los instrumentos del mando rebelde en ese campo, y se han presentado datos relevantes sobre la situación y la vida en la región al inicio de las operaciones y los impactos positivos que las fuerzas revolucionarias produjeron en la población durante la contienda. La obra está escrita en una prosa muy clara y asequible, e incluye elementos tales como letras de canciones revolucionarias, que la hacen más atractiva.



## **Cierra ... viene el derrumbe. Reflexiones y relatos sobre la guerra de guerrillas en la llanura oriental**

**Entidad ejecutora principal:** Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR)

**Autores principales:** Roberto Pérez Rivero, José Abreu Cardet.

La obra *Cierra... viene el derrumbe* es un libro de gran calidad, tanto en el cumplimiento de su objetivo principal como en el óptimo aprovechamiento que hace de los datos recopilados, la inventiva y el acierto en su utilización de recursos muy diversos y el notable nivel formal de su escritura. Aborda la guerra revolucionaria en los llanos del noroeste y zonas del centro de la antigua provincia de Oriente en los meses finales de 1958, es decir, en el IV Frente Oriental del Ejército Rebelde. Los autores han combinado la narración de los hechos armados y demás operaciones militares rebeldes y del movimiento clandestino, con análisis muy atinados y profundos de aquel evento histórico y los factores humanos y sociales que concurrieron a él. Se trata de un ejercicio que pudiera calificarse de historia total, o de utilización de elementos y métodos diferentes de ciencia social. La estructura del libro está muy bien lograda. Su hilo conductor es la narración, como cuadra a la ciencia histórica, pero se mueve con sana libertad, deteniéndose en asuntos específicos que sirven a la comprensión mediante la ilustración, y a veces se acerca a la crónica. Esta narración nunca pierde de vista su objetivo de historiar, en el mejor sentido, los hechos y los condicionamientos del IV Frente, el carácter específico de la guerra revolucionaria en el llano, la lucha clandestina, la base social, el enemigo, y el papel y el lugar de su asunto respecto a la estrategia general de la insurrección en los meses finales de la guerra. Cada uno de los personajes en los que se detiene la obra es caracterizado como individuo, y se exponen análisis acerca de ellos. Se hacen apreciables aproximaciones sociológicas a las comunidades de la zona, a las actividades de la población y su colaboración con los rebeldes, las redes familiares, los líderes de barrio y la insurrección, y otros temas que le aportan más riqueza al libro. Se incluyen fotos, mapas y cuadros con la composición de las unidades rebeldes, o que contienen informaciones de interés, como el parque utilizado o los vuelos de la aviación enemiga, por meses. Utiliza también documentos y otras informaciones de las fuerzas armadas de la dictadura. En el aspecto de la forma, la obra logra una calidad destacada en su escritura, que es clara y sugerente, atractiva a cualquier lector.

## **Oficios de mujer: parteras, nodrizas y “amigas”. Servicios públicos en espacios privados (s XVI-SXIX)**

**Entidad ejecutora principal:** Casa de Altos Estudios D. Fernando Ortiz  
Facultad de Filosofía, Historia y Sociología, Universidad de La Habana.

**Autora principal:** María del Carmen Barcia Zequeira

Se trata del resultado de una investigación concluida y publicada en formato de libro por la Editorial Oriente en 2015, que se destaca en particular por su originalidad, rigor científico y utilidad para una comprensión más cabal de nuestra historia, nuestra cultura y nuestra identidad. La originalidad radica en el tema que aborda, poco tratado en la historiografía, que se refiere a los oficios desarrollados por mujeres entre los siglos XVII y XIX, y en la utilización de fuentes inéditas procedentes del Archivo Histórico de la Universidad de La Habana. Es el resultado de una rigurosa investigación que coteja fuentes diversas para arrojar luz sobre un tema poco abordado como es el de los oficios de mujeres en esa etapa de la Historia, desde una mirada interdisciplinaria donde se combina la revisión de documentos, incluidos documentos jurídicos, con el análisis sociológico, desde una perspectiva de género y étnico-racial, para brindar un resultado aportador a la historia social cubana. Con un enfoque metodológico que aprovecha la amplitud y diversidad de fuentes utilizadas, pone en cuestionamiento algunos mitos como el de la no presencia de mujeres blancas en esos oficios, en particular el de parteras, al mostrar el origen francés de muchas de ellas. La abundante bibliografía consultada y los anexos que contiene el libro son una aportación al nivel científico de la obra. El libro es coherente en la articulación de las tres partes que lo componen: las parteras o comadronas, las nodrizas y las maestras no tituladas, llamadas “amigas”, a pesar de apoyarse en distintas metodologías, y está escrito de forma amena. La inclusión de fotos y documentos le añaden no solo rigor sino también atractivo. Las referencias personales a algunas de las mujeres de la época, incluida la narración del caso de las vicisitudes de una partera francesa para poder acreditarse para ejercer su oficio, acercan al lector a la vida cotidiana de la época y favorecen la accesibilidad de su lectura. Es de gran utilidad para conocer aristas novedosas de nuestra historia social, en particular referida a mujeres simples, cuestión bastante escasa en nuestra historiografía y que precisamente la autora rescata en muchas de sus obras. Es valioso también para conocer sobre el aporte de mujeres inmigrantes a la conformación de nuestra sociedad y sobre la interrelación de clases, género y raza desde la perspectiva cotidiana. Aporta a la Historia de la Educación en Cuba con la información referida a la Escuela de Parteras y brinda elementos para la comprensión de la relación entre lo privado y lo público a través de la prestación de este tipo de servicios y su acreditación profesional. Es de gran utilidad en momentos en que en el país se reactiva la realización por cuenta propia de un conjunto de oficios y el papel que en ellos desempeña la mujer, para su interpretación en vínculo con la historia de esos procesos. Es de gran valor para la docencia y la investigación. Presenta avales del Consejo Científico de la UH y del Consejo Científico de la Facultad de Filosofía e Historia, de 4 expertos de la UH, el CITMA y de la Universidad Concordia en Montreal, Canadá, y de la Vicepresidenta de la Sociedad Cubana de Historia de la Medicina.

## **La comunidad de aprendizaje MADIBA. Memorias de un viaje**

**Entidad ejecutora principal:** Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas (CIPS)

**Autor principal:** Mario Rodríguez-Mena García

**Otra entidad participante:** Centro *Félix Varela*

Se trata de la continuidad de una línea de trabajo desde el 2001 sintetizada en el libro *La comunidad de aprendizaje MADIBA. Memorias de un viaje*, La Habana, 2015, 238 pp., que sistematiza de modo claro y ameno un tema de suma actualidad e interés asociado con la participación social y el consecuente cambio de mentalidad. Desde el año 2001 el Grupo Aprendizaje para el Cambio (GAC), del CIPS, ha realizado varios proyectos de investigación dirigidos a estudiar los procesos de conformación y desarrollo de comunidades de aprendizaje en diferentes escenarios sociales (empresas, instituciones educativas, asociaciones) donde ha desarrollado cursos y talleres para contribuir a la formación de competencias para aprender mejor y perfeccionar habilidades comunicativas, manejo de conflictos y solución de problemas; para ello ha diseñado y aplicado diferentes programas formativos. Los fundamentos teóricos y metodológicos del programa de formación de competencias en comunidad de aprendizaje, se sustentan en la concepción histórico-social del aprendizaje de Lev S. Vygotski, eje articulador al que se integran las ideas más contemporáneas de la teoría social del aprendizaje de E. Wenger y la pedagogía liberadora de Paulo Freire. Todo ello aplicado creadoramente a los sujetos del aprendizaje —personas y comunidades— con las herramientas necesarias para emplearlo en función potenciadora del desarrollo. Los textos están redactados con fluidez y están encaminados hacia la docencia de pregrado y postgrado, su aplicación goza de amplio reconocimiento nacional e internacional, según los documentos y avales que se adjuntan. De igual manera maneja fuentes actualizadas e incluye técnicas participativas para los talleres. Según evidencia la documentación adjunta, desde su concepción hasta la actualidad, el libro ha tenido un impacto considerable ya que sus participantes han devenido multiplicadores de la experiencia. Se ha divulgado ampliamente en todos aquellos escenarios en los que el grupo de investigadores y colaboradores actúa. Es material de consulta en varias instituciones universitarias del país y fuera de Cuba, se ha introducido en varios cursos de pre y postgrado y en los talleres de formación que coordinan el CIPS y el Centro Félix Varela, así como en eventos nacionales e internacionales. Es objeto de seguimiento a través de varios proyectos de investigación y de tesis de maestría, lo que prevé un impacto futuro de mayor alcance.

# **La apropiación significativa de contenidos matemáticos como proceso básico en la formación del profesional universitario**

**Entidad ejecutora principal:** Universidad Máximo Gómez Báez de Ciego de Ávila

**Autores:** Raquel Diéguez Batista (\*), (Mirtha Numa Rodríguez (\*), Nereyda Pérez Sánchez (\*), Eurico Wongo Gungula (\*\*\*), Vicente Eloy Fardales Macías (\*\*), Osmany Puig Jiménez (\*), Raudel Torrecilla Díaz (\*), Agustín Martín Pérez, Elena Anatolievna Dugareva (\*).

(\* Universidad de Ciego de Ávila; (\*\*) Universidad Médica de Sancti Spiritus; (\*\*\*) Universidad Oscar Ribas-Angola

**Otras entidades participantes:** Universidad Médica de Sancti Spiritus, Universidad Oscar Ribas, Angola

**Colaboradores:** 9

El dominio de un conjunto numeroso de contenidos matemáticos posibilita a los profesionales resolver problemas relacionados con su rama, a partir de un análisis crítico, que permita profundizar en el estudio de la realidad circundante. Los autores de estos resultados partieron de la insuficiente comprensión de la importancia del dominio de determinadas herramientas matemáticas para el ejercicio profesional de cualquier índole, así como de la necesidad de cambiar los métodos de Enseñanza de esta ciencia para el desarrollo de una dinámica que potencie la apropiación significativa de contenidos matemáticos como proceso básico en la formación del profesional universitario. Esto da lugar a que los estudiantes no se apropien de los contenidos en las asignaturas de Matemática que van cursando, no los apliquen por tanto y lleguen al mercado laboral como profesionales con una escasa cultura matemática para su necesaria utilización en la investigación, la agricultura, la industria, en la innovación en general y en la toma de decisiones. Esto afecta también a la preparación del propio profesor universitario en cuanto a su base matemática, relegándose en sus posibilidades para enseñarla y mostrar su utilidad. La investigación cuyos resultados se presentan se ha realizado a lo largo de siete años y arroja resultados importantes, aplicados en la Universidad de Ciego de Ávila y en la Universidad de Oriente. Son relevantes los resultados que muestran la importancia de la interdisciplinariedad, contextualización y uso de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones en el proceso formativo; el establecimiento de una lógica integradora en la dinámica del proceso de formación de la capacidad modeladora matemática; la fundamentación de los eslabones de la dinámica de la formación interpretativa de la Matemática Superior, como estadios que potencian el desarrollo del pensamiento interpretativo, donde se integra a la lógica formal de la Matemática la lógica dialéctica y se transita desde la observación, identificación, comprensión hasta la generalización; la significación de la sistematización del pensamiento económico-matemático como centro de la formación matemática para las Ciencias Económicas. Han sido publicados y compilados en siete tesis doctorales defendidas en esta línea temática y en 13 publicaciones en la *Revista Iberoamericana de Educación* y en la *Revista Pedagogía Universitaria* así como en ponencias en varios congresos nacionales e internacionales.

## **Estrategia de formación docente para la modalidad semipresencial**

**Entidad ejecutora principal:** Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Universidad de la Habana.

**Autores principales:** Adela Hernández Díaz, Gladys Viñas Pérez y Marianela González Hernández.

**Otros autores:** Ivonne Pérez Gutiérrez, Rafael Martínez, María Justa Griffith Lins, Enmanuel Arias Ibarra

A partir de que, en la mayoría de los casos, el profesor universitario es un especialista en su área de formación y no siempre en el área pedagógica donde desempeña su labor como docente, este resultado presenta el diseño de una estrategia de formación docente para contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la modalidad semipresencial en la asignatura Derecho Procesal. Parte General. Se sustenta en novedosos presupuestos con integración de las TIC y brinda un conjunto de acciones y orientaciones para la formación pedagógica del profesor. Contiene un producto multimedia de apoyo, en tanto posee un documento de Orientaciones Metodológicas que brinda las ayudas pedagógicas requeridas para la planificación adecuada de dicho proceso y constituye un soporte para el aprendizaje independiente de los estudiantes. La estrategia impacta en la práctica educativa en dos direcciones fundamentales: en el área de la formación pedagógica del docente universitario, enfatiza el trabajo en equipo multidisciplinario para lograr integrar en la formación docente contenidos pedagógicos, didácticos, tecnología educativa y de la profesión, y propone un conjunto de componentes didácticos como invariantes de la estructura organizativa de los encuentros en la modalidad. Subraya la importancia de las estrategias de aprendizaje como contenidos no específicos de la enseñanza de cualquier asignatura y revela la necesidad de ofrecer un documento de Orientaciones Metodológicas que permite la preparación autodidacta de los docentes y crea un espacio propicio para el trabajo docente metodológico del colectivo de la asignatura y un referente para su generalización. Para la preparación independiente del estudiante, el producto multimedia contiene un instrumento que permite al estudiante identificar dónde están las principales fortalezas y debilidades y debilidades en sus métodos y técnicas de autoestudio y favorece el estudio independiente. Ofrece igualmente posibilidades para su ajuste en dependencia de las condiciones individuales de la ejecución del proceso de aprendizaje y contiene una compilación de los principales materiales para el conocimiento de la asignatura, que abarca cuestiones de contenido y de componentes pedagógicos y una mirada práctica que motiva al estudiante; contiene videos instructivos con fines propios de la carrera y generales. Los resultados de este proyecto pueden ser transferidos a otros programas docentes de la misma carrera y servir de punto de partida para la elaboración de materiales didácticos en otras asignaturas de la carrera y otras especialidades en la educación superior cubana.

## **El discurso verbal y su construcción estratégica (La construcción del paradigma martiano en el discurso de Juan Marinello)**

**Entidad ejecutora principal:** Universidad de La Habana

**Autor principal:** Alejandro Sánchez Castellanos

Se trata de una obra científica que estudia la construcción del símbolo positivo que representa José Martí en la cultura cubana. Analiza, a este fin, una serie de ensayos de Juan Marinello, un martiano por excelencia y una de las personalidades que más contribuyó a la conformación de la imagen que representa al Apóstol en la cultura cubana. El resultado investigativo, publicado como libro por la Editorial UH a finales de 2015, evidencia un proceso de análisis científico de varios años. Su alcance teórico y metodológico no se circunscribe al autor estudiado –Juan Marinello– sino que es aplicable a otros representantes de la cultura cubana. Estudia la construcción del símbolo positivo que representa a José Martí en la cultura cubana y replantea determinadas posturas científicas, además de suplir, por el desarrollo teórico que en ella se muestra, el vacío bibliográfico que hoy día existe en nuestro país sobre los estudios de lingüística del texto y análisis del discurso. La investigación tiene como base teórica criterios del Análisis del discurso; sus fundamentos metodológicos parten de una concepción analítica e interpretativa de la realidad, en la que se ha seguido un enfoque cualitativo. Al proponerse determinar cómo se comunica una valoración positiva asociada a la identidad ‘José Martí’, se realiza un análisis discursivo que se presenta como un algoritmo efectivo para el estudio de la construcción estratégica de cualquier discurso verbal, ya sea escrito u oral. Su excelente nivel teórico se evidencia en la bibliografía consignada, asimilada con creatividad, lo que propicia que el resultado presentado constituya una novedad científica desde el punto de vista teórico-metodológico y práctico. Se trata de una obra coherente y accesible y de utilidad para un amplio espectro de especialistas –lingüistas, estudiosos de la literatura, historiadores, filósofos y otros– así como para alumnos de pregrado y posgrado de los programas de dichas disciplinas.

## **Diccionario de autores de la literatura infantil cubana**

**Entidad ejecutora principal:** Universidad de Sancti Spíritus *José Martí Pérez*

**Autores principales:** Ramón Luis Herrera Rojas, Mirta Zenaida Estupiñán González

El resultado se presenta en un libro en dos tomos, que por el valor de su contenido tiene un carácter excepcional en un país donde, desde la década de 1970, ha habido un desarrollo muy elevado de la creación literaria para los niños y los adolescentes. No resulta un libro “de literatura”, sino una obra de referencia de elevado nivel científico en sus presupuestos compositivos. El valor central de la obra es el censo de autores cubanos a lo largo de tres siglos (XIX, XX y XXI), el correcto fichaje de sus obras y la valoración de ellas, así como datos biográficos autorales suficientes para su ubicación en tiempo y espacio. Véase por ejemplo solo las entradas referidas a dos altas personalidades cubanas: Félix Varela y Mirta Aguirre, que son muestras del interés esencial de todo el libro: referirse a su materia de estudio y no ampliar la información con otras esferas del saber y las letras cosechas por los autores expuestos. Esto, que podría parecer una limitante, es un gran mérito de concisión, especialización y no divagación fuera del cometido de la obra. Pero la singularidad se halla en el proceso metodológico de su conformación, el rigor en la estructura del texto y en la cualidad de solo ofrecer datos imprescindibles y no decorativos. El libro ha demostrado ya su amplia utilidad para usos docentes y de investigación. Era una necesidad dentro del tractus literario cubano, que ha sido cumplida con honor. Los profesores Herrera Rojas y Estupiñán González poseen un sólido prestigio profesional, ambos son titulares en la Universidad José Martí Pérez de Sancti Spíritus, ambos poseen obras cimentadas y en especial Herrera Rojas es un profesional cuyos reconocimientos sobrepasan el territorio cubano. Obras necesarias y bien hechas, como esta, no precisan una larga explicación de sus virtudes. Este libro en dos tomos, honraría al Premio Anual de la Academia de Ciencias de Cuba.

## Mil preguntas mil respuestas

**Entidad ejecutora principal:** Universidad de La Habana

**Autores principales:** Carlos Sánchez Fuentes, Coordinador General del Proyecto

**Otros autores:** Ernesto Altshuler Álvarez; Armando Rangel Rivero; Edwin Pedrero González; Francisco H. Figaredo y 376 profesiones universitarias y de centros de investigación

**Otras entidades participantes:** MES, MINED, MINSAP, CITMA, MINCULT y FAR y 32 instituciones estatales.

**Colaboradores:** Decenas de colaboradores de varios organismos de la Administración Central del Estado.

Significativa obra de corte enciclopédico en cuatro tomos, "*Universo*", "*Vida*", "*Invencciones*" y "*Sociedad*" que logra una combinación de saber científico con práctica social. Inspirada en los legados de José Martí y Fidel Castro esta obra de síntesis y divulgación científica, concebida para las nuevas generaciones y para todo nuestro pueblo, reúne muchos valores que la hacen merecer el Premio de la Academia de Ciencias de Cuba. Entre ellos sobresalen la acertada selección temática de cada tomo como resultado de la utilización de métodos científicos de investigación para definir las preguntas a priorizar; el rigor científico de los contenidos en los que con originalidad se entrecruzan altos valores éticos y estéticos con enfoques humanistas y con lenguaje claro; la capacidad de combinar el análisis de logros de la ciencia y la técnica con las necesidades y experiencias de nuestro país expresadas en programas educacionales y proyectos culturales impulsados por la Revolución Cubana. Se trata de una fuente de información organizada y fidedigna que en forma atractiva y sugerente compendia conocimientos de gran actualidad, útiles y capaces de familiarizar con la cultura científica y tecnológica a un público amplio, no para limitarse a la contemplación o recepción de los conocimientos, sino también para desarrollar un pensamiento proactivo y transformador. Aporta a los procesos educativos y de desarrollo cultural promovidos por la Revolución Cubana. Es de gran utilidad para la enseñanza y para los maestros y profesores que imparten ciencias en los diferentes niveles educacionales y que carecían de una obra integral para estimular el pensamiento científico en sus alumnos y promover motivaciones para ampliar los conocimientos. En síntesis es un importante resultado científico que aporta a la cultura cubana y a proyectos de desarrollo editorial por las novedades que encierra la publicación conjunta llevada a cabo por las editoriales Pueblo y Educación y Félix Varela que con esmero cuidaron la belleza de las ilustraciones y el diseño de impresión.



## **Diccionario general de abreviaciones comunicativas**

**Entidad ejecutora principal:** Facultad de Lenguas Extranjeras, Universidad de La Habana

**Autor principal:** Rogelio A. Letusé La O

Con el nombre de *General Dictionary of Communicative Abbreviations* este resultado en el campo de la Lingüística logra una compilación amplia y actualizada de diferentes tipos de abreviaciones en las diversas etapas de desarrollo del inglés como lengua internacional. Su obtención ha sido posible a partir de un largo proceso de investigación de más de treinta años sobre la lengua inglesa, específicamente lo relacionado con la proliferación de formas abreviadas en ese idioma provocada por la revolución informática, sobre todo desde los años ochenta. El autor demuestra cómo las abreviaciones han influido en la formación de palabras en esta lengua, a la vez que suministra información precisa sobre aspectos etimológicos que caracterizan a las voces incluidas. También incorpora numerosas entradas que no aparecen en otros textos y a partir de oraciones y frases, tomadas principalmente de fuentes originales y variadas muestra cuán ubicuas son las formas abreviadas, tanto en el lenguaje oral como en el escrito. Entre sus méritos también se encuentra unir en un solo ejemplar la mayoría de los tipos de abreviaciones (acrónimos, palabras telescopio, acortamientos puros o *clippings*, contracciones, compuestos sincopados, y otros), lo cual da la posibilidad de facilitar un estudio profundo a los investigadores de esta rama del idioma nombrada braquigrafía. El texto publicado por la editorial holandesa Elsevier fue homologado como entrada para nombre de diccionario por la Comisión Internacional de Traductores radicada en Bélgica. Según el portal WCAT, encargado de las bibliografías en las bibliotecas universitarias a nivel mundial, ha sido adquirido por renombradas entidades educacionales y culturales como la Biblioteca del Congreso en Estados Unidos y las universidades de Harvard, Cambridge y de California en Los Ángeles (UCLA), las dos bibliotecas británicas y la francesa, y llegó a aparecer como libro más vendido en distintos puntos de venta. En 2016 la Editorial Félix Valera publicó una versión ampliada del diccionario a la que se sumaron más de 2 mil nuevas entradas de todas las áreas del quehacer humano, lo que ha posibilitado su uso en las esferas de la docencia y la investigación en nuestro país.

## **Transformaciones económicas en Cuba: una perspectiva institucional**

**Entidad ejecutora principal:** Universidad de La Habana y Universidad de la República Uruguay

**Autores principales:** Vilma Hidalgo de los Santos. Universidad de La Habana; Mario Bergara Duque, Departamento de Economía de Universidad de la República Uruguay; Silvia Odriozola Guitart, Facultad de Economía, Universidad de La Habana; Anicia García Álvarez, Universidad de La Habana; Yordanka Cribeiro Díaz, Facultad de Economía, Universidad de La Habana; Luis del Castillo Sánchez, Facultad de Economía. Universidad de La Habana Juan Triana Cordoví, Centro de Estudios de la Economía Cubana, Universidad de La Habana; Nancy Quiñones Chang, Facultad de Economía, Universidad de La Habana; Francisco Borrás Atiénzar, Centro de Estudios de la Economía Cubana, Universidad de La Habana; Ricardo González Águila, Facultad de Economía, UH; Indira Galtés Galeano, Facultad de Economía, UH; Anamary Maqueira Linares, Facultad de Economía, Universidad de La Habana; Michel Francisco Trujillo Paz, Facultad de Economía, UH

El resultado se presenta en un libro titulado *Transformaciones económicas en Cuba: una perspectiva institucional*, publicado de conjunto por la Facultad de Economía de la Universidad de La Habana y el Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República Uruguay, Montevideo, que cubre información hasta 2015. Se trata de un estudio derivado de un proyecto internacional de colaboración académica entre Cuba y Uruguay, que aborda importantes temáticas de gran utilidad para nuestro país como son por ejemplo el modelo de desarrollo y el entorno institucional y sus desafíos en el proceso de actualización del modelo de desarrollo, las políticas laborales y el marco institucional de la transición socialista en Cuba. Partiendo de que la institucionalidad define de manera formal o informal las reglas de juego del funcionamiento de la sociedad, en este caso, de su economía, el libro presenta un análisis original de un tema no tratado sistemáticamente en los estudios económicos en Cuba. Los autores examinan la experiencia histórica en cada tema para, a partir de su evaluación crítica, proponer medidas que permitan generar un cuerpo coherente de reglas de juego para la dirección científica de la economía cubana. Cada capítulo muestra una amplia y actualizada revisión bibliográfica de la institucionalidad y su estudio aplicado a las ciencias económicas. Se aprecia un tratamiento riguroso de un tema muy complejo, cuyo estudio es indispensable para el avance de los procesos de organización, planificación, gestión y control de la economía nacional. El libro está escrito en un lenguaje accesible para los no especialistas en el tema. Tiene utilidad inmediata en la enseñanza universitaria, así como en los estudios de postgrado y en la capacitación de los cuadros de dirección.

## **Modelos de identificación, medición y exposición contable del capital intelectual en organizaciones cubanas**

**Entidad ejecutora principal:** Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC), Universidad de La Habana

**Autores principales:** Francisco Borrás Atiénzar, Frida Ruso Armada, Lisi Campos Chaurero

Es el resultado de una investigación desarrollada durante varios años, expuesto en múltiples eventos científicos y presentado en varios escenarios académicos, publicado en un libro por la Editorial Félix Varela. Resulta de un amplio interés por la novedad y complejidad del tema objeto de análisis. La investigación se propone y logra un abordaje sistémico del tema objeto de estudio, desde la conceptualización del capital intelectual en el éxito de las organizaciones, y el análisis de diferentes modelos internacionales para medirlo, hasta la propuesta de la valoración y exposición contable de este importante activo en las organizaciones cubanas. Abre la posibilidad de dar respuesta a una falencia del registro y análisis económico del recurso intangible más importante de la sociedad cubana. La documentación y el libro que se incluyen en el expediente de la propuesta son coherentes y accesibles. Consta en los avales la utilidad y aplicación del resultado, que ha sido aprobado en diferentes instancias científicas, decisorias y posibles unidades ejecutoras. Las propuestas, bien fundamentadas, han sido sometidas a procesos de validación, con resultados satisfactorios. Resulta también de utilidad la amplia bibliografía que se reseña en el texto. Constituye un aporte al perfeccionamiento de la contabilidad, que en Cuba no valora aun adecuadamente los activos intangibles, ni brinda información idónea sobre éstos que posibilite análisis estratégicos. Permite continuar avanzando en el debate sobre el llamado “capital intelectual”: sus componentes, variables, indicadores, ponderaciones, y sus posibles alternativas de modelación. Esta obra científica cubana aborda el tema del “capital intelectual” desde las visiones de la teoría del valor, la competitividad sistémica, la contabilidad, el análisis financiero, y la gestión (empresarial y de los centros de educación superior). La propuesta incluye los datos de los autores, el resumen de su contenido, la descripción del resultado, así como numerosos avales: Consejos Científicos del CEEC y de la Universidad de La Habana, Escuela Superior de Cuadros del Estado y el Gobierno, Viceministros Primero del Ministerio de Finanzas y Precios, y del Ministerio de Industrias, Viceministra del MES, la ANEC Nacional, directores de importantes organizaciones empresariales cubanas, entre otros.

## **Las redes sociales de conocimientos en el Manejo Integrado de Zonas Costeras desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad**

**Entidad ejecutora principal:** Universidad de Cienfuegos/Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos

**Autores principales:** María Elena Castellanos González, Clara Elisa Miranda Vera, Nereyda Moya Padilla, Marianela Morales Calatayud y Roberto García Dueñas

**Otros autores:** Ángel Raúl León Pérez, Juana María Brito, David Soler Marchan y Marisol Otero

El trabajo refleja la amplia experiencia de sus autores y coautores en el tema tratado durante más de una década de sostenido trabajo con un enfoque comunitario integrado e interdisciplinario, lo que se evidencia también en la realización de un conjunto de proyectos desde 2002 a la actualidad con notables resultados obtenidos. Viene avalado por un numeroso conjunto de instituciones que confirman el impacto positivo de la misma. Su alcance identifica elementos comunes de carácter histórico, político-democrático, social, cultural, epistemológico, educativo y contextual para fundamentar el Manejo integrado de Zonas Costeras (MIZC) como expresión práctica del enfoque de los estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS). Resulta original y creativo al presentar a las redes sociales de conocimiento como un medio para contribuir a un proceso socioambiental, representado por el Manejo Integral de Zonas Costeras, desde un enfoque emergente, como lo es el de ciencia tecnología y sociedad. Ofrece nuevas concepciones y prácticas que contribuyen a innovar los sistemas de aprendizajes y transformaciones del conocimiento como vía para impulsar la política social del conocimiento. Valida la propuesta de la gestión del conocimiento como un proceso que se produce a través de redes sociales, desde los canales institucional y comunitario, mediante la constitución de espacios de intercambios, convirtiéndose en una herramienta de doble sentido práctico de toma de decisiones en diferentes niveles, con lo cual contribuye al cumplimiento de los Lineamientos de la política económica y social cubana, el Plan Nacional de Desarrollo hasta 2030 y la política ambiental cubana. Se expresa su utilidad como un proceso de gestión práctica del conocimiento que permite aplicar el enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad al encontrar en los resultados del Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) una vía de profundización de sus enunciados, y transitar desde sus marcos políticos a expresiones con acciones concretas para transformar la realidad existente.

## **Gestión del Conocimiento y la Innovación para el desarrollo local: papel de las universidades**

**Entidad ejecutora principal:** Cátedra de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, Universidad de La Habana

**Autor principal:** Jorge Rafael Núñez Jover.

**Otros autores:** 31 autores debidamente identificados

**Otras entidades participantes:** Universidad de Pinar del Río Hermanos “Saíz Montes de Oca”, Universidad de la Isla de la Juventud “Jesús Montané Oropesa”, Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey de la Universidad de Matanzas, Centro Universitario Municipal de Yaguajay “Simón Bolívar” de la Universidad de Sancti Spiritus “José Martí”, Universidad de Cienfuegos, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez”, Universidad de Las Tunas, Universidad de Holguín, Universidad de Granma, Universidad de Oriente y MES-organismo central.

**Colaboradores:** 13

Se trata de un resultado integrado a partir del trabajo llevado a cabo durante varios años por un conjunto de profesores universitarios, investigadores y especialistas. Responde a lo planteado en los Lineamientos de la Política Económica y Social y el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030, en los que se pone énfasis en el desarrollo territorial, que requiere la disponibilidad de conocimientos y tecnologías. Los resultados de la investigación aportan un marco conceptual, modelos y metodologías que respaldan el rol de las universidades como agente del conocimiento y la innovación para el desarrollo local. El tratamiento bibliográfico y la rigurosidad están fuertemente vinculados en este resultado, en el que la comparación con las fuentes actualizadas pone justamente en evidencia su nivel científico-técnico con aportes de un número considerable de trabajos generados por investigadores enmarcados en el sistema nacional. En el proceso de realización de las investigaciones se defendieron cinco tesis doctorales en temáticas vinculadas con la relación de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) con el desarrollo local en cinco municipios cubanos no habaneros. El expediente contiene los textos completos de cinco libros y de numerosos trabajos aparecidos en publicaciones cubanas y extranjeras, así como numerosos avales. El trabajo desarrollado ha generado importantes impactos económicos y sociales, enriquecido las políticas de educación superior y las políticas, estrategias, programas y proyectos territoriales para el desarrollo económico y social basado en el conocimiento y la innovación. Ha fortalecido el papel de la educación superior como actor del desarrollo local y sus vínculos con el gobierno y otros actores sociales, lo que permite afirmar que las universidades y sus centros universitarios municipales y redes de innovación han merecido debidamente la condición de aliados estratégicos de los gobiernos para el desarrollo local.

## **La descentralización municipal en pos del desarrollo local y la actualización del modelo económico cubano**

**Entidad ejecutora principal:** Facultad de Derecho, Universidad de La Habana

**Autores:** Dra. C. Lissette Pérez Hernández; M. Sc. Orestes Díaz Legón; Dra. C. Majela Ferrari Yaunner; Dra. C. Martha Prieto Valdés; Dr. C. Andry Matilla Correa; Dr. C. Santiago Bahamonde Rodríguez; Dr. C. Yuri Pérez Martínez; Dra. C. Joanna González Quevedo; Dra. C. Orisell Richards Martínez

**Otros autores:** Otros 15 profesores e investigadores

El resultado presentado es expresión de un trabajo sistematizado por el colectivo de autores durante varios años y constituye un aporte al conocimiento científico desde el área de las Ciencias Jurídicas, con niveles de concreción y aplicabilidad en otros sectores, fundamentalmente entre decisores políticos. Incluye propuestas concretas que denotan un nivel de terminación acorde a los requerimientos del tipo de premio por el que opta y que se traduce en la elaboración de 57 artículos científicos vinculados al tema (fundamentalmente contribuciones en libros y en revistas periódicas de los grupos II-IV); una amplia participación en eventos científicos territoriales, nacionales e internacionales y la obtención de reconocimientos como el Premio Alma Máter de la UH 2012 en la categoría “Desarrollo Local” y el Premio del Consejo Científico de la Facultad de Derecho de la UH al mejor Libro 2016 otorgado a uno de los textos resultantes: *¿Qué municipio queremos?* Respuestas en clave de descentralización y desarrollo local (Editorial UH, La Habana, 2015, 396 pp.) La propuesta se concreta además en 6 tesis doctorales y 9 maestrías defendidas desde 2012. La propuesta posee originalidad y creatividad al abordar un aspecto clave del desarrollo en el contexto de transformaciones del modelo económico y social cubano: la descentralización y la necesidad de perfeccionamiento de las bases jurídicas del municipio en Cuba. En esta dirección ofrece también una perspectiva que confirma que el tratamiento a las problemáticas del desarrollo local son necesariamente multidisciplinarios y que no pueden ni deben ser reducidos a enfoques reduccionistas. Sin constituir el libro el único resultado apreciable de este notable esfuerzo académico, en él se condensan con acierto y originalidad aportes para perfeccionar el régimen jurídico local que pueden servir como herramientas valiosas para los decisores políticos y en el futuro también en la toma de decisiones legislativas en pos de perfeccionar la ordenación y regulación normativa de los municipios. La contribución exhibe un elevado rigor y nivel científicos, acreditados de pertinencia y novedad por el reconocimiento del colectivo de autores en el ámbito jurídico y de sus aportes concretos a la temática desarrollada. La bibliografía empleada es amplia y estrechamente vinculada al tema, comprendiendo lo más relevante registrado en Cuba sobre tratamiento jurídico del municipio como institución, tanto en el periodo colonial, neocolonial como revolucionario. Esta se compendia de igual modo en lo que es en sí un meritorio aporte bibliográfico: el texto principal resultante de esta investigación colectiva. Se aprecia coherencia en la redacción de la propuesta y en el proceso investigativo que ha conducido a los resultados expuestos.

**El término Hispanoamérica. Génesis y desarrollo en los procesos de las independencias**

**Entidad ejecutora principal:** Universidad Central «Marta Abreu» de las Villas

Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología

**Autor principal:** Miguel Rojas Gómez

Este resultado, expuesto en un libro, es un aporte científico y teórico que demuestra que el concepto *Hispanoamérica* es expresión y concreción de identidad y de integración, forjadas ambas durante la primera y segunda independencias de América Latina, en la lucha contra el colonialismo y el imperialismo, respectivamente. Valida la tesis que considera que se trata de un constructo histórico-cultural y teórico, y refuta con sólidos argumentos a quienes han intentado negar su significación en el siglo XX. Demuestra que es un término de carácter inclusivo y una de las principales concepciones acerca de América Latina como unidad de lo diverso o identidad en la diferencia. Es un resultado novedoso y muestra que no existen estudios anteriores que aborden este tema con integralidad. Entre sus aportes se destacan la refutación argumentada de la tesis que, de modo nihilista, descalifican el término Hispanoamérica al asociarlo erróneamente con la hegemonía colonialista e imperialista. Demuestra que el primer programa de autonomía cultural y de independencia política data de fines del siglo XVIII y no de la década del siglo XIX como refieren la mayoría de los investigadores, tratándose del primer programa que aportó los nombres de Nuestra América e Hispanoamérica como concreción de identidad cultural y proyectos de integración, dimensiones que acompañan el itinerario del término desde el siglo XIX hasta la actualidad. Se tipifican las variadas tendencias del Hispanoamericanismo en el siglo XX, profundizándose en el Segundo Hispanoamericanismo y el modernismo, a la vez que se subraya que el modernismo hispanoamericano es un proyecto de modernidad alternativa frente a la euro-norteamericana. Demuestra que la sustentación de la identidad cultural relanzó de nuevo el proyecto de integración supranacional, sustentado en la necesidad de la segunda independencia que llega hasta hoy y cómo la defensa de la identidad cultural y de la integración condujo a las posiciones anti hegemónicas y antiimperialistas de sus mejores exponentes. Se profundiza en la caracterización de rasgos del imperialismo por los modernistas latinoamericanos, por José Martí en particular, antes que lo hiciera el marxismo. El libro fue Premio de Investigación de la Casa de Iberoamérica de Cuba, radicada en Holguín con el coauspicio de la Embajada de España en Cuba. Por su relevancia fue publicado en la Colección Alba Bicentenario de la Editorial de Ciencias Sociales. Está avalado por instituciones cubanas y extranjeras de investigación y docencia.

## **Génesis y desarrollo de la arqueología cubana (1847-1940)**

**Entidad ejecutora principal:** Grupo de Investigación y Desarrollo de la Dirección Provincial de Cultura de Matanzas.

**Autor principal:** Silvia Teresita Hernández Godoy

Se trata de una línea de trabajo de una autora con amplia experiencia acumulada en el orden teórico y práctico, que abarca muy variados resultados parciales socializados a través de artículos científicos en eventos nacionales e internacionales y en la monografía sobre *Los estudios arqueológicos y la historiografía aborigen de Cuba (1847-1922)*, hasta la tesis doctoral que completa el ámbito de trabajo, avalada también por tres premios y una mención. El tema ha sido tratado por diversos autores de gran prestigio como los doctores Manuel Rivero de la Calle y Ramón Dacal Moure, a modo de ejemplo, pero en este caso se trata de una visión más profunda y abarcadora, pues maneja nuevas fuentes y propone una periodización específica para el lapso que estudia, lo que hace posible delimitar dos etapas en el proceso de desarrollo de este campo disciplinar a partir de un conjunto de autores, instituciones y enfoques claves para cada etapa. Se trata de un trabajo articulado y con valores propios en este campo, lo que debe contribuir a romper con el esquema historicista de Cuba limitado a Colonia, República y Revolución, cuando la historia temprana o «precolonial» de Cuba abarca, por el momento, más de siete mil años, según lo evidencia la propia historia de la arqueología, sus hallazgos y dataciones. Se evidencia una amplia consulta de fuentes y experiencias acumuladas en el trabajo de campo que facilitan la obtención de este resultado. Los textos están redactados con fluidez y están encaminados hacia la docencia de pregrado y postgrado, mediante diversos cursos ya impartidos, especialmente el enfoque de la arqueología como patrimonio de la nación cubana y su permanente preservación. Es un trabajo muy útil para facilitar la continuidad del tema desde mediados del siglo XX hasta nuestros días a partir de la visión externalista de esta ciencia y su posterior implementación práctica. Esto representa otro escalón para invertir en estudios arqueológicos como una estrategia de conocer en profundidad la propia historia de Cuba y lo que aún está por sacar a la luz e interpretar adecuadamente. Presenta numerosos avales, en particular, El resultado se ha presentado en numerosos eventos científicos especializados y consta con diversos avales, en particular, el del Instituto Cubano de Antropología.



## **Ciencias Biomédicas**

### **Caracterización de candidatos a endofenotipo neurocognitivo para la Esquizofrenia**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Neurociencias de Cuba

**Autores principales:** Raúl Mendoza Quiñones, Antonio Caballero Moreno, Mitchell Valdés Sosa, Lídice Galán García<sup>2</sup>, Eduardo Martínez Montés

**Otra entidad participante:** <sup>2</sup>Hospital General Docente *Enrique Cabrera*

En el presente trabajo se describe el diseño de un estudio de familias con esquizofrenia familiar y se evaluaron los criterios para identificar endofenotipos para dos candidatos: el Funcionamiento Ejecutivo (FE) y el Reconocimiento Emocional (RE) con caras dinámicas. En particular, se propone analizar los criterios de asociación familiar, la independencia a los síntomas clínicos y la heredabilidad en un estudio de 374 sujetos divididos en 93 pacientes con diagnóstico de Esquizofrenia según los criterios del DSM IV, 167 familiares.

Los resultados demostraron que el FE tiene asociación familiar, es independiente del estado clínico y es heredable por tanto cumple con los criterios para ser endofenotipo. Por otra parte, el RE no cumplió con los criterios de independencia al estado clínico ni con el criterio de heredabilidad por tanto su utilidad como endofenotipo para la esquizofrenia no es demostrable. Entre los aportes científicos principales se destaca la identificación de un nuevo endofenotipo que permitirá la identificación de nuevos genes involucrados en la etiología de la enfermedad. Constituye una investigación que defiende la búsqueda de biomarcadores cuantitativos que son el reflejo directo de las alteraciones neurobiológicas de la enfermedad en familias cubanas con alta predisposición genética para la enfermedad, lo cual permitió identificar poblaciones con alto riesgo de enfermar. Adicionalmente, el conocimiento que se incorpora sobre las características de las familias con múltiples individuos afectados por la enfermedad permite establecer estrategias de pesquisaje de individuos en riesgos y con ello la introducción de terapias de rehabilitación cognitiva que permitan una mejor integración a la sociedad. Los principales resultados de este conjunto de investigaciones forman parte de una tesis doctoral y 3 tesis de maestría.

Se han divulgado en 5 revistas científicas: una nacional (Hospital Psiquiátrico de la Habana) y 4 revistas internacionales de prestigio en esta temática (*European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience* (FI: 2,8), *Psychiatry Research* (FI: 2,4) y dos en *Schizophrenia Research* (FI: 3,7). Por último, los resultados se han presentado en 14 eventos nacionales e internacionales.

## **Formación de médicos para los servicios de salud en Cuba: 1959-2014**

**Unidad ejecutora principal:** Escuela Nacional de Salud Pública

**Autor principal:** Juan Vela Valdés

Esta investigación presenta como novedad científica una valoración crítica de la política educacional cubana en la formación de médicos, hasta ahora no estudiada, mediante la organización de alguna manera de los acontecimientos más trascendentes vinculados a esa formación profesional. Su impacto radica en que constituye un referente histórico necesario para el perfeccionamiento de la formación de estos profesionales, para su desempeño en la etapa actual y futura de los servicios de salud. Aportó las características de cómo se fue extendiendo la educación médica en el país, los requisitos y normativas, los locales y profesores fundadores en cada provincia y aportó la información que en las Facultades de Medicina creadas por la Revolución mediante la universalización se han formado más de las dos terceras partes de los médicos y especialistas que hoy tiene el país. El análisis de los planes de estudios de terminación y de transición de la carrera de Medicina y los seis planes aplicados a partir de la Reforma Universitaria de 1962 hasta el 2010, posibilitaron que el médico graduado cumpliera las expectativas de cada etapa del desarrollo de la salud pública cubana, al adquirir las competencias para insertarse en los servicios de salud. Los hitos identificados en la educación médica cubana en la etapa revolucionaria fueron: el sexto año o internado obligatorio para todos los estudiantes, la renuncia al ejercicio privado de la medicina, la universalización a todo el país de los estudios médicos, la creación del Sistema Único de Salud, el traspaso al MINSAP de la responsabilidad de la formación de médicos, el plan de estudios implementado en 1985, la constitución del Destacamento de Ciencias Médicas *Carlos J Finlay* y la creación de la especialidad de Medicina General Integral. Esta investigación muestra la importancia que en la educación médica tiene la articulación con los servicios de salud y la correcta integración docente-asistencial-investigativa para el logro de un profesional con un adecuado desempeño profesional. Aporta una descripción inédita sobre los graduados de Medicina de los años 1959, 1960 y 1961. Se consideran los resultados de esta investigación como una herramienta para el Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de Educación Superior ya que muestra aciertos y errores a tener en cuenta para la toma de decisiones en el diseño de nuevas políticas en la formación de médicos, como personal imprescindible en los servicios de salud. Al mismo tiempo, podría utilizarse como material docente para los estudiosos del tema.

**Desarrollo y Evaluación de un sistema inmunoenzimático para la detección de *Fasciola hepática* en moluscos**

## **hospederos: una herramienta para la vigilancia epidemiológica**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de medicina Tropical Pedro Kouri

**Autora principal:** Annia Alba Menéndez,

**Otros autores:** Hilda Hernández Álvarez, Jorge Sánchez Noda, Ricardo Marcet Sánchez, Mabel Figueredo Pino, Jorge Sarracén Pérez, Jorge Fraga Nodarse, Antonio Vázquez Perera

La novedad científica de este trabajo radica en que por primera vez en el mundo se obtuvieron AcMs anti-redias de *F. hepática* que se utilizaron para desarrollar el primer sistema ELISA de detección del parásito en sus moluscos vectores. Se aportan nuevas evidencias sobre las características moleculares del parásito en diferentes estadios de desarrollo, particularmente en el estadio de redias, que contribuyen al conocimiento de la biología de la *F. hepática* y de su interacción con *Limneas* y que pueden dar lugar al desarrollo de nuevos fármacos y vacunas.

Se desarrolló, además, una nueva PCR múltiple para la detección de *F. Hepática* en el caracol *G. Cubensis* y se realizó el primer estudio a nivel internacional que utilizó un ensayo inmunoenzimático como método diagnóstico en la vigilancia epidemiológica de la infección natural en *Limneas* en sitios de riesgo.

El resultado se encuentra introducido en el Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri para los estudios de diagnóstico y vigilancia malacológica de la infección por *Fasciola hepática* en los moluscos vectores.

# **Impacto de la aplicación de los Ensayos Genotípicos de resistencia del VIH en la terapia antirretroviral en Cuba 2009-2015**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de medicina Tropical Pedro Kouri

**Autor principal:** Yoan Alemán Campos

**Otros autores:** Vivian Kouri Cardella y Lisette Pérez Santos, Jorge Pérez Avila, Carlos Fonseca, Lilia M. Ortega, Dianne Díaz, Yudira Soto, Yenisleidys Martínez, Jorge Campos Celia M Limia, Delmis Álvarez

Se evaluó la exactitud, la fidelidad (sensibilidad y especificidad) y la precisión (repetitividad y reproducibilidad) de un ensayo genotípico casero y se comparó con el ensayo comercial ViroSeq (aprobado por la FDA). Utilizando el ensayo casero se analizaron 926 muestras de plasma recibidas en el IPK entre abril de 2009 y diciembre 2014 para estudios de resistencia a los ARV (584 de pacientes con fallo de la terapia y 342 de individuos no tratados). El ensayo casero logró un alto grado de exactitud. La sensibilidad y la especificidad en la detección de mutaciones de resistencia fueron 94.1% y 99.5%, respectivamente. La precisión del ensayo casero fue muy alta, con valores de repetitividad y reproducibilidad de 98.7% y 99.9%, respectivamente.

Empleando este ensayo se observó que la distribución de los subtipos no cambió significativamente entre 2009 y 2014, aunque la incidencia de los recombinantes BG se incrementó a partir del 2009 ( $p=0.002$ ) La incidencia de mutaciones de resistencia en muestras de individuos no tratados fue alta (11,4%), principalmente a la combinación ITIAN ITINAN la más utilizada en la primera línea de terapia en Cuba. Los resultados están publicados en libros, revistas científicas nacionales e internacionales con factor de impacto superiores a 2.

## ***Pneumocystis jirovecii* en niños y adolescentes con diferentes enfermedades. Nuevos aportes al conocimiento"**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de medicina Tropical *Pedro Kouri*

**Autor principal:** Yaxsier de Armas Rodríguez,

**Otros autores:** Ernesto Monroy Vaca, María Teresa Illnait Zaragozí, Gilda Toraño Peraza, Raúl Díaz Rodríguez, Dania Vega Mendoza, Ileana Álvarez Lam, Virginia Capó de Paz, Jorge E. Pérez Lastre, Gerardo Martínez Machín.

Se describe la posibilidad de contar con un PCR optimizado que en breve tiempo determina el número de copias del ADN del microorganismo presente en la muestra que se analiza. Debido a que *P. jirovecii* no se puede cultivar in vitro, la determinación de la resistencia por métodos tradicionales resulta imposible, por esa razón los métodos moleculares adquieren mayor importancia en su estudio. El trabajo permite identificar una amplia variabilidad genética en las muestras estudiadas, así como los primeros reportes de la resistencia a las sulfamidas en Cuba y al mismo tiempo constituye la primera evidencia a nivel mundial de la existencia de niños portadores de microorganismos con mutaciones de resistencia a la atovacuona, fármaco alternativo para tratar la neumocistosis.

Este resultado tiene Impacto científico, y social por la metodología empleada que permite ofrecer un servicio centralizado disponible para las instituciones de salud cubanas en el diagnóstico de *P jirovecii* en pacientes en riesgo o sospechosos de esta infección. La investigación ha sido ampliamente visualizada en seis revistas científicas internacionales.

## **Infecciones por *Mycoplasma genitalium* en Cuba. Nuevos genotipos y emergencia de la resistencia antimicrobiana**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”

**Autor principal:** Brian Arturo Mondeja Rodríguez,

**Otros autores:** Nadia María Rodríguez Preval, Jorgen SkovJensenm, Orestes Blanco González, Carmen Fernández Molina, Luis Francisco Morier Días, Javier Curi de Barde, Mario Barrientos Rodríguez

En el presente trabajo se recogen los resultados de investigaciones en Cuba sobre las infecciones por *Mycoplasma genitalium*, con el propósito de aportar evidencias científicas sobre la presencia de este patógeno emergente en pacientes cubanos con síndromes urogenitales (ITS), específicamente sobre la diversidad genética y la emergencia de cepas multirresistentes a los tratamientos de elección. A partir de un algoritmo diagnóstico molecular, implementado previamente en el Laboratorio Nacional de Referencia e Investigaciones sobre Micoplasmas del IPK, para la detección y cuantificación de este patógeno en muestras clínicas de pacientes con síndromes urogenitales, se realizaron estudios epidemiológicos descriptivos de series de casos tanto en hombres como en mujeres con síndromes urogenitales desde 2009 a 2015, con el objetivo de detectar la presencia de *M. genitalium* como agente etiológico de importancia en el desarrollo de infecciones de transmisión sexual en Cuba. Se analizaron 3829 muestras de mujeres con síndromes urogenitales y 390 muestras de hombres con síndrome uretral. La positividad en mujeres fue de un 2,1 %, mientras que en los hombres fue un 16,2 %, sugiriendo que *M. genitalium* puede estar jugando un papel importante como agente etiológico en este último grupo de pacientes. De igual manera, se aisló, por primera vez en América Latina, este microorganismo exigente a partir de muestras positivas, siendo obtenidos 7 aislados autóctonos. La caracterización genotípica de los aislados reportó la circulación de 3 nuevos genotipos a nivel internacional y dos genotipos comunes a otras regiones geográficas.

# **Abordaje Integral y multidisciplinario de los niños y adolescentes afectados por el VIH/SIDA: La estrategia en Cuba más allá del Diagnóstico**

**Unidad ejecutora principal:** Instituto de Medicina tropical *Pedro Kourí*

**Autor principal:** Marta Ana Castro Peraza

**Otros autores:** Ida González Nuñez Jorge Pérez Lastre, Manuel Díaz Jidy, Rodilcia Castillo, Yasel Santiesteban, Díaz Dennis Pérez Chacón, Manuel Borroto, Yaquelin Martínez Vera, Raisa Aguilar Govea, Lizet Sánchez Valdés

**Otras instituciones:** Hospital Pediátrico *Juan Manuel Márquez*

El trabajo que se presenta compendia los principales resultados de 4 investigaciones operacionales con diseños observacionales que abordan dos evidencias principales: Identificación del problema y Estrategia de cambio. Se demostró que las familias incompletas y donde la madre es la principal cuidadora (52%), caracterizaron el ambiente familiar en los niños, niño y adolescente VIH/SIDA estudiados. El 20% de los niños/as y adolescentes con tratamiento ARV al momento del estudio no eran adherentes, existiendo una relación entre los factores psicosociales, individuales y del propio tratamiento y la no adherencia en los pacientes examinados; la edad del paciente (la adolescencia) y la no adherencia al tratamiento de los cuidadores enfermo con VIH/sida resultaron los determinantes de los fracasos en la adherencia. Se corroboró el rol del cuidador en la adherencia a estas edades que resulta de un proceso de aprendizaje y de la adquisición de habilidades no solo a corto plazo. Los cuidadores mostraron niveles de ansiedad elevados en concordancia con su rol en el cuidado de niño/a, dificultades en el área de las relaciones, y su propio estatus de enfermo. Las alteraciones neuropsicológicas y la comorbilidad psiquiátrica en pacientes pediátricos infectados con el VIH/sida se relacionaron con: hiperactividad (74%), dificultades del aprendizaje (43%), ansiedad (30%). En la adolescencia predominó la tristeza en 80% ( $p < 0,000$ ), asociado a la adquisición de la infección a través de las relaciones sexuales. Se organizó una estrategia de cambio que se dirigió a 3 aspectos fundamentales: la capacitación de especialistas en los trastornos prevalentes en niños afectados por el VIH/sida; la organización y fortalecimiento de un grupo multidisciplinario con potencialidad para la intervención integral de los niños y sus familias; y brindó atención psicológica donde se consideró necesario, y se realizaron intervenciones en el área familiar y escolar derivadas de la evaluación en los niños afectados. Se brinda un marco teórico-metodológico y práctico a las estrategias de atención en niños, niñas y adolescentes cubanos afectados por el VIH/sida, que tiene en cuenta las múltiples dimensiones de la enfermedad.

**Influencia de la edad en los niveles de anticuerpos anti NeuGcGM3 citotóxicos sobre células tumorales y en la población de linfocitos B que los secretan**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Inmunología Molecular (CIM)

**Autoras principales:** Ana María Hernández Vázquez y Nely Rodríguez Zhurbenko

Un antígeno muy atractivo para la terapia del cáncer es el gangliósido NeuGcGM3, ya que no se expresa naturalmente en los tejidos humanos normales pero sí se sobreexpresa en tumores de colon, mama, pulmón y melanoma. El presente trabajo se propuso estudiar la existencia de anticuerpos naturales contra este antígeno tumoral, identificar las células que los secretan y los cambios que sufren con el aumento de la edad. Los resultados obtenidos evidencian, en un alto porcentaje de individuos sanos, la existencia de anticuerpos antiNeuGcGM3, capaces de reconocer y eliminar células tumorales. Los niveles séricos de estos anticuerpos decrecen significativamente con el avance de la edad y no se detectan en pacientes de cáncer de pulmón de células no pequeñas. Un resultado importante fue la identificación de las células B1 como responsables de la secreción de dichos anticuerpos. Se conocía la participación de estas células en la defensa contra infecciones y en el mantenimiento de la homeostasia sin embargo, los resultados del presente trabajo las vinculan, por primera vez, con la vigilancia contra los tumores. También se demostró que con el avance de la edad disminuyen los niveles de células B1, así como su capacidad de secretar anticuerpos naturales y la variabilidad de su repertorio. Estos resultados ponen de manifiesto el efecto de la inmunosenescencia en una rama efectora del sistema inmune no descritos anteriormente, cuyo mal funcionamiento puede contribuir a la mayor incidencia del cáncer, pero también de enfermedades infecciosas y autoinmunes en individuos envejecidos, y pueden traducirse en el diseño de tratamientos más eficaces para este segmento de la población. Los resultados de la presente investigación se encuentran publicados en tres artículos científicos en revistas internacionales de alto impacto, y una tesis de Doctorado. También han sido presentados en 12 eventos nacionales e internacionales.

## **Estimación del riesgo genético, edad de inicio y supervivencia en la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2**

**Unidad ejecutora principal:** Centro para la Investigación y Rehabilitación de Ataxias Hereditarias



**Autor principal:** Luis Enrique Almaguer Mederos,

**Otros autores:** Raúl Aguilera Rodríguez, Yanetza González Zaldívar, Yaimé, José Miguel Laffita Vázquez Mojena, Milena Paneque Herrera, Nieves Santos Falcón, Dennis Almaguer Gota, Danny Cuello Almarales, Gilberto Sánchez Cruz

Se desarrollaron herramientas para la estimación del riesgo genético, de la edad de inicio de la enfermedad y de la supervivencia de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 o portadores de la la relación entre mutación patogénica, o sus descendientes, a la vez que se profundizó en el genotipo y el fenotipo clínicos relativos a esta enfermedad. Se demostró que el riesgo de heredar la mutación causante de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 disminuye en la descendencia con el avance de la edad de los progenitores, obteniéndose riesgos relativamente bajos a edades reproductivas de la vida, lo que incrementa significativamente el valor de los estimados con fines de asesoramiento genético. Se obtuvieron estimados probabilísticos de manifestar la enfermedad a una edad determinada para un número de repeticiones de CAG dado, comprobándose que la variación en sólo una repetición de CAG en alelos ATXN2 expandidos tuvo una influencia significativa sobre estos estimados. Se demostró que la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 tiene un impacto muy negativo sobre la supervivencia de los individuos afectados, lo que es significativamente modulado por el número de repeticiones de CAG en el gen ATXN2. Los hallazgos reportados son de gran importancia para la mejor comprensión de la historia natural de la enfermedad.

Estos resultados fueron merecedores de 22 premios y distinciones científico-técnicas provinciales, 11 nacionales y dos de carácter internacional. Estos resultados están registrados en el Centro Nacional de Derecho de Autor (CENDA) con los números 2675-2005 y 1701-06-2016.

## **CIGB-814, un nuevo candidato terapéutico para la artritis reumatoide, basado en la inducción de tolerancia periférica”**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

**Autora principal:** María del Carmen Domínguez Horta,

**Otros autores:** Norailys Pérez Lorenz, Ariana Barberá Betancourt, Gabriel Padrón Palomares, Viviana Falcón ,Yuliet Mazola, Hilda Garay, Ever Pérez , Matilde López, Vladimir Besada , Ana María Torres , María Victoria Hernández , Isabel Hernández, Rafael Gil, Dinorah Prada, Jorge Gómez, Yusimy Reyes, Julio Ancizar y Luis Javier González

**Otras instituciones:** Centro de referencia nacional para las Enfermedades Reumáticas Hospital Clínico Quirúrgico 10 de Octubre.

En este trabajo se demuestra por primera vez que:

- el CIGB-814 induce apoptosis en las PBMC aislados de pacientes con AR, cuando estos están en fase de actividad y no en remisión.
- el CIGB-814 induce células T con fenotipo regulador en pacientes con AR, independientemente del estado clínico de estos y no ejerce este efecto en células aisladas de donantes sanos.
- el mecanismo de acción del CIGB-814 no es mediado por los toll-like receptors (TLRs) 2 y 4 y que la respuesta de las células CD4+ (efectoras) al CIGB-814 es mediado por las moléculas HLA clase II. Estos resultados indican la especificidad de acción del CIGB-814 sobre las células T patogénicas.
- Además, se demuestra que las células Treg que induce el CIGB-814 tienen una marcada actividad supresora sobre las células T potencialmente patogénicas.

El conjunto de resultados alcanzados han contribuido a sustentar el posible uso en la práctica médica del CIGB-814 para la Artritis reumatoide.

# **Identificación de un nuevo blanco terapéutico y de un novedoso candidato a fármaco para el tratamiento de la infección por el Virus de Inmunodeficiencia Humana**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

**Autoras principales:** Celia Berta Fernández Ortega y Anna Caridys Ramirez Suarez

**Otros autores:** Dionne Casillas Casanova, Taimi Paneque Guerrero, Raimundo Ubieta Gómez, Marta Dubed Echevarría, Leonor Navea Leiva, Lila Castellanos Serra, Carlos Duarte Cano, Viviana Falcón Cama, Osvaldo Reyes Acosta, Hilda Garay Pérez, Eladio Silva Cabrera, Enrique Noa Romero, Yassel Ramos Gómez, Vladimir Pérez Besada, Lázaro Betancourt Núñez.

**Otras entidades participantes:** Centro de Investigaciones Científicas de la Defensa Civil

En el presente trabajo, a través de un estudio de proteómica, se determinó que el tratamiento de la línea celular MT4, con una fracción leucocitaria con actividad anti VIH, modula negativamente los niveles de vimentina, una de las proteínas que forman los filamentos intermedios (FI) del citoesqueleto. Para dilucidar la relación de esta proteína con la infección del VIH se estableció la metodología para inducir el silenciamiento génico post transcripcional de la vimentina en células MT4, uno de los hospederos de elección para los ensayos de evaluación de actividad anti VIH, y se generó una línea celular *knockdown* para vimentina. Adicionalmente, se desarrolló un sistema basado en un vector lentiviral de tercera generación que expresa la proteína verde fluorescente, para evaluar las primeras etapas de la replicación del VIH de manera segura, ya que no requiere condiciones de bioseguridad de nivel III. Utilizando este sistema de reto, así como el ensayo tradicional de infección con VIH replicativo, se evidenció por primera vez que la disminución en los niveles de vimentina reduce drásticamente la replicación viral. A través de microscopía electrónica de transmisión y microscopía de fluorescencia se demostró que un péptido sintético, CIGB210, derivado de la queratina 10, modifica los FI de vimentina. Se evidenció, también por primera vez, la potente actividad inhibitoria de este péptido y su baja toxicidad, lo cual lo convierte en un promisorio candidato a fármaco contra el VIH/sida. En su conjunto los resultados de esta investigación demuestran por primera vez que la vimentina es una diana terapéutica potencial contra la infección por el VIH y que está involucrada en las etapas tempranas de la infección.

## **GHRP-6: Un candidato novedoso para la prevención y tratamiento de desórdenes fibróticos”**

**Unidad ejecutora principal:** Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)

**Autores principales:** Jorge Berlanga Acosta e Yssel Mendoza Marí

**Otros autores:** Maday Fernández Mayola, Dania Vázquez Blomquist, Ariana García Ojalvo, José Suárez Alba, Gerardo Guillén Nieto, Ana Aguilera Barreto, Yilian Bermúdez Álvarez, Dayana Ugarte Moreno, Diana García del Barco Herrera, Ernesto López Mola y Manuel Selman-Hussein

Las primeras observaciones del efecto anti-fibrótico del GHRP-6 se obtuvieron en el modelo de miocardiopatía dilatada inducida por doxorubicina en ratas. Se vió que el péptido era capaz de atenuar la fibrosis periportal en el hígado y reducir la reacción cicatrizal fibrótica en los intersticios y el estroma renales. Para estudiar esta nueva propiedad del GHRP-6, se evaluó su efecto en un modelo de cirrosis hepática en ratas mediado por inyección de CCl<sub>4</sub>. Se demostró por primera vez que el tratamiento con el péptido, tanto en un escenario preventivo como terapéutico, redujo la induración fibrótica en más del 75%, el grosor de los cordones y el número de nódulos cirróticos hasta en un 60%. El GHRP-6 también exhibió un claro efecto hepato-protector, caracterizado por la atenuación del proceso necro-inflamatorio del hígado, la estimulación de la proliferación de los hepatocitos, y el rescate del balance redox celular. En un modelo de herida simple en rata, el péptido incrementó la velocidad del cierre de las heridas y disminuyó el infiltrado inflamatorio, que redundaron en una mejor calidad del proceso de cicatrización. Finalmente, en el modelo de queloide en conejos, el péptido previno el desarrollo de este tipo de cicatriz exuberante en más del 90% de las heridas tratadas y redujo la intensidad de la respuesta fibrogénica. Desde el punto de vista del mecanismo de acción, se comprobó por primera vez abordados, que el GHRP-6 disminuye la expresión transcripcional de, en los tres modelos factores pro-fibróticos, como el TGF-  $\beta$ 1 y el CTGF, lo que se tradujo en una menor expresión de genes que codifican para proteínas de la MEC. Por otra parte, se describió por primera vez el efecto inductor del péptido sobre la expresión del factor transcripcional PPAR  $\gamma$  y sobre la metaloproteasa de matriz MMP-13, ambas moléculas importantes en la inhibición del proceso acumulativo patológico.

**Caracterización fenotípica y genética del síndrome de Smith LemliOpitz en Cuba**

**Unidad ejecutora principal:** Departamento de Genética Médica, Hospital Universitario Camilo Cienfuegos, Sancti Spiritus

**Autores principales:** Diana Martín García y Angel A. Aquino Perna

Su novedad científica consiste en que permitió hacer una exhaustiva caracterización del fenotipo clínico en 21 pacientes (un amplio grupo si se considera la rareza de la enfermedad) cuyo diagnóstico fue posible por la combinación de acciones capacitantes, pesquisa por distintas vías y colaboración multidisciplinaria, interinstitucional e intersectorial, así como la aplicación de estudios bioquímicos, que junto a la implementación del análisis de algunas mutaciones en el gen DHCR7 permite no solo la confirmación de la enfermedad en pacientes con sospecha clínica, sino también la posibilidad de ofrecer un asesoramiento genético certero con nuevas opciones reproductivas y de tratamiento. Además es el primer estudio molecular del SLO en Cuba (y de pacientes de origen hispano el primero que se publica). Sus principales aportes teóricos radican en mostrar elementos a favor del amplio espectro fenotípico del SLO y la gran heterogeneidad alélica en el gen DHCR7 al encontrarse una mutación no reportada con anterioridad; el posible efecto fundador de la mutación T93M en Cuba; la interacción génica como probable causa de la holoprosencefalia (HPE) en el SLO y la correlación existente entre el genotipo y los fenotipos bioquímico y clínico. También la investigación reporta beneficios prácticos porque permitió elevar el número de pacientes con sospecha clínica; la aplicación en Cuba de un método bioquímico que permite la confirmación del diagnóstico, piedra angular del asesoramiento genético, de lo que se derivó la posibilidad de tratamiento a los enfermos con alimentos ricos en colesterol para lo cual se incluyó en el Dietario Médico Nacional la dieta 39-ES. A lo anterior se suma la introducción en el país de técnicas para la caracterización de mutaciones en el gen DHCR7 que permite ofrecer el diagnóstico prenatal como una nueva opción reproductiva preventiva para parejas de riesgo y estudios de familias portadoras.

# **Nuevos materiales biohíbridos como nano portadores de ácidos nucleicos, y sus aplicaciones biotecnológicas**

**Unidad ejecutora principal:** Universidad de las Ciencias Informáticas

**Autor principal:** Fidel Antonio Castro Smirnov

**Otras instituciones:** Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, España  
Instituto de Cancerología Gustave Roussy, Paris, Francia.

**Otros autores:** Oscar Edgar Rodríguez Hoyos, Fernando Guzmán Martínez, Olivier Pietrement, Pilar Aranda, Bernard S. López, Eduardo Ruiz Hitzky, Eric Le Cam, Jean Rémi Bertrand y Jeanne Ayache

Como resultado de este trabajo, se obtuvieron nanomateriales basados en la adsorción de ácidos nucleicos (ADN y ARN) en nanofibras minerales de origen natural (sepiolita), dando lugar a nuevos bionanocomposites. Estos materiales biohíbridos obtenidos fueron sometidos a una profunda caracterización usando técnicas y metodologías novedosas, identificándose que el ADN se adsorbe de manera reversible y en nanofibras de sepiolita, a través de los grupos silanoles de la sepiolita mediante interacciones electrostáticas, puentes de hidrógeno, puentes de cationes, y fuerzas de Van der Waals. Se observó que la sepiolita puede ser internalizada de manera espontánea por células eucariotas, y se identificaron los mecanismos endocíticos y no endocíticos predominantes de internalización celular. Estos bionanocomposites se utilizaron como un nuevo vector génico para transferir de manera estable ácidos nucleicos en líneas celulares cancerígenas, y se diseñaron estrategias que permitieron incrementar significativamente la eficiencia de transfección. Por primera vez se reporta que las nanofibras de sepiolita constituyen una plataforma para la vectorización de diferentes moléculas biológicas en células mamíferas, con el objetivo de reparar o silenciar un gen defectuoso, o incorporar una nueva función genética.

Este trabajo permitió desarrollar varios métodos novedosos que han dado lugar a 3 aplicaciones de patentes, se defendió una tesis doctoral en Ciencias Biológicas y cuenta con publicaciones en revistas internacionales de alto factor de impacto.

## **Eventos bioquímicos y fisiológicos que explican el efecto antianémico del tratamiento que combina el hierro hemínico que aporta el Trofin deshidratado y el iónico de las sales ferrosas**

**Unidad ejecutora principal:** Centro Nacional de Biopreparados (BioCen)

**Autores principales:** Yenela García Hernández, Olimpia V. Carrillo y Raúl González Hernández Farnés

**Otros autores:** Virgilio Bourg Llamo y Alain Morejón Calderón

**Otras unidades participantes:** Facultad de Biología. Universidad de la Habana

La investigación incluyó el desarrollo de una metodología para obtener un modelo de anemia por deficiencia de Fe en ratas, mediante restricción del aporte de Fe en la dieta. Esta es la primera experiencia reportada en el país y es una herramienta valiosa que puede ser utilizada en el desarrollo y evaluación de suplementos nutricionales y medicamentos que permitan prevenir y tratar la anemia por deficiencia de Fe, la cual constituye un problema de salud pública en Cuba. En este trabajo se obtuvieron evidencias experimentales, acerca del efecto favorable de este tipo de abordaje farmacológico, cuando se produce anemia de origen nutricional por deficiencia de Fe. Estos resultados obtenidos en el modelo de ratas anémicas son congruentes con los resultados clínicos de los productos antianémicos y reconstituyentes de origen natural desarrollados por BioCen y contribuyen a sustentar científicamente la superioridad del efecto antianémicos asociado a la combinación de ambos tipos de Fe. La novedad científica se evidencia porque este trabajo de investigación demuestra por primera vez los elementos básicos desconocidos hasta la actualidad sobre el efecto antianémico de una formulación combinada de hierro hemínico y sulfato ferroso como fuente de hierro iónico, aporta también aspectos que explican el efecto sinérgico entre ambos tipos de hierro y se demuestra el efecto oxidativo así como el aporte de un modelo experimental en ratas para este tipo de estudio. Los resultados obtenidos en este trabajo forman parte de una tesis de maestría defendida en 2010 y de una tesis de doctorado defendida en 2014. Los resultados de la aplicación clínica de los productos de la línea Trofin han sido reconocidos con anterioridad como premio CITMA provincial, en el 2001 vinculado a la presentación como solución oral (Trofin®) y en el 2013 en relación al impacto de las tabletas de NeoTrofin®, NeoTrofinC® y NeoTrofinCF.