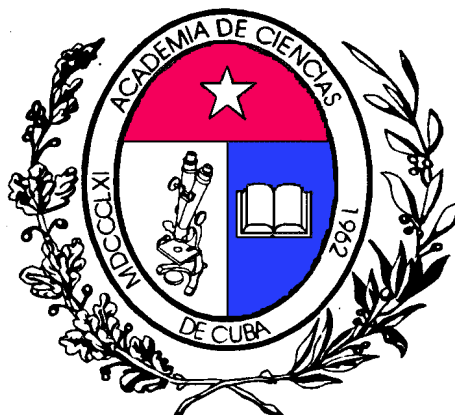


Academia de Ciencias de Cuba



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

AÑO 2011

D I C T Á M E N E S

Pleno de Febrero de 2012

ÍNDICE

Pág	Ciencias Agrarias y de la Pesca	Entidad
1.	Desarrollo de herramientas moleculares para el estudio de la interacción entre bananos y <i>Mycosphaerella fijensis</i>	UCLV
2.	Caracterización, patogenicidad y control de <i>Rhizoctonia spp</i> asociada con frijol común (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) en suelos cubanos	UCLV
3.	Obtención y caracterización de variantes somaclonales de piña (<i>Ananas comosus var. Comosus (L.) Merrill</i>) mediante cultivo <i>in vitro</i>	Bioplantas UNICA
4.	Ensilaje combinado de granos o biomasa integral de sorgo con leguminosas como método para elevar el valor nutritivo	UCLV
5.	Caracterización genética del ganado criollo cubano a través de herramientas moleculares Caracterización genética del ganado criollo cubano a través de herramientas moleculares	CENSA
6.	Nuevas tecnologías de amplificación en tiempo real para la detección de virus emergentes que afectan al cerdo	CENSA
7.	La proteína quinasa NtPK confiere alto nivel de protección contra el hongo fitopatógeno <i>Rhizoctonia solani</i>	CIGB
8.	Desarrollo de un nuevo antígeno contra el virus de la influenza aviar basado en la fusión de dominios expuestos de la hemaglutinina viral del subtipo H5 y la proteína CD154 de <i>Gallus gallus</i>	CIGB-CENSA
9.	Aislamiento de un nuevo gen que codifica para la óxido nítrico sintasa de la langosta espinosa (<i>Panulirus argus</i>) y su papel crucial en la defensa contra bacterias	CIGB CIM-UH
10.	Producción de levana bacteriana de alto grado de polimerización en dos hospederos eucariontes de interés biotecnológico Producción de levana bacteriana de alto grado de polimerización en dos hospederos eucariontes de interés biotecnológico	CIGB
	Ciencias Técnicas	
11.	Tecnología de microencapsulación mediante secado por aspersión, alternativa cubana para sustituir las cápsulas blandas	CIDEM
12.	Programa ergonómico para la prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral sustentado en el método ERIN	ISPJAE
13.	Herramientas computacionales para el Reconocimiento de Rostros	CENATAV

14.	El anillo articulador de Santiago de Cuba: Su significado como espacio urbano	UO
15.	Contribución a la Conservación del Patrimonio urbano y arquitectónico del Centro Histórico de Camagüey	Univ. Camagüey
	Ciencias Naturales y Exactas	
16.	Compendio de Geología de Cuba y del Caribe	MNHN
17.	Diseño - síntesis- evaluación-propiedad intelectual: descubrimiento y desarrollo de nuevos compuestos bioactivos más eficaces y seguros utilizando un enfoque integral in silico	Univ. Camagüey
18.	Modelación teórica y/o fenomenológica del Universo	UCLV
19.	Un estudio sobre la generación de ultrasonido no-enfocado para la inducción de bioefectos en aplicaciones médico-biotecnológicas	ICIMAF
20.	Núcleos computacionales sobre arquitecturas paralelas para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales	UCI
21.	Complejidad y auto-organización en patrones naturales	UH
22.	Modelación Teórica de Brasinoesteroides y sus análogos	UH
23.	Procesos de relajación de energía en matrices de gases nobles dopadas con impurezas atómicas y moleculares	INSTEC
24.	Nanopartículas de oro y plata	UH
25.	Algoritmos para Matrices y Permutaciones.	MININT
26.	Evaluación del Medio Ambiente Cubano. GEO Cuba	AMA-CITMA
27.	Nuevos métodos para la calibración estadística basada en datos univariados, multivariados y funcionales	CENATAV
28.	Propiedades de Transporte en Materiales Electrocerámicos	UO
29.	Nuevos modelos para la predicción de mutaciones y de la resistencia a fármacos de virus como el VIH y la influenza	UCLV
	Ciencias Sociales	
30.	Las relaciones raciales en Cuba. Estudios contemporáneos	Inst. Cubano de Antropología
31.	Los marginales de las Alturas del mirador. Un estudio de caso	Inst. Cubano de Antropología
32.	El cacao y el chocolate en Cuba	Inst. Cubano de Antropología
33.	Perfeccionamiento del modelo económico cubano. Un enfoque teórico	UH -Fctad. Economía
34.	Caracterización del niño cubano de edad temprana	CELEP
35.	Imaginario al ruedo. Cuba y los Estados Unidos en las exposiciones internacionales (1876-1904)	Instituto de Historia de Cuba

36.	Martí ciñó el mandil: prueba documental de su filiación masónica	Universidad de Cienfuegos.
37.	Las comunidades aborígenes en la Historia de Cuba	Inst. Cubano de Antropología
38.	De Literatura, de Música	Fctad. de Artes y Letras, UH
Ciencias Biomédicas		
39.	Aportes al conocimiento sobre la patogenia, transmisión y caracterización molecular del VHH8 en Cuba. 2005-2009	IPK
40.	Contribuciones de la modelación matemática al análisis epidemiológico del Dengue	IPK
41.	Caracterización genética de Pneumocystis jirovecii en fallecidos por sida, IPK, 1995-2008	IPK
42.	Evidencias de infección autóctona por Borrelia burgdorferi sensu lato en Cuba	IPK
43.	Estudios fisiológicos y nutricionales de la E. coli y la combinación novedosa de métodos de separación permiten obtener ADN plasmídico con alta pureza y homogeneidad para su uso en terapia génica.	CIGB
44.	Nuevos mecanismos moleculares y efecto terapéutico de la Ficocianina y sus combinaciones en la Esclerosis Múltiple e Isquemia cerebral	CIGB
45.	Bases moleculares y celulares del mecanismo de acción antineoplásico del péptido CIGB-300	CIGB
46.	Nueva estrategia para mejorar la presentación antigénica en la inmunoterapia activa del cáncer. Fusión del antígeno E7 del virus del papiloma humano tipo 16 a un péptido penetrador a células	CIGB
47.	Ruptura de la tolerancia inmunológica mediante vacunación con el factor de crecimiento del endotelio vascular en cuatro especies, en ausencia de afectaciones a procesos fisiológicos relacionados con el sistema VEGF-receptor	CIGB
48.	Métodos para el estudio de la conectividad anatómica y morfológica del cerebro. Aplicaciones en humanos y animales	CNEURO
49.	Estudio a nivel molecular de la polirreactividad idiotípica y el reconocimiento de linfocitos B por el anticuerpo B7Y33	CIM
50.	Nimotuzumab en el tratamiento de tumores de esófago inoperables de origen epitelial	CIM

Ciencias Agrarias y de la Pesca

Desarrollo de herramientas moleculares para el estudio de la interacción entre bananos y *Mycosphaerella fijiensis*

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV)

Autores principales: Orelvis Portal, Elio Jiménez y Milady Mendoza-Rodríguez

Otros autores: Mayra Acosta-Suárez, Bárbara Ocaña, Luis Rojas, Berkis Roque y Mileidy Cruz-Martín.

Colaboradores: 5 de las Universidades de Ghent (Bélgica), 3; Hamburgo (Alemania), 1; y UCLV (Cuba), 1.

El rayado negro de la hoja o Sigatoka negra, causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* es la enfermedad foliar más devastadora de plátanos y bananos. Para un mejor control de esta enfermedad es necesaria una comprensión más detallada de los mecanismos de infección del hongo así como de la respuesta de defensa de la planta.

Este trabajo se propone porque aporta contribuciones importantes y novedosas, a nivel internacional, al conocimiento de este pato-sistema, abordando los mecanismos infecciosos del hongo y la respuesta de la planta ante la infección, a la vez que desarrolló y utilizó herramientas moleculares, estableciendo así la plataforma tecnológica adecuada para estos estudios y el ulterior desarrollo de sus investigaciones.

Entre sus principales resultados se considera la caracterización molecular, morfológica y patogénica de cuatro transformantes de *M. fijiensis* que expresan el gen de la proteína verde fluorescente. El transformante CCIBP-Pf-GFP-40 resultó el de mayor similitud a la cepa nativa y se utilizó en la visualización *in vivo* del proceso de infección en un cultivar susceptible de banano. Se construyó una biblioteca sustractiva para identificar transcritos inducidos en estadios tardíos de la enfermedad, así como una biblioteca de ADNc de genes completos. El método de sustracción combinado con el análisis de expresión mediante PCR en tiempo real permitió obtener información novedosa sobre genes y rutas metabólicas activadas principalmente en la planta susceptible en respuesta a la infección. Se demostró la presencia de enzimas que se activan tardíamente retrasando así la respuesta defensiva del hospedero, enzimas con acción en la dextotificación de las toxinas patogénicas, y PR proteínas con posible asociación a la patogenicidad.

Además, se desarrolló un protocolo específico para la purificación de ARN de *M. fijiensis* en micelio cultivado en medio de cultivo papa dextrosa agar, así como en hojas de banano infectadas, el cual ya ha sido empleado satisfactoriamente en la purificación de ARN de otros hongos fitopatógenos, por ejemplo, *Passarola fulva*.

Los resultados han sido publicados en 4 artículos científicos, de éstos, uno en *Plant Cell Reports* (2011) y otro en *Molecular Biotechnology* (2008); y una tesis de Doctorado en la Universidad de Gante. Han sido divulgados eventos científicos internacionales en Cuba y Bélgica. Dieron lugar a la defensa exitosa de una tesis de Doctorado (2009) y 4 de Maestrías (2007, 2008).

Caracterización, patogenicidad y control de *Rhizoctonia spp* asociada con frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) en suelos cubanos

Unidad Ejecutora Principal: Departamento de Agronomía¹ y Centro de Investigaciones Agropecuarias.² Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV)

Autor principal: Yaquelin Nerey Orozco¹

Otros autores: Lidcay Herrera Isla,¹ Héctor Hernández Arveláez,¹ Manuel Díaz Castellanos,¹ Ray Espinosa Ruiz,¹ René Cupull Santana;² y Alexander Jiménez Hernández.¹

Colaboradores: 10.

Las bacterias del género *Rhizotocnia spp.* se consideran entre los patógenos más importantes del frijol en Cuba por su amplio rango de hospederos y su persistencia en el suelo.

El presente trabajo constituye el primer estudio integral realizado en el género *Rhizoctonia* asociado al frijol común en los suelos de Cuba. La determinación de los grupos de anastomosis (AG) presentes (80% *R. solani* AH 4HG1 y AG2-2 WB) en los aislados cubanos (60 aislados recolectados en 14 provincias) es uno de los aportes más importantes del trabajo, tanto desde el punto de vista taxonómico como para su control.

Los estudios de patogenicidad realizados permitieron determinar las especies que intervienen en los diferentes procesos de infección, su relación con el tipo de suelo (Calcisol, Ferralsol y Vertisol) y su asociación con la severidad del daño al frijol (niveles de prevalencia y virulencia). Se evaluó la eficacia del ácido BTH (ácido 1,2,3-benzotiadiazol-7-carbotioico S - metil éster) y de *R. binucleada* (AG-F y AG-A) para inducir la resistencia a la enfermedad, en dependencia de los tratamientos de aplicación.

Estos resultados constituyen un aporte científico al conocimiento de este género y tienen una indudable repercusión práctica ya que permiten rediseñar los sistemas de lucha contra el patógeno para evitar su incidencia en las diferentes fases del cultivo, mediante una adecuada combinación de rotación de cultivos, manejo del suelo y tratamientos de inducción de resistencia.

Los resultados asociados al aporte de este trabajo han sido publicados en artículos científicos, de éstos dos en revistas de impacto (*Journal of Phytopathology*, 2009; y *Soil Biology & Biochemistry*, 2010). Se han divulgado en tres eventos internacionales, dos en Bélgica (2006, 2007) y uno en Alemania (2008).

Obtención y caracterización de variantes somaclonales de piña (*Ananas comosus* var. *Comosus* (L.) Merrill) mediante cultivo *in vitro*

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Bioplasmas, Universidad “Máximo Gómez Báez” de Ciego de Ávila (UNICA)¹

Autores Principales: G. Pérez García,¹ José Lorenzo Fiallo¹ y M. Isidró Pérez²

Otros Autores: Justo González Olmedo,¹ Andrew Mboghli Jumba,¹ D. Lourdes Yabor,¹ Ermys Yanes,¹ Carlos Aragón,¹ Bárbara Valle,¹ Julia Martínez¹ y Fernando Sagarra.¹

Otras instituciones participantes:

²: Universidad Agraria “Fructuoso Rodríguez” de La Habana (UNAH)

La obtención de somaclones de piña como método de mejora es una valiosa alternativa para ampliar la variabilidad genética en este cultivo. En el país esta línea de investigación ha tenido antecedentes exitosos de su empleo en la presente entidad ejecutora principal. Se han diseñado y empleado metodologías novedosas para la obtención de plantas haploides por medio de cultivo *in vitro* de anteras, óvulos aislados o partenogénesis *in situ*, inducida mediante polinización con polen irradiado, con un alto nivel de integración y con una total compatibilización de mejora clásica y técnicas biotecnológicas, estrategia que condujo a la recomendación de 12 híbridos promisorios a partir de la Cayena Lisa Serrana como donante.

El presente trabajo da continuidad a dicha línea de investigación y reivindica el empleo de una nueva metodología de obtención de somaclones basada en la organogénesis indirecta *in vitro* a partir de explantes de hojas de la donante Española roja pinareña, obteniendo variantes poco frecuentes por su reducida espinosidad (P3R5) y biotipo compacto (Enana), valiosas tanto para la mejora del cultivo como para el estudio ulterior de los mecanismos genético-moleculares que controlan estas características de alto interés práctico.

La estabilidad y superioridad de los somaclones obtenidos respecto al donante fue comprobada mediante la caracterización fenotípica, bioquímica y fisiológica por 44 indicadores anatomo-morfológicos, y molecular (AFLP) durante tres generaciones vegetativas en condiciones controladas y en experimentos de campo en la Estación Experimental “Juan Tomás Roig” de esta institución.

Por su novedad científica y metodológica, estos resultados han sido publicados en dos artículos en revista de impacto (*Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 2009; *In Vitro Cell Dev. Biol.-Plant*, 2011) y está aceptado otro (*American Journal of Plant Sciences*, Aceptado, 2011). Han sido también divulgados en 4 artículos en revistas científicas nacionales y en eventos científicos nacionales e internacionales.

Se presentan avales de varias instituciones nacionales y de una especialista de la Universidad de California, todos favorables al valor de los resultados.

Ensilaje combinado de granos o biomasa integral de sorgo con leguminosas como método para elevar el valor nutritivo

Unidades Ejecutoras Principales: Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia¹ y Centro de Investigaciones Agropecuarias.² Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV)

Autor principal: Raciél Lima Orozco^{1; 2}

Otros autores: Luis Alberto González Díaz,² Andrés Castro Alegría,^{1,2} Ramón F. Díaz Casas,^{1,2} Leandro Marrero Suárez,² y Álvaro Arias Vega.¹

Colaboradores: 8 de las Universidades de Ghent (Bélgica), 2; Rostock (Alemania), 2; y UCLV (Cuba), 4.

El déficit de nutrientes digestibles, especialmente durante el periodo poco lluvioso (P_{PLL}), en los sistemas de producción animal, es uno de los problemas actuales para la producción animal sostenible en Cuba.

El sorgo y las leguminosas de producción nacional pudieran contribuir a solucionar este problema, sin embargo, la presencia de factores anti-nutricionales y la dificultad para conservar sus granos por largo periodo son limitantes de estas plantas para producir alimentos conservados (ensilaje) de alta calidad, disponibles durante el periodo poco lluvioso.

El presente trabajo estuvo dirigido a combinar el ensilaje de granos de leguminosas (soya, canavalia, *coupea*) y la biomasa integral de sorgo para reducir dichas limitaciones. Como aspecto científico-metodológico novedoso se reivindica el desarrollo de una metodología para obtener alimento animal con alto valor nutricional para el período lluvioso, combinando forrajes y granos de sorgo con granos de cereales y leguminosas la cual incluye un procedimiento de evaluación rápida de la ensilabilidad de un alimento mediante la prueba de fermentación de Rostock (RFT). Se evaluaron 72 alimentos, se estudiaron como aditivos la melaza y un inoculante de lactobacilos; y se efectuaron pruebas de digestibilidad *in vitro* y de metabolismo en carneros. El estudio abarcó investigaciones para el cultivo intercalado de sorgo-soya alcanzándose rendimientos forrajeros superiores o similares a otros forrajes cultivados en el país (12-14 t MS/ha). El ensilaje mixto de forraje integral de sorgo (0.40-0.60) y soya (0.60-0.40) con adición de melaza (35 g/kg forraje) e inoculante bacteriano presentó el mayor valor nutritivo y la mejor calidad de la fermentación ruminal *in vitro*. El ensilaje de forraje integral de sorgo-soya (0.60-0.40) con aditivos producido durante el P_{LL} mostró mayor valor nutritivo (mayor aporte energético y proteína digestible) y menor emisión de metano que el forraje integral de sorgo-soya (0.60-0.40) disponible en el P_{PLL}. El ensilaje de granos mostró mayor valor nutritivo que los granos frescos, a través de la reducción de las concentraciones de canavanina, factor de actividad anti-tríptica y taninos condensados.

Los resultados vinculados al mérito del resultado fueron publicados en 3 artículos en revistas de alto impacto (*Livestock Science*, 2011; *Anim. Feed Sci. Techn.*, 2010 y 2011), y otros 4, en libros o publicaciones internacionales de prestigio; han sido divulgados en 6 eventos internacionales, celebrados en Cuba y en Europa (Francia, 2009; Alemania, Hamburgo, 2010, y Zurich, 2010). Esto resultados dieron lugar a la defensa en 2011, de una tesis de Doctorado en la Universidad de Ghent, Bélgica.

Caracterización genética del ganado criollo cubano a través de herramientas moleculares

Unidad Ejecutora Principal: Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria.¹

Autores principales: Odalys Uffo, Siomara Martínez y Rodrigo Ronda

El ganado bovino Criollo Cubano (CC) es producto del prolongado proceso de selección natural sobre las poblaciones de los descendientes del ganado *Bos taurus* traído por los españoles y de animales con genes *Bos indicus*, procedentes de África.

Por primera vez se logra la caracterización molecular de un genofondo de interés para la ganadería, con casi la totalidad de los marcadores disponibles para estos fines, como contribución importante al conocimiento de las características genéticas del ganado Criollo de Cuba, aportando información valiosa sobre su variabilidad genética como punto de partida para el diseño y desarrollo de programas de mejora para el incremento de los indicadores productivos y sentando las bases para el desarrollo de programas de conservación de esta raza autóctona cubana, ya sea “ex situ” como “in situ”.

La tipificación del bovino Criollo Cubano se efectuó mediante seis proteínas lácteas, marcadores RAPD, 30 *loci* microsatélites, la región D-loop del ADNmt y seis microsatélites del cromosoma Y.

Entre los principales resultados pueden mencionarse: la confirmación de la presencia de genes *Bos indicus* en el CC, rechazando la creencia de que era *Bos taurus* puro por su origen europeo, con potencial genético para ser utilizado en programas de mejora para calidad de la leche; la determinación de la elevada variabilidad genética en el rebaño con alelos propios de la raza y un patrón intermedio entre ambos extremos uniparentales dado por la composición haplotípica del ADNmt; y la variación molecular del cromosoma Y revelada por los marcadores del Cry(BTY) evidencia un proceso reciente de introgresión del Cebú mediada por machos y concuerda con su origen histórico.

Los resultados han sido publicados en 7 artículos en revistas, de los cuales una de impacto (*Animal Genetics*, 2011) y 2 en revista extranjera de prestigio en el tema (*Archivo de Zootecnia*, 2011). Han sido ampliamente divulgados en eventos científicos nacionales e internacionales.

Se adjunta un grupo de avales de instituciones cubanas y extranjeras (las Universidades de Córdoba y de Zaragoza, España; y la Universidad de la Plata, Argentina).

Nuevas tecnologías de amplificación en tiempo real para la detección de virus emergentes que afectan al cerdo

Unidad Ejecutora Principal: Grupo de Virología Animal, Dirección de Microbiología, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria.¹

Autores principales: Lester J. Pérez

Otros autores: Heidy Díaz de Arce, Carmen Laura Perera y María Teresa Frías.

Colaboradores: José I. Núñez, L. Ganges y S. Castell.

Las tecnologías de reacción en cadena de la polimerasa basadas en detección de fluorescencia en tiempo real (RT-PCR, *real-time PCR*) ha alcanzado un amplio uso para el diagnóstico y las investigaciones de enfermedades virales, por su elevada especificidad, sensibilidad y rápida detección y cuantificación del RNA viral.

En el presente estudio, se desarrolló y evaluó un RT-PCR basado en SYBR Green acoplado al análisis de la curva de disociación para la detección específica de la peste porcina clásica que incluye por primera vez a nivel mundial la selección de una diana diferente a la región 5' no traducida que va encaminado a detectar las cepas de este virus que emergieron en el año 2010 y que escaparon al ensayo de referencia internacional. En este ensayo además, se evaluó el desempeño analítico y diagnóstico del ensayo sobre dos equipos específicos de PCR en tiempo real. Se desarrolló, optimizó y evaluó un sistema de PCR múltiple en tiempo real basado en SYBR Green I acoplado a análisis de curva de disociación para la detección simultánea y diferencial de circovirus porcino 2, el virus de la enfermedad de Aujeszky, el parvovirus porcino y los torque teno sus virus 1 y 2 en cerdos, este ensayo es el primer ensayo documentado en la literatura científica internacional que logra amplificar cinco virus diferentes en un mismo sistema de detección con un solo fluoróforo (SYBR-Green I). Este ensayo posee la ventaja de poder evaluar las coinfecciones virales que pudieran estar presentes en un animal en la misma muestra clínica al mismo tiempo y así poder estimar relaciones de patogenicidad entre los agentes a detectar.

Se evidenció por primera vez a la comunidad científica internacional, como los diferentes compuestos inhibitorios de las reacciones de amplificación modulan cuantitativamente la sensibilidad analítica de los ensayos y la resolución de la detección de los mismos a través de curvas de disociación. Finalmente la aplicación de estos ensayos desarrollados reveló la presencia de estos agentes virales co-infectando en tejidos linfoides de cerdos del país. Los resultados fueron publicados en tres artículos en revistas de impacto (*Research in Veterinary Science*, 2011; *Journal of Virological Method*, 2011; *Journal of Virological Method*, Manuscript VIRMET-D-11-00236R1Aceptado).

La proteína quinasa NtPK confiere alto nivel de protección contra el hongo fitopatógeno *Rhizoctonia solani*

Unidad Ejecutora Principal: Laboratorio de Genómica Funcional, División de Plantas, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología¹

Autores principales: Orlando Borrás Hidalgo,¹ Osmani Chacón Chacón,² Marleny González,³ Roxana Portieles Álvarez,¹ Ernesto González Ramos¹ y Medardo Pujol Ferrer.¹

Otras instituciones participantes:

²: Instituto de Investigaciones del Tabaco.

²; Instituto Nacional de Investigaciones en Sanidad Vegetal (INISAV)

La enfermedad causada por el hongo *Rhizoctonia solani* es una de las mayores limitantes en la producción por las afectaciones a los rendimientos de cultivos de importancia económica tales como la papa, el tomate, el tabaco y el arroz, en diferentes etapas de su crecimiento, en el país y el resto del mundo. Mediante el mejoramiento tradicional no se han obtenido variedades con resistencia estable. Es por esto que una línea importante de las investigaciones en el tema a nivel mundial es la búsqueda de genes que condicionen respuestas defensivas en el hospedero, así como genes del patógeno que desencadenen una defensa efectiva de la planta o los que supriman su susceptibilidad.

El presente trabajo tuvo como objetivo la identificación de genes de resistencia y susceptibilidad a *R. solani* en *Nicotiana tabacum*, como modelo biológico. A partir de transcriptos diferenciales en ambas interacciones, obtenidos de librerías sustractivas, se aisló un gen codificador de una proteína quinasa (NtPK) que se silencia durante una interacción susceptible y se activa en la resistente. Su expresión fue confirmada mediante de análisis por PCR en tiempo real en diferentes genotipos y especies de tabaco. Su expresión en plantas de tabaco aumentó significativamente la resistencia ante aislados agresivos del patógeno, y el silenciamiento de este gene redujo drásticamente la resistencia a una cepa no agresiva.

El estudio de expresión en plantas de tabaco con sobreexpresión o silenciamiento del gen de proteína quinasa, evidenció la activación de otros genes asociados a la resistencia a enfermedades (superóxido dismutasa, Hsr203J, quitinasas y fenilalanina amonio-liasa). El gen aislado puede ser realizado utilizado para diseñar una estrategia para la resistencia a *R. solani* en cultivos susceptibles en solanáceas de interés.

La novedad científica de estos resultados es acreditada por dos artículos en revistas de impacto (*Gene*, 2010; *Molecular Plant Pathology*, 2011), uno de éstos, entre los diez más consultados. se adjuntan avales de instituciones nacionales y del Laboratorio de Fitopatología de la Universidad de Wageningen, Holanda. Los resultados han sido divulgados en eventos internacionales.

Desarrollo de un nuevo antígeno contra el virus de la influenza aviar basado en la fusión de dominios expuestos de la hemaglutinina viral del subtipo H5 y la proteína CD154 de *Gallus gallus*

Unidades Ejecutoras Principales: Laboratorio de Salud Animal, División de Biotecnología Animal, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología¹ y Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria²

Autores principales: Aláin González Pose¹ y Julia Noda Gómez²

Otros autores: Armando Vega Redondo,² Alina Venereo Sánchez,¹ Elsa Rodríguez Rodríguez,¹ Damaris Díaz Archer,¹ Ernesto Manuel González Ramos,¹ Raquel Montesino Seguí,¹ María Pilar Rodríguez Moltó,¹ Pedro Noda Ulacia,² Elaine Santana Rodríguez, Liliam Ríos Cordero, Carlos Montero Espinosa,¹ Alina Rodríguez Mallón,¹ Mario Pablo Estrada¹ y Carlos Borroto Nordelo.¹

Colaboradores: Enrique Pérez Pérez,² Consuelo Pérez Pérez,² Sonia González Blanco,¹ Yanaysi Ceballos Cámara.¹

El subtipo altamente patogénico H5N1, del Virus de Influenza Aviar (VIA), agente causal de esta enfermedad, se ha extendido por toda Asia, África y Europa hasta el oeste del Reino Unido. Este virus causa grandes pérdidas económicas por la muerte de millones de aves y ha provocado más de 500 casos de influenza en humanos de los cuales más de 300 han muerto. La infección continua en aves puede aumentar el riesgo de una nueva pandemia capaz de causar millones de muertes en el ser humano. La protección y control de la masa avícola es un problema fundamental.

El presente trabajo describe la obtención de un nuevo antígeno contra el VIA basado en la fusión de los dominios expuestos de la proteína de la envoltura viral hemaglutinina H5 (HA) y la proteína CD154 de pollo como adyuvante molecular (HSADC). Mediante la obtención y uso de dos vectores adenovirales recombinantes se produjeron las proteínas HA y HACD en cultivo de células superiores; se purificó las dos glicoproteínas generadas y se evaluó su inmunogenicidad en pollos. Se demostró la superioridad inmunogénica de la proteína quimérica HACD respecto a la proteína HA. por la inducción de respuestas humoral y celular significativamente superiores a las de la proteína HA. Se propone por su valor científico y metodológico, que permite el ulterior perfeccionamiento de la expresión de la proteína y de los sistemas de purificación par el desarrollo de un inmunógeno capaz de evitar sacrificios masivos para el control de esta peligrosa enfermedad. El resultado tiene importancia práctica por: la capacidad del antígeno fusionado de incrementar la respuesta inmune lo que permitiría la disminución de los costos de una vacuna recombinante; la versatilidad de los vectores adenovirales recombinantes para producir el antígeno vacunal en cultivo de tejidos o usarlos directamente en la inmunización de los animales y sustituir de forma rápida la secuencia nucleotídica de la Ha de la cepa circulante; y la presencia del segmento extracelular de CD 154 que asegura una respuesta celular incrementada y cierto grado de protección contra cepas heterólogas. Los resultados han sido publicados en revista de impacto (*Veterinary Microbiology*, 2011) y cuenta con patente (WO 2007/098718). Se adjunta avales de instituciones cubanas.

Aislamiento de un nuevo gen que codifica para la óxido nítrico sintasa de la langosta espinosa (*Panulirus argus*) y su papel crucial en la defensa contra bacterias

Unidades Ejecutoras Principales: Divisiones de Biotecnología Animal y de Química-Física, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología¹ y Centro de Investigaciones Marinas.²

Autores principales: T. Rodríguez-Ramos,² Y. Carpio,¹ Mario P. Estrada,¹ Laida Ramos.²

Otros autores: C. Pendón,³ J. Bolívar,³ T. Pons,⁴ O. Farnós,² G. Espinosa,^{2,4} C. Iglesias,³ I. Sánchez de Melo,³ y Y. Ramos.¹

³: Fac. Ciencias ·Universidad de Cádiz ⁴: Fac. Biología. UH.

El Óxido Nítrico es un mensajero intra e intercelular presente desde las bacterias hasta las plantas y animales superiores, producido por un grupo de enzimas conocidas por ONS (Oxido Nitro Sintasa). Interviene en diferentes procesos biológicos. El presente trabajo es una contribución importante al conocimiento de la estructura y participación de las ONS en la respuesta inmune contra las bacterias en crustáceos. Se aisló (ADNc completo) por primera vez el gene de la ONS en la langosta *Panulirus argus*, codificador de una proteína de 1200 aminoácidos (135,9 kDa) con una identidad superior al 80% con proteínas homólogas de tres crustáceos decápodos. El gen fue registrado en el Banco de Genes Internacional (NCBI, Acceso no. ACZ60615). Es el primer informe sobre la localización subcelular de la ONS en los hemocitos de un crustáceo.

Se detectó por primera vez, la relación filogenética de la ONS en *P. argus* con las de artrópodos y moluscos. El análisis de expresión evidenció la expresión constitutiva del gen en diferentes tejidos y órganos de la langosta y se encontró la mayor expresión en hemocitos, corazón y branquias. Estos resultados ofrecen nuevas posibilidades para futuros estudios sobre las funciones de la ONS en este grupo de organismos. Se demostró por vez primera un incremento en la expresión del gen ONS en respuesta a un estimulador del sistema inmune en un crustáceo, *in vitro*. Es el primer informe que demuestra la participación de ONS en la actividad antibacteriana de la hemolinfa de un crustáceo mediante por inmunoneutralización. Mediante herramientas bioinformáticas se modeló la estructura tridimensional de dicha molécula; se determinaron sus dominios característicos y se identificaron aminoácidos claves del centro activo que caracteriza las ONS inducibles. Se seleccionó un fragmento clave de la proteína, se clonó en *E. coli*, y se obtuvo un suero (anti-ONS) en conejos. El suero permitió reconocer específicamente el polipéptido recombinante (*Pa* 31 kDa-ONS) así como la proteína nativa endógena haciendo posible rastrearla por técnicas de *Western blot* e inmunofluorescencia. El nuevo marcador podrá ser usado como indicador de salud o como criterio para la selección genética de crustáceos de interés comercial. Su importancia práctica consiste en que la langosta *P. argus*, es un importante recurso pesquero, los estudios del sistema inmunológico y la resistencia a enfermedades son muy escasos y estos resultados pueden ser aplicados a otras especies de crustáceos como los camarones. Los resultados fueron publicados en dos artículos en revistas de alto factor de impacto (*Fish & Shellfish Immunology*, 2010; *Nitric Oxide*, 2011).

Producción de levana bacteriana de alto grado de polimerización en dos hospederos eucariontes de interés biotecnológico

Unidad Ejecutora Principal: Laboratorio de Genómica Funcional, División de Plantas, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

Autores principales: Luis E. Trujilo, Alexander Banguela, Lázaro Hernández, Juan G. Arrieta, y Raysa Rodríguez.

Otros autores: Enrique Pérez Cruz, Carmen Menéndez, Ricardo Ramírez, Merardo Pujol y Carlos Borroto.

Colaboradores: Yanet Támara, José García, Jorge Valdés, Marisela Pérez y José País.

La levana es un homopolímero soluble de unidades de fructosa con aplicaciones en las industrias alimenticia, médico-farmacéutica, bioenergética y otras. La carencia de un sistema productivo técnica y económicamente factible impide su explotación comercial en gran escala.

Gluconoacetobacter diazotrophicus secreta una levanasacarasa (LsdA) que sintetiza altos niveles de levana y fructooligosacáridos a partir de la sacarosa, pero esta bacteria no es un hospedero atractivo para la producción masiva de LsdA.

El presente trabajo realizó investigaciones en dos modelos eucariontes, *Pichia pastoris*, como nueva fuente de producción de LsdA, y *Nicotiana tabacum*, para la síntesis directa de levana en plantas transgénicas.

Este trabajo constituye el primer reporte de secreción de una levanasacarasa bacteriana en levaduras: la *Pichia* recombinante mostró capacidad sacarolítica e incrementó el rendimiento de LsdA en 8-9 veces en relación al valor informado para su hospedero natural. Se demostró por primera vez que la ocurrencia de N-glicosilación en LsdA producida por un hospedero eucarionte no afecta la eficiencia catalítica y el rendimiento de fructanos en comparación con la enzima nativa. La fusión de LsdA a la señal de localización vacuolar de una fructosiltransferasa vegetal y la expresión constitutiva del gen quimérico en tabaco permitieron la acumulación de levana de alto grado de polimerización (> 10⁴ residuos de fructuosa) en hojas a niveles entre 10 y 70% del peso seco total, valor máximo reportado para una planta transgénica productora de levana cultivada en suelo. Las plantas transgénicas no mostraron cambios fisiológicos drásticos y la producción del polisacárido fue estable en sus progenies.

La novedad científica de estos resultados ha sido publicada en tres artículos en revistas de alto factor de impacto (*Enzyme and Microbial Technology*, 2001; *Electronic Journal of Biotechnology*, 2004; *Journal of Biotechnology*, 2011). Se han presentado en varios eventos nacionales e internacionales y cuentan con el aval de especialistas del tema cubanos (ICIDCA, UH) y extranjeros (Universidad Católica de Leuven, Bélgica; Universidad Politécnica de Valencia, CSIC, España; Universidad Autónoma de México, entre otros).

Ciencias Técnicas

Tecnología de microencapsulación mediante secado por aspersión, alternativa cubana para sustituir las cápsulas blandas.

Unidad Ejecutora principal: Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM)

Autor principal: Orestes Darío López Hernández

Otros Autores: MSc. Yanier Núñez Figueredo, Lic. Rosa A. Menéndez Castillo, MSc. Tania Márquez Conde, Dra.C. Juana Irene Tillán Capó, MSc. Fernando Verdecia, Lic. Rafael Diego León Rodríguez, Tec. María Lidia González Sanabia, Tec. Antonio Nogueira Mendoza. (CIDEM)

Colaboradores: 30

La forma de presentación más extendida a nivel mundial, para la administración oral de compuestos oleosos, como los extractos lipídicos de origen natural, los aceites esenciales volátiles y las vitaminas liposolubles, es la utilización de cápsulas blandas, tecnología que no posee en la actualidad la industria farmacéutica cubana. El trabajo presenta la validación de una tecnología alternativa cubana para la sustitución de las cápsulas blandas basada en un proceso de Microencapsulación mediante secado por aspersión. Se emplea como producto de prueba a encapsular los lípidos extraídos de la semillas *de cucúrbita pepo L* (semilla de calabaza), producto utilizado en varios países del mundo para el tratamiento de procesos inflamatorios de la próstata.

Entre los aportes científicos- tecnológicos se destacan:-Se logra llevar a escala industrial piloto el proceso de Microencapsulación de un extracto lipídico. -La tecnología desarrollada, permite una eficiencia de encapsulación superior al 90% y un rendimiento superior al 80% con un mínimo de consumo de potencia por unidad de volumen de $1\text{KW}/\text{m}^3$ en la formación de la emulsión sin previa homogenización. -El proceso, garantiza en todas las escalas, la obtención de microcápsulas esféricas, sin poros superficiales con tamaño inferior a $70\mu\text{m}$, lo que demuestra la reproducibilidad en las diferentes escalas.

-Se incorpora un estudio de las proporciones de fármaco y excipientes que permitieron llegar a una formulación sólida, que posibilitó obtener cápsulas duras a partir de las microcápsulas, con una estabilidad de 18 meses.

-La tecnología diseñada permite un máximo aprovechamiento del recurso natural al incrementarse la efectividad de la sustancia activa en 20 veces, reciclar el disolvente y un mínimo vertimiento de residuales al ambiente, siendo económicamente factible y atractivo. Dicha tecnología se encuentra avalada por patente otorgada en el 2011, se cuenta con instalaciones con capacidad disponible de 800,000 cápsulas anuales. Se han previsto las posibles vías de tratamiento de los residuales generados en este proceso para minimizar su impacto medio ambiental.

Entre otras salidas de la producción científica asociada al trabajo se cuenta con 8 publicaciones, 4 de ellas en revistas de impacto, 12 ponencias en eventos internacionales. 1 Tesis doctoral.

Programa ergonómico para la prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral sustentado en el método ERIN

Unidad Ejecutora Principal: Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría"

Autor Principal: Yordán Rodríguez Ruíz

Otros Autores: Silvio Viña Brito, ISPJAE, Ricardo Montero Martínez, Instituto Finlay, Yaniel Torres Medina, ISPJAE

Colaboradores: 1

La prevención de desórdenes músculo-esqueléticos (DMEs) de origen laboral constituye en la actualidad uno de los problemas de mayor atención en salud ocupacional y en el trabajo de atención a riesgo laborales en el área de los recursos humanos de una empresa. En Cuba se han dedicado esfuerzos a la prevención terciaria con la construcción de cientos de centros de rehabilitación, sin embargo, son poco conocidos los métodos y herramientas ergonómicas destinadas a la prevención primaria de estas afecciones. En Cuba, no se conoce la existencia de alguna acción a nivel empresarial de este tipo. Este trabajo estuvo dirigido al desarrollo de un programa integral que estructura un conjunto de métodos y herramientas que posibilitan la identificación de signos y señales, diseño y rediseño ergonómico de puestos de trabajo, intervención y evaluación para la prevención de DMEs. Precisamente estas características de integralidad lo hacen distintivo dentro del contexto internacional. Está en correspondencia con las Normas Cubanas de gestión integrada del Capital Humano. Como aspecto novedoso el programa incorpora un método ergonómico autóctono para la Evaluación del Riesgo Individual (ERIN), recomendado para aplicar en la segunda etapa del programa. ERIN es un método concebido para que personal no experto con un mínimo de entrenamiento pueda realizar masivamente la evaluación de la exposición a factores de riesgo en puestos de trabajo. Lo novedoso del método es que combina los factores de riesgo de los DMEs, con los conocimientos biomecánicos y fisiológicos, para producir un estimado de la exposición a factores de riesgo en una amplia gama de tareas. Es confiable, válido, simple, su empleo requiere de poco tiempo, entrenamiento y recursos y es de fácil aprendizaje y aplicación para personal no experto. El programa en su conjunto y ERIN ha sido reconocido como un aporte valioso al proyecto internacional de la IEA y OMS, y que ha sido avalado por el Comité de Normalización en Seguridad y Salud en el Trabajo de la República de Cuba para ser incluido en la nueva propuesta de norma en materia de Ergonomía que se está elaborando. Además el Instituto Nacional de Salud del Trabajo ha reconocido su utilidad y ha recomendado su uso masivo en el país. Ha sido incorporado a más de 30 empresas contribuyendo a que la empresa logre una mayor visión del estado real de las condiciones de trabajo basado en criterios científico-técnicos.

La puesta en marcha de un programa de este tipo redundará en disminuir y aliviar estas dolencias, en la disminución de gastos por concepto de pago de certificados médicos y una elevación de los niveles productividad donde operan los trabajadores afectados. El trabajo esta avalado por 5 publicaciones en revistas de la *web of Science*, 15 publicaciones en memorias de eventos internacionales, 1 tesis de doctorado y 2 tesis de maestría.

Herramientas computacionales para el Reconocimiento de Rostros

Unidad ejecutora principal: Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada. (CENATAV)

Autor principal: Heydi Méndez Vázquez

Otros Autores: Leonardo Chang Fernández, Dayron Rizo Rodríguez , Annette Morales González Quevedo, Yenisel Plasencia Calañas, Edel García Reyes- todos del CENATAV- y Josef Kittler de la Universidad de Surrey, Reino Unido.

Entre los métodos biométricos, el uso de las características faciales es de los más aceptados a nivel internacional, debido principalmente a que es una técnica no invasiva, que no requiere el contacto directo del individuo con un sensor para capturar los rasgos y que puede ser utilizado incluso sin la cooperación del sujeto. Son muchas las aplicaciones reales en las que pueden ser utilizados los sistemas de reconocimiento automático de rostros. Específicamente en nuestro país se ha visto su importancia dentro de los sistemas de chequeos migratorios, de identificación y registro de personas, y video-vigilancia, entre otros.

El trabajo presenta un conjunto de herramientas informáticas para el reconocimiento automático de rostros agrupadas en dos librerías de vínculos dinámicos: La *librería Janus_Quality.dll* que permite analizar las imágenes y determinar si los rostros encontrados tienen o no valor identificativo, partiendo de la evaluación automática de los parámetros de calidad establecidos en la norma ISO/IEC 19794-5; y la librería *Janus_Verification.dll* se encarga de la comparación de dos imágenes de rostros para determinar si pertenecen o no a la misma persona.

Entre los principales aportes científicos, económicos y sociales se encuentran:

-Se logra un alto nivel de generación de conocimiento propio con el desarrollo de 8 algoritmos novedosos en el área de la biometría y el procesamiento digital de imágenes, relacionados con la obtención de imágenes de rostros y sus puntos característicos, la normalización, el reconocimiento y análisis de la calidad de las imágenes. Los algoritmos desarrollados en muchos casos igualan o superan los resultados reportados en el estado del arte.

-Se logra independencia científica y tecnológica en la línea de Reconocimiento Rostro en el país, al contar con herramientas propias para estos fines.

-Las herramientas obtenidas están introducidas en el sistema de Control de Fronteras utilizadas en el Aeropuerto Internacional José Martí (AIJM) para el chequeo migratorio, en el Sistema de Emisión de Documentos de Identidad (EMIPAS), el sistema de Auto Chequeo Migratorio y Sistema de Fichaje por parte del MININT, lo que ha contribuido a incrementar la eficacia en la labor de salvaguardia y defensa del orden Interior y la seguridad de nuestro país. -A través de la Empresa DATYS Cuba, las versiones comerciales de las bibliotecas independientes ya fueron adquiridas por el gobierno Argentino por más de medio millón de USD.

La propuesta tiene asociada una producción científica donde se destacan 17 publicaciones 6 de ellas de impacto (3 *Lecture Notes in Computer Science* y 3 en proceedings de impacto, IEEE, en la International Conference on Pattern Recognition), 1 tesis de doctorado, 6 tesis de grado.

El anillo articulador de Santiago de Cuba: Su significado como espacio urbano

Unidad ejecutora principal: Facultad de Construcciones de la Universidad de Oriente

Autores principales: Norka Cabrales Muñoz

Otros Autores: Omar López Rodríguez (Oficina del Conservador de la Ciudad), Alicia de la Caridad Martínez (Facultad de Ciencias Sociales, UO), Elidar Puente San Martín (FC.UO), Julio Pérez Velázquez (FC, UO).

Colaboradores: 8

El anillo articulador de Santiago de Cuba se expresa como un espacio urbano de marcada significación, contenedor de importantes eventos para la ciudad sucedidos en el proceso de génesis, evolución y consolidación de la misma. Este trabajo presenta un estudio integral sobre el anillo a partir de la investigación sus características histórico-evolutivas y urbanas, y en su visión como espacio articulador de gran significación en la ciudad. Entre los aportes más importantes se presentan:

-La definición de las características histórica- evolutivas y urbanas del anillo articulador de Santiago de Cuba, a partir de la lectura de los planos de la ciudad y determinación de su significación como espacio articulador entre el Centro Histórico el resto de la Ciudad.

-La compilación de los planos de a Ciudad de Santiago de Cuba, desde 1669 hasta 1960 y acotaciones sobre su desarrollo urbano.

-El estudio socio cultural de los barrios localizados en el anillo articulador

-La evaluación y diagnóstico de los espacios públicos que conforman el anillo articulador y propuestas de esquemas generales para su recuperación.

La obra ha permitido conocer y entender el proceso de génesis, evolución de este espacio urbano más allá del límite y función atribuido hasta el presente, demostrando su importancia a escala de la ciudad por su posición y funcionamiento de manera que pueda identificarse como un espacio vital para Santiago de Cuba. De igual modo es estudio histórico realizado contribuye a describir y explicar la arquitectura y urbanismo santiaguero y a develar el valor de este patrimonio, lo cual le confiere un impacto social importante.

Los resultados de este estudio ya se están incorporando a la labor de las instituciones encargadas de la planificación y Conservación de la Ciudad. Se cuenta con avales de su importancia e introducción por parte del Departamento de planificación Física de Santiago de Cuba, Oficina del Plan Maestro de la Ciudad, Oficina del Conservador de la Ciudad y el Centro de estudios Urbanos CUJAE.

En su producción científica se destaca la elaboración de 3 libros, más de 5 publicaciones de impacto, ponencias en eventos internacionales, 1 tesis de doctorado, 3 de maestría y 4 tesis de grado.

Contribución a la Conservación del Patrimonio urbano y arquitectónico del Centro Histórico de Camagüey

Unidad Ejecutora principal del resultado: Centro de Estudios de Conservación de Centros Históricos y Patrimonio Edificado, Universidad de Camagüey.

Autora principal: Lourdes de La Paz Gómez Consuegra

Otros autores: Oscar Prieto Herrera ¹, Mabel Chaos Yeras ¹, Vivian Mas Sarabia¹, Anelys Marichal González², Henry Mazorra Acosta³, Gerson Herrera Pupo⁴, Francisco Guerrero Muñoz⁵, Elda Plá Ponce de León¹, Guillermo de la Paz Pérez¹, Teresa Pascual Wong³

¹CECONS, ² Dirección Provincial de Planificación Física, DPPF, ³ Oficina del Historiador de la ciudad de Camagüey, OHCC, ⁴ Centro de Estudios Multidisciplinarios del Turismo, CEMTUR, ⁵ Universidad de Guadalajara, UdeG

Colaboradores científicos: 14 cubanos y 7 extranjeros

El Centro Histórico de Camagüey constituye un sobresaliente tipo urbano arquitectónico en Latinoamérica. La necesidad de su conservación se ha convertido en un imperativo para la preservación de sus valores patrimoniales. El colectivo de investigadores del Centro de Estudios de Conservación de Centros Históricos y Patrimonio Edificado ha concebido este resultado que articula la labor de más de 10 años de investigación que se han concretado en la obtención de la declaratoria del Centro histórico urbano de Camagüey como Patrimonio de la Humanidad, aprobado en el año 2008. La construcción de nuevo conocimiento tanto en el nivel teórico como metodológico es el principal aporte científico del trabajo. Nuevos conceptos, metodologías, son elementos novedosos en los resultados obtenidos y son el principal aporte científico del trabajo. Por primera vez se elabora una metodología integrada de planeamiento urbano que comprende el plan parcial, el plan de población en general y las regulaciones urbanísticas. Se introducen en la práctica social y se obtienen los diferentes planes, aprobados en la Asamblea del Poder Popular Municipal. Son de novedad científica los dos modelos planteados para el análisis del territorio y los de caracterización de repertorios arquitectónicos (agroindustrial y colonial del siglo XIX). El estudio histórico (en base a las estructuras de poder) nunca antes se había realizado.

La optimización de los estudios realizados aporta resultados para la conservación en la práctica del patrimonio arquitectónico y urbano, con los ahorros de tiempos de proyecto y el consiguiente impacto económico. El uso eficiente de los resultados producidos es la prueba más concreta del impacto social, patentizándose en las mejoras que se introducen en los ámbitos urbano y arquitectónico en el centro histórico de Camagüey; contribuyendo a un mejoramiento paulatino de la calidad de vida de sus habitantes y para la recepción de visitantes y la concientización y divulgación de los valores patrimoniales entre niños, jóvenes y adultos. Cuenta con avales de introducción en la práctica de la Oficina del Historiador de la Ciudad de Camagüey, la Dirección Provincial de Planificación Física, la Delegación Provincial del Ministerio de Turismo, la Dirección Provincial de Patrimonio y la Universidad de Camagüey. Acompaña a la obra una alta producción científica con 22 libros y 3 prólogos, 32 artículos en revistas, ponencias en eventos científicos, 5 tesis de doctorado, Ha obtenido 5 premios y 3 menciones en concursos y se acompaña también una relación de 37 obras registradas para su protección intelectual.

Ciencias Naturales y Exactas

Compendio de Geología de Cuba y del Caribe

Unidad ejecutora principal: Museo Nacional de Historia Natural

Autor Principal: Manuel Antonio Iturralde Vinent (editor)

Colaboradores: Yasmani Ceballos Izquierdo¹, Antonio García Casco², Andrzej Pszczółkowski³, Reyneiro Fagundo Castillo⁴, Rolando Batista González⁵, Zulma Gasparini⁶

¹Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), Ministerio de Informática y las Comunicaciones.

²Universidad de Granada, España.

³Instituto de Ciencias Geológicas de la Academia de Ciencias de Polonia.

⁴Ministerio de Salud Pública.

⁵Instituto de Geología y Paleontología (IGP), Ministerio de la Industria Básica.

⁶Museo de Ciencias Naturales de la Plata, Argentina.

Se trata un compendio que abarca trabajos publicados y materiales originales inéditos sobre la Geología de Cuba y del Caribe. Las temáticas que integra son diversas, pero esenciales para la comprensión de su eje central que es la Geología de Cuba: geología general, estratigrafía, paleontología, tectónica de placas, paleogeografía, biogeografía, ingeniería geológica, hidrogeología, geología ambiental y peligros geológicos. El compendio está estructurado de la siguiente forma: Geología del Caribe, temas generales identificados tales como Geología Ambiental, Tectónica de Placas, Paleogeografía, Paleontología, Biogeografía, Docencia, Sitios de Interés, Biblioteca cubana y la multimedia Geología de Cuba. Un elemento de gran valor científico lo constituye la propuesta de un nuevo elemento paleogeográfico, denominado *Caribearia* (Iturralde-Vinent y García-Casco 2007), como el origen de los terrenos dispersos a lo largo del contacto N-NE entre la Placa del Caribe y la Placa Norteamericana, al estudiar profundamente uno de los problemas científicos más debatido en la Geología de Cuba y del Caribe: el origen y posición de los terrenos metamórficos. Otro de los aportes singulares del compendio se refiere al origen y evolución del Caribe de acuerdo con la nueva teoría de la tectónica de placas. Los principales resultados se encuentran publicados en revistas de alto impacto de las Ciencias Geológicas, particularmente resaltan los siete artículos científicos en los últimos cinco años (2007-2011). También han sido presentados en eventos científicos nacionales e internacionales, así como recogidos en dos libros publicados por el autor, entre ellos *Geología de Cuba para Todos* (2009), premiado por el Instituto del Libro en la esfera científico-técnica. Los impactos de la obra analizada se resumen de la siguiente forma; *Impacto científico*: Conocimientos novedosos de la Geología de Cuba y del Caribe obtenidos por el autor y sus colaboradores a lo largo de tres décadas. *Impacto docente*: Información imprescindible para la formación de profesionales en las Ciencias de la Tierra, particularmente los geólogos y geofísicos. *Impacto económico*: El conocimiento geológico que se brinda para Cuba y el Caribe resulta de gran importancia perspectiva desde el punto de vista de la prospección de minerales e hidrocarburos. La obra-compendio ha sido publicada en marzo de 2011, en formato electrónico (DVD-ROM).

Diseño-síntesis-evaluación-propiedad intelectual: descubrimiento y desarrollo de nuevos compuestos bioactivos más eficaces y seguros utilizando un enfoque integral *in silico*

Unidad Ejecutora Principal: Departamento de Química, Facultad de Química, Universidad de Camagüey “Ignacio Agramante”

Autor principal: Enrique Molina Pérez

Otros autores: María Herrera Velásquez y Delvin Nodarse García (UC); Maykel Cruz Monteagudo y Juan Alberto Castillo Garit (UCLV); América García López, Alejandro Speck Planche (UO); Eugenio Uriarte Villares Lourdes Santana Penín, Universidad de Santiago de Compostela, España.

Colaboradores: 54 (de 24 instituciones, de ellas 18 son extranjeras).

El objetivo principal de esta propuesta ha sido el de desarrollar e implementar un enfoque integral novedoso de diseño racional de fármacos para optimizar el proceso de descubrimiento y posterior desarrollo de nuevas entidades moleculares (NEMs) activas, eficaces y seguras, considerando el ciclo de diseño-síntesis-evaluación-patente y la transdisciplinariedad e internacionalización de la investigación.

En el trabajo se diseñan/descubren nuevos compuestos, se establecen nuevos procesos de síntesis para los mismos y se caracterizan espectroscópicamente; se corroboran los perfiles de eficacia/seguridad mediante los ensayos biológicos correspondientes y se patentan los nuevos bioactivos más promisorios, incluyendo una posología y formulación farmacéutica, con un trabajo realizado, en estrecha colaboración con laboratorios acreditados europeos: España e Italia.

El principal impacto y novedad científica consisten en que se establecen por primera vez modelos teóricos *óptimos*, utilizando nuevos métodos de análisis de datos (técnicas inteligentes, optimización multiobjetivos, redes complejas) que consideran simultáneamente las diferentes propiedades (actividad-toxicidad-farmacocinética-farmacovigilancia); se logran interpretaciones que derivan en definición de reglas estructurales, cálculo de las contribuciones de fragmentos, dilucidación de mecanismos de acción posibles interacciones con el receptor biológico (sistios de unión,) y se elucidan inequívocamente estructuras de las NEMs activas (moléculas y biopolímeros), con los correspondientes ensayos biológicos.

Avalan esta propuesta a premio 24 artículos científicos publicados en revistas de la *Web of Science*. Se incluyen siete publicaciones relacionadas y cinco en vías de publicación. Otros 63 trabajos son publicados en bases de datos referenciadas, completando la propuesta con tres patentes de invención, una mundial y otra española.

Además los resultados han sido presentados en 36 ponencias en eventos, 14 de ellas en el extranjero y han dado lugar a la defensa de tres doctorados ya defendida y otras tres en desarrollo.

Modelación teórica y/o fenomenológica del Universo

Unidad ejecutora principal: Facultad de Matemática, Física y Computación, Universidad Central de Las Villas “Marta Abreu”.

Autor Principal: Genly León Torres, Facultad de Matemática, Física y Computación, UCLV

Otros Autores: Rolando Cárdenas Ortiz y Dagoberto Escobar Atienza, Dpto de Física, UCLV

Colaboradores: 3

En esta propuesta a premio se trata de dar respuesta a preguntas como: ¿Es la energía oscura la causa de la aceleración de la expansión del Universo?, ¿Cuál es su ecuación de estado?, ¿Porqué las densidades de materia oscura y energía oscura son del mismo orden de magnitud?. Partiendo de un estado inicial de anisotropía, ¿cómo puede alcanzarse el grado de isotropía que se observa?

Para dar las respuestas apropiadas hizo falta progresar en la modelación teórica y fenomenológica del Universo, basándose en datos de cómo es la dinámica del Universo a grandes escalas (por ejemplo mediante la introducción de modelos llamados de “ficia extra~na”), por una parte, y por otra analizando con mayor profundidad la comprensión de la teoría básica que describe la interacción gravitatoria. (por ejemplo, modificando las ecuaciones de Einstein-Hilbert, o bien, reemplazando el llamado escalar de Ricci R por funciones de R . Otras alternativas, se basan en la introducción de dimensiones extras.

Es decir que para responder las interrogantes se debía tomar como base un creciente número de datos observacionales que informan cómo es la cinemática del Universo a grandes escalas, y por otro lado, la profundización en el entendimiento de la teoría fundamental que describe la interacción gravitatoria. En este trabajo se estudian, desde la perspectiva de los sistemas dinámicos, varios modelos del Universo que pretenden dar respuesta a los tópicos formulados. Dichas técnicas permiten el ajuste fino de las condiciones iniciales requeridas para hacerlas conciliar con las observaciones registradas.

Las interpretaciones de los resultados y las conclusiones del estudio fueron publicadas en cinco trabajos en revistas de impacto, y fueron la base de la tesis de Doctorado defendida por el autor principal.

En esta propuesta de premio se muestran resultados que constituyen una continuación de los resultados obtenidos por el Grupo de Cosmología y de Astrobiología de la UCLV, el cual ha ganado, desde hace varios años una considerable visibilidad internacional.

Un estudio sobre la generación de ultrasonido no-enfocado para la inducción de bioefectos en aplicaciones médico-biotecnológicas

Unidad ejecutora principal: Instituto de Cibernética, Matemática y Física, AENTA, CITMA

Autor Principal: Orlando Rey Rodríguez Rúa

Colaboradores: 13, del CIME, del DIE y del ICIMAF

Este trabajo presenta los principales resultados obtenidos en investigaciones teóricas y experimentales, conducidas desde diferentes aproximaciones, con el objetivo de estudiar la problemática asociada a la generación de un haz de ultrasonido no-enfocado para la inducción de bioefectos en aplicaciones médico-biotecnológicas.

En los estudios realizados se demostró la necesidad de introducir, en la metodología usada para el diseño del sistema de generación de Ultrasonido terapéutico, dos nuevas figuras de mérito destinadas a evaluar numéricamente el acoplamiento acústico y el ancho de banda en el cual esta evaluación puede ser efectivamente soportada por el sistema. En este sentido, fueron expuestas las expresiones matemáticas correspondientes.

La propuesta posee aportes a nuevos conocimientos científicos en el área de la Acústica, el Ultrasonido y la electrónica que conlleva el diseño y fabricación de equipos de alta tecnología.

Se introdujo además un nuevo sistema para la generación de Ultrasonido terapéutico con mejores características en cuanto a la detección del acoplamiento y con menores pérdidas.

Este trabajo posee aplicaciones potenciales en Ortopedia y Traumatología, Medicina Física y Rehabilitación, así como en el Tratamiento de aguas.

Se demostró que la tecnología empleada en la fabricación del equipo convencional de terapia es eficaz, cuando se utiliza para estimular la curación del hueso fracturado en humanos, específicamente en las fracturas denominadas como no-uniones.

También se comprobó que una señal de Ultrasonido de alta frecuencia es efectiva y económicamente ventajosa para la eliminación de oocitos de *Cryptosporidium parvum* en un medio acuoso, que valida su aplicación para tratamiento de aguas.

Esta propuesta viene avalada por 8 publicaciones nacionales e internacionales y una Tesis Doctoral.

Núcleos computacionales sobre arquitecturas paralelas para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales

Unidad Ejecutora Principal: Universidad de Ciencias Informáticas, UCI

Autores principales: Rafael Arturo Trujillo y Liesner Acevedo Martínez

Colaboradores: 5 – de la Universidad Politécnica de Valencia, España

La memoria descriptiva presentada fundamenta la propuesta en el área de la paralelización de técnica numéricas para la resolución de ecuaciones lineales. Se presentan varios nuevos resultados, destacándose dos en particular, uno relacionado con problemas modelados con técnicas de la optimización sin restricciones y resueltos con métodos de búsqueda directa, y el otro el de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales densos usando la transformada discreta wavelet.

El hilo conductor es la paralelización, es decir el uso de arquitecturas computacionales en paralelo y los algoritmos fueron validados en clusters de computadoras, con el resultado original y relevante de contar en el país con las herramientas computacionales para disímiles aplicaciones, no solo de la informática y las comunicaciones, sino de otras muy diversas áreas, pues los algoritmos implementados, tanto secuenciales como paralelos utilizan librerías estándares brindando tres características primordiales, a saber: portabilidad, robustez y eficiencia.

Específicamente el trabajo tuvo como objetivo general la aplicación de técnicas de computación de altas prestaciones en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales de difícil solución. Se enfocó en sistemas cuyo dominio de solución es un espacio discreto, y sistemas de dominio real donde las matrices son de gran dimensión, mal condicionadas y presentan gran cantidad de elementos distintos de cero. Tales sistemas de ecuaciones pueden estar presentes en múltiples aplicaciones reales, como es la detección y decodificación de señales, en la comunicación a través de sistemas inalámbricos, el análisis espectral 2D y 3D de grandes reflectores cilíndricos y en la solución de ecuaciones diferenciales usando métodos de elementos finitos. Los resultados principales fueron los siguientes: Se obtuvo una biblioteca de métodos paralelos basados en el esquema ramificación y poda para resolver sistemas de ecuaciones lineales en espacios discretos que surgen en la decodificación de señales. Entre otros resultados se destacan las variantes para resolver en forma paralela sistemas de ecuaciones lineales tanto densos como dispersos en el dominio real. En particular se estudiaron formas de preconditionado paralelo usando la DWT (Discrete Wavelet Transform). Se propuso un algoritmo paralelo de construcción de preconditionadores para acelerar la convergencia de métodos iterativos en la resolución de ecuaciones lineales densos y de gran dimensión.

Es encomiable contar con resultados de alto nivel obtenidos por jóvenes expertos de la UCI, en tópicos de los métodos numéricos modernos, de lo mas avanzado del conocimiento de frontera en estos temas de la optimización y de la solución de grandes sistemas de ecuaciones lineales algebraicos con matrices densas.

Avalan esta propuesta, 14 publicaciones en revistas y textos indexados, del 2006 al 2010 y 2 Tesis doctorales defendidas en España en el 2010.

El trabajo tiene un gran impacto científico, novedad, originalidad y aplicabilidad.

Complejidad y auto-organización en patrones naturales

Unidad ejecutora principal: Universidad de La Habana, Facultad de Química

Autor Principal: José Manuel Nieto Villar

Otros Autores: Elena Izquierdo Kulich (UH), Eduardo Tejera Puente, (Universidad de Porto, Portugal), Juvencio Alberto Betancourt (Instituto Mexicano de Sistemas Complejos, México)

Esta propuesta aborda un tema de relevancia científica, de gran interés, ya que no es posible comprender la conducta o manifestaciones de partículas químicas que van a ser introducidas en organismos vivos, si no es a la luz de la teoría de la complejidad por lo multifactorial que se vuelven los mismos; por lo que las ecuaciones que describen a los sistemas complejos reúnen las características de los sistemas dinámicos y los lazos de retroalimentación, que casi siempre se presentan en casos como por ejemplo, la introducción de drogas en sistemas biológicos.

En los resultados obtenidos se conjugan diversas particularidades de la complejidad y la auto-organización, abarcando desde el análisis fractal, las fluctuaciones, el método estocástico, la cronoterapia, etc, que apuntan tanto a procesos químicos como biológicos. Se aplican también conceptos y técnicas como la producción de entropía, perturbaciones en sistemas oscilantes y caóticos y bifurcaciones.

Se trata de un conjunto de trabajos acerca de aplicaciones de las teorías de los sistemas complejos, de especial interés para aplicaciones biomédicas, como mediciones de hipertensión en el embarazo, la pre-eclampsia, el envejecimiento, el crecimiento de tumores, etc., aunque es extensible a otras ramas como las medioambientales.

Los resultados presentados tienen relevancia científica en el país, de especial interés para el Polo Científico, pues se enmarca en las líneas de la Bioinformática y la Biología de Sistemas.

Durante el periodo 2005-2011 se publicaron 22 artículos en la temática, 16 en revistas de alto impacto. Se defendieron una Tesis de Maestría y una Tesis Doctoral. Se publicó un Libro de texto y se escribió una Monografía en la cual se recoge el quehacer científico del autor y sus colaboradores durante más de 20 años en la temática, todos los cuales conforman esta propuesta a premio.

Modelación Teórica de Brasinoesteroides y sus análogos

Unidad Ejecutora Principal: Facultad de Química de la Universidad de La Habana

Autor principal: Cersis Morera Boado

Esta propuesta consiste en la modelación molecular de uno de los más intrigantes tópicos en los sistemas de señales biológicas celulares e intercelulares: la interacción entre una pequeña molécula y las proteínas (small molecule – protein interactions)¹. El sistema escogido es un compuesto estimulador del crecimiento vegetal que se encuentra en explotación comercial en estos momentos como resultado de un trabajo de investigación – desarrollo en la Facultad de Química²⁻³. Se estudió la estructura electrónica de los brasinoesteroides y sus interacciones moleculares mediante la modelación molecular cuántica. Se utilizó como una de las principales “herramientas” para ello la aplicación de la metodología de hipersuperficies de múltiples mínimos (MMH), desarrollada en el propio laboratorio. Avalan esta propuesta varias publicaciones (3) que se centran en el estudio de la estructura electrónica y las interacciones moleculares de estas fitohormonas vegetales. En la primera publicación se reporta una validación de métodos semiempíricos para el estudio de la estructura electrónica de estos sistemas. Luego en el segundo y tercer artículo se reporta el estudio de la interacción de estas especies con agua y con los aminoácidos proteinogénicos. Además en cuarto artículo en el que se presenta el uso de esta metodología para estudiar análogos de brasinoesteroides. Uno de los mayores logros de este trabajo ha sido la realización de un cambio en la metodología de hipersuperficies de múltiples mínimos que inicialmente solo utilizaba métodos semiempíricos, y ahora también se utilizan métodos como los de funcionales de la densidad para mejorar las geometrías y energías de estos sistemas. También se modificó la metodología para tener en cuenta los grados de libertad internos de estas moléculas, y por consiguiente se pueden realizar estudios conformacionales de las moléculas.

Por tanto, el principal aporte de este trabajo es el establecimiento de una metodología para la modelación teórica de brasinoesteroides y su interacción con otras moléculas. En particular se estudió la interacción con aminoácidos y se definió el orden de asociación de los veinte aminoácidos presentes en las proteínas. La metodología establecida permite avizorar su aplicación a otros sistemas más complejos como pueden ser los péptidos y las proteínas. Se destaca el enfoque multidisciplinario del trabajo.

Los resultados fundamentales están reunidos en cuatro artículos publicados en revistas reconocidas en los campos de investigación del trabajo: tres en revistas de modelación estructural y uno en síntesis orgánica.

Procesos de relajación de energía en matrices de gases nobles dopadas con impurezas atómicas y moleculares

Unidad Ejecutora Principal del Resultado: Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, (75 %) y Universidad de Pinar del Río (25 %)

Autores principales: Germán Alfredo Rojas Lorenzo, Juan Carlos Castro Palacio, Jesús Rubayo Soneira

Otros autores: Pedro Pajón Suárez, Rolando Lozada García

Colaboradores científicos: 7, de España, Argentina, Japón, Italia, Francia y México

El trabajo presentado tributa al área de las investigaciones teóricas en el campo de las modelaciones y la dinámica molecular. Está relacionado con dos de las líneas fundamentales de la Física-Química actual:

-El estudio de los procesos de transferencia de energía y de las propiedades de los sistemas moleculares, tanto en el marco conservativo como disipativo.

-El desarrollo de métodos que incluyen los efectos cuánticos en el estudio de las superficies de energía potencial y la dinámica de sistemas de muchas partículas.

En particular esta investigación abordó como objetivos fundamentales la construcción de superficies de energía potencial utilizando primeros principios, la generalización de las coordenadas hipersféricas, la utilización de un método de dinámica disipativa y la identificación de mecanismos de formación de excímeros $(\text{HgXe})^*$, $(\text{HgXe}_2)^*$ y $(\text{HgArXe})^*$

En síntesis el trabajo se enfoca al estudio de los procesos de relajación de la energía que tienen lugar en matrices sólidas de los elementos que forman los gases nobles, dopadas con impurezas atómicas o moleculares, de Hg y NO, cuando éstas son excitadas electrónicamente.

La novedad de los nuevos resultados se pueden resumir en lo siguiente:

-Descripción y comparación de la dinámica de relajación de matrices sólidas de los elementos que forman los gases nobles, dopadas con NO al usar diferentes superficies de energía potencial, coordenadas hipersféricas y un método disipativo.

-Presentación de mecanismos de formación de los excímeros $(\text{HgXe})^*$, $(\text{HgXe}_2)^*$ y $(\text{HgArXe})^*$ en escalas temporales de femtosegundos.

El trabajo está avalado por relevantes publicaciones en el período 2008-2011, con 11 publicaciones en revistas de reconocido prestigio. En 7 de las publicaciones referidas, la representación cubana tiene la autoría para la correspondencia. Se propone este trabajo por el volumen considerable de artículos en revistas arbitradas y por el alto nivel y nuevos aportes al conocimiento en el tema.

Nanopartículas de Oro y Plata

Unidad Ejecutora Principal: Facultad de Química, Universidad de La Habana

Autor principal: Roberto Cao Vázquez

Otros autores: Reynaldo Villalonga Santana, Alicia M. Díaz García, Roberto Cao Milán, Darío González Abradelo, Pedro David Ortiz Rodríguez

El trabajo que se presenta, por el colectivo de autores, es de carácter básico orientado al novedoso campo de la Nanotecnología y al uso de la Química Supramolecular. Aporta nuevos conocimientos, por un lado en el estudio de diferentes nano partículas metálicas de oro y plata, recubiertas con diferentes sistemas químicos con potencial aplicación biomédica, y en segundo término se dirige a la síntesis nanopartículas de plata incluidas dentro de nanopartículas de quitosana con acentuadas propiedades antimicrobianas.

El trabajo está avalado por nueve importantes publicaciones, de las cuales, en cuatro se reportan nuevos resultados en el uso de nanopartículas de oro recubiertas con ciclodextrinas pertioladas para la inmovilización supramolecular de enzimas, modificadas previamente en la mayoría de los casos y se ilustra un incremento en la termoestabilidad ; en otros cuatro artículos se reportan nanopartículas de oro recubiertas con tioles alifáticos con diferentes tipos de grupos terminales, tales como ferroceno y tetratiafulvaleno. En un caso se construyó una monocapa mixta sobre nanopartícula de oro que contenía un compuesto de cobre(II) para comportarse como eficiente mimético de la Cu,Zn-superóxido dismutasa.

El último artículo está relacionado con los nuevos aportes al conocimiento en la síntesis de nanopartículas de plata, incluidas dentro de nanopartículas de quitosana y que demostró poseer importantes propiedades anti-microbianas.

De estas 9 publicaciones científicas, una corresponde a un capítulo de un libro, otra a un artículo publicado en una revista británica de la Royal Society of Chemistry, de reciente creación sobre el tema. Los otros 7 artículos presentados aparecen publicados en revistas con índices de impacto entre 2 y 5, valores bien elevados en el campo de la Química.

Algoritmos para Matrices y Permutaciones

Unidad Ejecutora Principal: Dirección de Criptografía del MININT

Autores principales: Pablo Freyre Arrozarena y Nelson Díaz Pérez

Otros autores: Eberto Morgado Morales de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

En este trabajo se exponen y fundamentan nuevos algoritmos para cálculo de matrices y permutaciones en el anillo de las matrices cuadradas de tamaño n con elementos pertenecientes a un campo de Galois (Galois Field) $GF(q)$ de orden finito q que sea potencia de un número primo p , así como en el Grupo Lineal General $GL_n(GF(q))$ y la generación aleatoria de permutaciones de los grupos simétricos y alternados.

En particular se reporta que los algoritmos para la generación aleatoria de permutaciones se realizan a través de sumas sucesivas y tienen la ventaja que la aplicación de una permutación, seleccionada aleatoriamente, a un elemento $x \in \{1, 2, \dots, n\}$, requiere de menos de n sumas y no es necesario conformar explícitamente la permutación, sólo se necesita de la sucesión aleatoria rectora.

Desde que se formuló el principio de codificación para llaves públicas, en la comunidad matemática es bien conocida la importancia de los números primos en la criptografía. Las nuevas potencialidades para la decodificación por un “enemigo”, trazan retos que suponen el uso de los Campos de Galois de orden potencia de un número primo y la generación aleatoria de permutaciones de los grupos mencionados anteriormente. La complejidad de los cálculos y la necesidad de realizarlos en una forma no solo eficaz, sino eficiente, justifican plenamente el desarrollo de nuevos algoritmos como los que se presentan en el trabajo.

Los resultados presentados están avalados por 8 publicaciones, cuatro de ellas refrendadas por el *Mathematical Reviews* y 8 trabajos en eventos, 4 de ellos internacionales en Cuba, además de una tesis de doctorado, el aval del Jefe de la Dirección de Criptografía del MININT y el Dictamen del Consejo de Ciencia y Tecnología de la Dirección de Criptografía de dicho ministerio, así como varios avales de publicaciones y eventos.

Se trata de un trabajo importante, no solo para Criptografía, sino para otras áreas de aplicación como la Bioinformática.

Evaluación del Medio Ambiente Cubano. GEO CUBA

Unidad ejecutora principal: Agencia de Medio Ambiente, AMA

Autores-coordinadores principales: Argelia Fernández Márquez¹, Roberto Pérez de los Reyes¹, José Somoza Cabrera², José Alcalde Orpi³, Bárbara Garea Moreda⁴, Cristóbal Díaz Morejón⁵, Elaine Gómez Aguilera¹, Lucas Fernández⁶ y Mario Campos Dueñas³

¹ Agencia de Medio Ambiente

² Instituto de Investigaciones Económicas

³ Instituto de Geofísica y Astronomía

⁴ Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias aplicadas

⁵ Dirección de Medio Ambiente-CITMA

⁶ Instituto de Geografía tropical

Otros autores: 127 co-autores de instituciones cubanas

Colaboradores: 104 colaboradoras de instituciones nacionales

El objetivo de este compendio fue realizar una evaluación ambiental, basada en el marco conceptual GEO del PNUMA, de forma participativa y con bases científicas. Estructurada en 6 capítulos, la obra integra resultados científicos de rigor y genera nuevos conocimientos en un lenguaje comprensible por los diferentes actores de la sociedad. Entre los principales resultados se destaca la contribución de investigadores e instituciones científicas, lográndose una evaluación integrada del estado y tendencias de importantes componentes ambientales en Cuba, tales como suelo, agua, diversidad biológica y atmósfera y de las unidades de gestión: cuencas, zona costera, áreas protegidas y medio ambiente urbano. Asimismo, se identificaron impactos al medio ambiente cubano, interrelaciones, escenarios y recomendaciones para la acción. Se trata de una obra fundamental, elaborada principalmente por directivos e investigadores del CITMA y la AMA, en conjunto con la Oficina Regional de PNUMA. Usa la concepción teórico metodológico del programa GEO del PNUMA, aplicada en todo el mundo. Sobre esa base se obtuvo una panorámica de la situación ambiental de Cuba, teniendo en cuenta una visión de sus componentes naturales y socio – económicas. El análisis de las interrelaciones se incorpora por primera vez en este informe GEO Nacional, lo cual además de imprimirle al documento una visión novedosa, permite validar la utilidad del modelo GEO en condiciones cubanas. Concluye con 5 mensajes principales que constituyen puntos de partida para el trabajo ambiental del país.

Es una referencia única de su tipo sobre la situación ambiental en el período 2000-2007 y parte del 2008, con información actualizada como apoyo a la toma de decisiones. Ayuda a comprender la estrecha relación que existe entre el medio ambiente y el bienestar humano y la necesidad de que la política ambiental vaya a la par de las iniciativas de impacto social y económico para avanzar hacia el desarrollo sostenible.

El resultado se acompaña de otros productos obtenidos en la esfera de la capacitación, presentación en eventos, y actividades organizadas en el marco del PNUMA. Se completa la propuesta con numerosos avales sobre su impacto científico, social y para la toma de decisiones en la esfera ambiental, tanto nacionales como de expertos internacionales.

Nuevos métodos para la calibración estadística basada en datos univariados, multivariados y funcionales

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada (CENATAV)

Autor Principal: Noslen Hernández González (CENATAV)

Otros Autores: Isneri Talavera Bustamante (CENATAV) y Rolando Biscay Lirio (ICIMAF)

Colaboradores Científicos: Nathalie Villa Vialaneix (Universidad Paul Sabatier, Francia), Marcia Castro Ferreira (Universidad de Campinas, Brasil), Rudolf Kiralj (Universidad de Campinas, Brasil), Diana Porro Muñoz (CENATAV), Ángel Dago (Centro de Investigaciones del Petróleo, CEINPET), María Dolores Ruiz (Centro de Investigaciones del Petróleo, CEINPET) y Reinaldo Fernández (Centro de Investigaciones del Petróleo, CEINPET)

En este trabajo se investiga el problema de la calibración estadística, con datos provenientes del análisis químico instrumental como es el caso de los datos espectroscópicos, cromatográficos, entre otros. Se presenta el desarrollo de cuatro nuevos métodos de calibración para diferentes espacios muestrales: univariados, multivariados y funcionales; tres de los cuales constituyen aporte al conocimiento en el área de la estadística. Los principales aportes se resumen en: a) se propone un enfoque predictivo no Bayesiano, para la calibración univariada lineal, que mitiga algunas de las limitaciones de los enfoques frecuentistas existentes; b) se introduce el uso de las Máquinas de Vectores Relevantes para Regresión en la solución de problemas de calibración para datos multivariados; c) para la calibración con datos funcionales, se propone un método de regresión no paramétrico ralo que consiste en la extensión de las Máquinas de Vectores Soportes a datos funcionales, junto a una nueva clase de funciones núcleos, y por último, d) se desarrolla un nuevo método no paramétrico de regresión inversa basado en la densidad.

Se trata de un compendio de temática muy actual con muy buenos resultados y grandes posibilidades de aplicación.

Avalan esta investigación: 4 artículos publicados en Journal of Chemometrics; 1, en Lectures Notes in Computer Sciences; 1, en Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems y 1, Analytica Chimica Acta. Además, hay un artículo que se publicó en los Proceedings de la 19na Conferencia Internacional sobre Reconocimiento de Patrones, organizada por la IEEE Computer Society y presentan dos artículos aceptados para Lecture Notes in Computer Science y Journal of Statistical Computation and Simulation, respectivamente. Las fechas de todas las publicaciones están entre los años 2007 y 2010. Además la Tesis doctoral que complementa la propuesta fue elegida como mejor Tesis de doctorado del MES, en el 2011.

Propiedades de Transporte en Materiales Electrocerámicos

Unidad Ejecutora Principal: Departamento de Física, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente.

Autores Principales: Fidel Guerrero Zayas y Yurimiler Leyet Ruiz.

Autores: José de los Santos Guerra², Javier Pérez de la Cruz³, Harvey Amorín González⁴, Robert Luis González¹.

¹ Departamento de Física, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente.

² Departamento de Física, Universidad de Uberlandia, Minas Gerais, Brasil.

³ INESC Porto, Porto, Portugal

⁴ Centro de Investigación de Ciencia de Materiales de Madrid.

Colaboradores Científicos: 17 investigadores de Brasil, Portugal y Cuba

El trabajo presentado se encuentra enmarcado en el período 2005-2011, según las publicaciones presentadas. Es un resultado importante que ha reunido a un nutrido grupo de investigadores brasileros, portugueses, españoles y cubanos en la obtención y caracterización de estos nuevos materiales electrocerámicos.

Se logra la optimización del proceso de obtención de cerámicas ferroeléctricas de metaniobato de plomo (PN) y de titanato de bario (BT) a partir de nanopulvos ferroeléctricos logrados por el método de los precursores poliméricos, además del sistema cerámico PZT (60/40) obtenido por medio de nanopulvos ferroeléctricos, usando el método de molienda mecánica de alta energía. Se obtuvieron materiales de alta densidad por diferentes métodos de sinterización. También se realizó un estudio de los mecanismos conductivos en cada uno de los materiales por modelación y simulación de la relajación de los procesos de polarización y conducción, destacando diferencias en los comportamientos en la transición ferroeléctrica de los materiales estudiados. La importancia de estos nuevos materiales electrocerámicos esta dada por su utilización en la fabricación de equipos médicos.

El trabajo se sustenta en 20 publicaciones científicas, 16 en revistas internacionales, 6 de la web of sciences, 3 en la *Journal of Applied Physic y en la Applied Physic Letters* y 4 en la Revista Cubana de Química.

Presenta los avales de la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrado de la Universidad de Oriente, así como de los autores de Portugal y Brasil.

El autor para la correspondencia de la presente propuesta (35%) esta presente en los 20 artículos referidos, además es el tutor de las maestrías y el doctorado defendidos en esta temática. La investigación dio lugar a las defensas de 1 Doctorado, 5 Maestrías y 4 Diploma.

Es un trabajo meritorio, que sin dudas ha significado para este grupo de la Universidad de Oriente una consolidación en su trabajo científico y de formación posgraduada. Dada la envergadura de las publicaciones presentadas es sin dudas un trabajo merecedor de premio.

Nuevos modelos para la predicción de mutaciones y de la resistencia a fármacos de virus como el VIH y la influenza

Unidad Ejecutora Principal: Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

Autora Principal: Isis Bonet Cruz

Otros autores: María del C. Chávez Cárdenas (CEI-UCLV), Robersy Sánchez Rodríguez (INIVIT-CEI-UCLV), Abdel Rodríguez Abed (CEI-UCLV), Ricardo Grau Ábalo (CEI-UCLV), Gladys Casas Cardoso (CEI-UCLV), Maria Matilde García Lorenzo (CEI-UCLV), Mario Pupo Meriño (UCI-CEI-UCLV), Rafael Bello Pérez, (CEI-UCLV), Yves Van de Peer (Universidad de Ghent), Yvan Saeys (Universidad de Ghent), Sain Salazar Martínez (CEI-UCLV), Heidy Díaz de Arce Landa (CENSA) Lester J. Pérez Rdriguez (CENSA),Leonardo Hernández Pérez (ETECSA-CEI-UCLV), Elvismary Molina de Armas (UCI), Joel Arencibia Ramírez (UCI), Leonardo F. del Toro Melgarejo (CEI-UCLV), Tu Nguyen Thi Minh (CEI-UCLV), Jorge E. Moreira Broche (CEI-UCLV), Isel del C. Grau García (CEI-UCLV), Pedro E. Franco Montero (CEI-UCLV), Rafael Chávez Lamagne (CEI-UCLV).

Colaboradores. Otros 25

Se presentan los resultados obtenidos durante 6 años de investigaciones sobre la aplicación de redes neuronales, redes bayesianas, multclasificadores y modelos matemáticos de predicción de mutaciones, aplicados al estudio de virus como el de la Influenza y el VIH. Se trata de poder pronosticar sus mutaciones y la resistencia antiviral. Se muestran cuatro nuevos modelos que analizan respectivamente cómo pueden utilizarse las redes neuronales recurrentes para el pronóstico de la resistencia antiviral, las redes bayesianas para la caracterización de las posiciones claves de una proteína viral y sus interacciones, concepciones originales de multclasificadores, que pretenden afrontar la diversidad biológica en las mutaciones, así como un nuevo modelo evolutivo que fundamenta el pronóstico de futuras mutaciones de virus como el de la Influenza y el VIH, predicción de importancia vital para el diagnóstico, uso de antivirales y vacunas.

Se demuestra que todas las nuevas propuestas, son al menos en algún sentido, superiores a las análogas clásicas. Se facilita la integración de los nuevos modelos con algoritmos clásicos, o posibles modelos futuros.

Se aportan nuevos algoritmos de aprendizaje basados en metaheurísticas bioinspiradas y nuevas implementaciones incluyendo programación paralela. Se muestran nuevos multclasificadores en análisis supervisado de secuencias genómicas, en particular relacionados con la resistencia antiviral. Ellos constituyeron el centro de la tesis de una maestría y una tesis de doctorado.

El nuevo modelo evolutivo ha tenido una considerable repercusión internacional y trata los “*gaps*” que aparecen en el multialineamiento de las proteínas como “huellas actuales” de una o más bases nucleotídicas “raras” que pudieron existir en un código genético primigenio. Sobre la base de esta consideración, se elabora e implementa un procedimiento que permite el mejor pronóstico de posibles mutaciones de un virus, a corto, mediano y largo plazo y que es ilustrado con sus posibilidades de aplicación a la Influenza y el VIH. Avalan además esta propuesta 27 publicaciones, de los últimos 5 años, donde la autora principal participa en 11 de ellas, varias en revistas de la *web of sciences*.

Ciencias Sociales

Las relaciones raciales en Cuba. Estudios contemporáneos

Unidad Ejecutora Principal: Instituto Cubano de Antropología

Autores principales: Pablo Rodríguez Ruiz, Niurka Núñez González, Rodrigo Espina Prieto

Otros autores: Estrella González Noriega, Lázara Carrazana Fuentes, María Magdalena Pérez, Odalys Buscarón Ochoa, Hernán Tirado Toirac y Ana Julia García Dally (†)

El aporte principal de estos estudios, publicados en forma de libro, es su contribución a la toma de conciencia sobre la complejidad de la cuestión racial y su capacidad de perdurar aun en medio de un proyecto social tan profundo como el experimentado en el país.

Para abrirse paso en su aceptación más o menos generalizada, se enfrentaron creencias preestablecidas, posiciones doctrinales que consideraban que con la eliminación del problema de clases automáticamente se resolvería el racial, y temores sobre su capacidad de generar divisiones internas.

En la trayectoria de la problemática es posible identificar un tránsito desde un estado de negación, temor y no reconocimiento hasta la aceptación y accionar sistemático sobre la misma.

Con estos resultados se hacen serios aportes teóricos y fácticos al abordar cuestiones relacionadas con las determinaciones socioeconómicas y clasista de la cuestión racial, el papel reproductor del prejuicio de la familia y la caracterización sociocultural de los grupos raciales en tres regiones del país. Se trata de un trabajo de una calidad muy notable, en el que se ha sabido definir y utilizar correctamente su aparato conceptual y sus instrumentos, validar una buena propuesta metodológica, combinar con efectividad la recolección de datos y los análisis, ofrecer una gran riqueza de dimensiones y clasificaciones y un repertorio de constataciones, sugerencias y recomendaciones. La estructura del libro es atinada y logra resolver adecuadamente los riesgos de dispersión provenientes de lo ambicioso del contenido, el tiempo dilatado que se empleó en la investigación y la participación de nueve investigadores. La exposición es siempre clara y precisa, y se utilizan bien tablas, cuadros y gráficos que la enriquecen. El tema de las relaciones raciales en Cuba, tan importante como descuidado durante un período relativamente largo, recibe con este libro un aporte verdaderamente valioso. Estos resultados han tenido múltiples formas de introducción a través de ponencias en eventos, artículos en revistas especializadas nacionales y extranjeras, material para impartir cursos de posgrado y la elaboración de documentos de propuestas de políticas. Han sido presentados por el Polo de Humanidades al Comité Central del Partido Comunista de Cuba y publicados como libro. Miembros del proyecto original, que supo salir airoso de las dificultades que su realización planteaba, participan actualmente en diferentes comisiones relacionadas con el tratamiento del problema.

Los marginales de las Alturas del mirador. Un estudio de caso

Unidad Ejecutora Principal: Instituto Cubano de Antropología

Autor principal: Pablo Rodríguez Ruiz

Otros participantes y colaboradores en el proyecto: Claudio Estévez, Tania Canet y Sandra Virgil Fonseca ⁽¹⁾

Se presentan, en forma de un libro publicado, los resultados de un estudio sobre procesos de empobrecimiento, marginación y exclusión social, respecto a lo cual se hacen importantes aportes teóricos con la resignificación de las mencionadas categorías para el contexto cubano, y prácticos, al describir la cruda realidad en la que reproducen su vida los segmentos de población objeto de la investigación. El estudio devela, a la vez, muchas de las causas y los efectos de las corrientes migratorias hacia la capital, sobre la base de las cuales se configuraron muchas de estas comunidades.

Se trata de un tema de amplio tratamiento en el ámbito internacional y en Cuba. Aunque en nuestro país se han hecho estudios de los llamados “barrios insalubres”, hay pocos antecedentes de investigaciones profundas de asentamientos espontáneos surgidos después de la Revolución.

El abordaje interdisciplinario, pero con un peso del enfoque antropológico para el análisis de una problemática actual confiere creatividad al resultado. El tratamiento metodológico es riguroso en cuanto a la obtención, procesamiento y análisis de la información.

El texto está adecuadamente escrito y organizado y es de lectura accesible, aunque en ocasiones resulta en exceso descriptivo. Tiene una gran utilidad para profundizar en un fenómeno de fuerte presencia y gran actualidad como es la migración de las zonas rurales a las urbanas y el surgimiento de asentamientos espontáneos que producen y reproducen condiciones de pobreza y exclusión social para sectores de población, con toda la complejidad y carácter contradictorio que entraña ese proceso en las condiciones de Cuba. Aunque se trata de un estudio de caso, el resultado aborda un tema poco tratado en todas sus dimensiones, como lo hace este trabajo.

El conocimiento que aporta, tanto en la caracterización del fenómeno como en su interpretación en interrelación con los componentes del contexto, constituye una fuente importante para fundamentar decisiones y políticas sociales que contribuyan a mejorar las condiciones de esos pobladores y sobre todo a frenar su reproducción. En este sentido, excepto por su publicación como libro, no se detecta un número significativo de avales provenientes de instituciones sociales a los que les concierne el tema ni un fuerte nivel de introducción a la práctica social.

¹ En el momento de la ejecución del proyecto y el informe que sirvió de material para la elaboración del libro, todos los autores pertenecían al Instituto Cubano de Antropología.

El cacao y el chocolate en Cuba

Unidad Ejecutora Principal: Instituto Cubano de Antropología

Autora principal: Niurka Núñez González

Otras autoras: Lázara Y. Carrazana Fuentes, Estrella González Noriega, Dialvys Rodríguez Hernández, Yunei I. Morales Labañino, Lisette Mederos Hernández, Yenisei Rodríguez Pérez

El cacao fue uno de los primeros cultivos introducidos en Cuba por los españoles y su fomento en pequeño se extendió por toda la Isla. Su principal derivado, el chocolate, ocupó un lugar importante como bebida en la alimentación cotidiana hasta bien entrado el siglo XIX. Si se acepta que los hábitos alimentarios no son arbitrarios, ello debió responder a determinadas condicionantes y debe ser analizado en los marcos del sistema alimentario en general.

El trabajo se propuso la reconstrucción de la historia y de la importancia cultural del cacao y el chocolate en Cuba, definiendo las condicionantes de su desplazamiento a través de la revisión crítica de numerosas fuentes documentales y bibliográficas, textos literarios y de un importante trabajo de campo en Baracoa, único lugar donde se conservan antiguas tradiciones relacionadas con el cultivo y el consumo. Desde el sostén metodológico de la antropología de la alimentación, el trabajo abunda sobre las peculiaridades de Cuba y su sistema alimentario, junto con su proyección internacional

Se trata de una obra coherente, de accesible redacción, que posee un nivel científico riguroso. En ella resaltan las diversas valoraciones sobre esta planta alimenticia que nos viene del ámbito maya (cacao) y nahua (chocolate), aunque transculturado en el tiempo para identificar en el primero la parte agrícola y en el segundo la parte industrial y el consumo.

El resultado muestra que el cacao nunca ha dejado de estar entre los cultivos relevantes de la Isla y que el chocolate no ha dejado de integrar nuestra cultura ni siquiera en medio de los conflictos bélicos del proceso de liberación nacional. La significación de este resultado va más allá de la significación histórica de la planta, su cultivo, cosecha y consumo en el país, sino que aborda el cacao y el chocolate como *cultura acumulada y transmitida* desde la época colonial hasta el presente y su reflejo en la literatura —narrativa, poesía, literatura oral— y la lengua. Representa una referencia para otras valoraciones internacionales sobre el tema y una importante contribución cubana al programa internacional de la UNESCO denominado *La Ruta del Cacao*.

Constituye una referencia metodológica para abordar, desde la antropología cultural, este tipo de cultivo, su manejo tecnológico y su legado cultural con una visión latinoamericana, caribeña y universal al comparar el lugar de Cuba en contextos geográficos e históricos más abarcadores.

Perfeccionamiento del modelo económico cubano. Un enfoque teórico

Unidad Ejecutora Principal: Facultad de Economía, Universidad de La Habana

Autor: Francisco Hidalgo-Gato Rodríguez

Se trata de una obra producto de la unificación, con un orden expositivo que facilita la captación de su organicidad, de un conjunto de trabajos de investigación que el autor viene realizando desde hace varios años.

Su objetivo general es discernir, sobre bases científicas, acerca de las vías para el perfeccionamiento del modelo económico de nuestro país. Partiendo del hecho de que la economía cubana muestra la doble condición de economía socialista y al mismo tiempo subdesarrollada, la secuencia lógica subyacente en la exposición se realiza transitando por tres grandes momentos: la definición de los requerimientos generales para alcanzar el desarrollo desde una situación de subdesarrollo en la contemporaneidad, los problemas del modelo económico socialista histórico aplicado también en Cuba, y las conclusiones, *prima facie*, a las que arriba el autor acerca de las transformaciones principales que el actual modelo requiere.

Las recomendaciones de política económica vertidas muestran una plena convergencia con las medidas transformativas que se proyectan actualmente en el país con vista a hacer nuestro modelo económico socialista más eficiente en todos los sentidos. Esta proximidad puede ser verificada en versiones —más breves y con otros formatos— publicadas por el autor sobre los temas tratados. Un aporte principal del presente material consiste en la argumentación de los que el autor identifica, desde una perspectiva científica y aún con elementos empíricos, como determinantes principales de las fallas del modelo económico histórico. Ello podría representar una importante contribución en el orden teórico y también metodológico a las medidas de cambio que se prevé emprender. El análisis no se limita a la cuestión del funcionamiento de la economía socialista en el corto plazo y son múltiples las consideraciones de orden teórico, metodológico y empírico contenidas en el trabajo en torno a la problemática del crecimiento económico y el desarrollo desde condiciones de subdesarrollo en la contemporaneidad, y sobre la manera de desenvolvimiento de la economía socialista en este contexto. Esto hace que las recomendaciones para el perfeccionamiento del modelo económico que aquí se vierten no se limiten al funcionamiento de éste en el corto plazo, sino que se proyecten también en el largo plazo. Este aspecto alcanza su punto culminante con la propuesta hecha por el autor de un modelo de crecimiento económico para ser aplicado en nuestro país.

A partir de la actualidad e importancia del análisis teórico concerniente a las regularidades del funcionamiento de la economía socialista en general y del estudio del caso específico de la economía cubana en particular, el trabajo toma un carácter único, mostrando una total y plena contemporaneidad. Estas son cualidades de un valioso material de consulta, tanto para la acción práctica de la construcción económica socialista en el país, como para la expansión, actualización y profundización de la base teórico-conceptual de nuestras disciplinas de estudio del campo económico.

Caracterización del niño cubano de edad temprana

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Referencia Latinoamericano para la Educación Preescolar, (CELEP)

Autoras principales: Josefina López Hurtado e Hilda Pérez Forest

Se presenta el resultado de una investigación que tuvo como objetivo esencial ofrecer a familias, educadoras y maestras que asumen la tarea de alcanzar el máximo desarrollo posible de la educación de los niños y niñas en su primera infancia, el conocimiento de los logros posibles y necesarios a alcanzar en su educación en esta etapa de su vida. Se aborda la caracterización del niño escolar cubano en su edad temprana como parte de una investigación sobre la caracterización del niño preescolar cubano de 0 a 6 años, con cortes transversales en cada año de vida y de forma descriptiva con el fin de exponer las particularidades del desarrollo de los niños y niñas en dichas edades.

Se analiza una muestra de 4200 niños en cada una de las provincias Guantánamo, Santiago de Cuba, Sancti Spíritus, Villa Clara, Habana, Ciudad Habana y Pinar del Río, caracterizándose el desarrollo del niño en seis áreas: crecimiento y salud, desarrollo motriz, intelectual, desarrollo del lenguaje, socioafectiva y personal social. En cada una de ellas, la muestra proyectada fue de 700 niños procedentes de los círculos infantiles o que reciben la influencia educativa en el hogar por el programa *Educa a tu Hijo*, con un total de 12 600 niños estudiados. Los datos fueron obtenidos a través de observaciones directas a los niños, de opiniones de la familia y de situaciones pedagógicas que los niños debían solucionar.

Un aspecto de gran importancia fue la concepción de la edad, su estructura y dinámica, lo que propició el conocimiento de los posibles cambios y transformaciones que pueden ocurrir en el paso de una a otra edad. Estos datos permitieron determinar los logros que en cada año de vida y en cada área del desarrollo alcanzaron los niños estudiados, lo que facilita realizar un proceso educativo de calidad para promover el futuro desarrollo para la etapa preescolar. Los resultados obtenidos en los cortes realizados a cada año de vida han permitido el análisis del comportamiento de las adquisiciones más importantes del desarrollo y cómo se van produciendo entre ellas las interrelaciones, es decir, como se va produciendo la integración de una forma peculiar en las diferentes etapas evolutivas, de las distintas esferas: motricidad, cognitiva, afectiva, motivacional, regulativa y volitiva en cada momento del período, marcando ciertas diferencias entre ellas.

Los resultados se han aplicado en la superación de educadoras y de maestras dedicadas al trabajo metodológico y en la interacción con familias: Se han utilizado asimismo para el perfeccionamiento de los currículos, con respecto a los cuales los logros de los niños pueden ser considerados como objetivos de los programas, así como en los cambios de la disciplina sobre el *desarrollo infantil* en las universidades de ciencias pedagógicas.

El alto valor metodológico de esta investigación ha sido de gran utilidad para el perfeccionamiento del currículo de educación preescolar, planteándose nuevos objetivos en las disciplinas que lo integran.

Imaginarios al ruedo. Cuba y los Estados Unidos en las exposiciones internacionales (1876-1904)

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Historia de Cuba

Autor: Carlos Quiza Moreno

Se estudian las relaciones cubano-estadounidenses desde la perspectiva de los estudios culturales con el propósito de ofrecer nuevos elementos sobre procesos tales como el nacimiento y expansión del imperialismo norteamericano y el surgimiento y desarrollo de las doctrinas nacionalistas en Cuba. Dentro de los objetivos de este proyecto estuvieron evaluar, a través del estudio de las exposiciones, determinadas proyecciones de la política exterior norteamericana hacia Cuba; analizar ciertos procesos referidos a la formación de la nación y a la construcción del nacionalismo cubano entre 1876 y 1904 e identificar la existencia de procesos de transculturación entre Cuba y los Estados Unidos. Para tal cometido se seleccionaron como objetos de investigación una serie de exposiciones organizadas en los dos territorios en el período comprendido entre 1876 y 1904, lapso en el que tienen lugar eventos importantes como la aparición del primer gran monopolio yanqui (Standard Oil), la Guerra de los Diez Años en la mayor de las Antillas, la posterior ocupación norteamericana de la Isla en 1898 y el surgimiento de la república cubana en 1902.

La obra demuestra que las exposiciones internacionales sirvieron para consagrar simbólicamente al imperialismo norteamericano y propiciaron asimismo la emergencia en Cuba de discursos defensores de la identidad nacional enarbolados por distintos sectores y clases de la Isla, al tiempo que surgieron actitudes y puntos de vista tendientes a la búsqueda de un genuino intercambio cultural entre cubanos y nortños. Su redacción es amena, elegante y accesible todo tipo de lector. y mantiene el hilo conductor a través de diferentes escenarios, no obstante la diversidad de temáticas tratadas.

La característica más interesante de este libro es la originalidad de su propuesta. Se destaca la creatividad del autor, al mostrar, de manera atractiva y original, los acercamientos y confrontaciones de dos países vinculados en una larga etapa de sus historias. Recorrer los momentos puntuales de varias exposiciones, a lo largo de casi tres lustros, para mostrar en esos escenarios, convertidos en vidrieras del naciente imperialismo, su progresiva construcción simbólica, es una manera de explicar, desde la cultura en su más amplio sentido, las formas de hegemonía y las maneras de marginalizar a los otros, subalternos. Es decir de mostrar desde otros ángulos las relaciones entre Cuba y los Estados Unidos. El autor no se limita a reseñar las exhibiciones sino que analiza su entorno a la vez que tiene en cuenta la existencia de discursos y posiciones de capas, grupos y sectores diferentes.

La obra resulta útil para la Historia de Cuba, la de los Estados Unidos y para los análisis relacionales y comparados. Puede ser utilizada en la enseñanza universitaria de pre y de posgrado.

Martí ciñó el mandil: prueba documental de su filiación masónica

Unidad Ejecutora Principal: Universidad de Cienfuegos

Autor: Samuel Sánchez Gálvez

La filiación masónica de Martí fue, durante casi un siglo, puesta en entredicho por algunos investigadores y periodistas, suscitándose varias controversias.

En la prensa nacional, aparecieron artículos sobre el tema y se debatió acerca de la misma. De manera reiterada, desechando un grupo de testimonios que avalaban la pertenencia de Martí a la masonería, de forma más o menos manifiesta, se exigía la presentación de pruebas documentales que lo avalasen. Dichas pruebas habían sido rastreadas, con resultados infructuosos, por muy serios investigadores e historiadores en Cuba, España, México, Estados Unidos y otros países donde el Apóstol cubano residió.

Con este trabajo se da solución a esta vieja problemática histórica, al tratarse del hallazgo en el año 2007, en los archivos de la logia masónica cienfueguera *Fernandina de Jagua*, de un diploma de Maestro Masón emitido a nombre del español Amelio de Luis Vela de los Reyes, en el cual aparece la firma de José Martí —en su carácter de *Secretario de la Logia Caballeros Cruzados No. 62*—, así como una carta de su autoría en la cual firmaba con su nombre simbólico: Anáhuac.

Este hallazgo constituye la prueba documental de la filiación masónica de José Martí, lo que resulta el indudable aporte cognoscitivo de esta obra, y fue el resultado de una estrategia investigativa muy bien trazada y ejecutada, con búsquedas cuidadosamente organizadas y ejecutadas, sustentadas en un amplio conocimiento de la masonería, especialmente durante el siglo XIX y principios del, XX. Con ello se amplía notablemente el campo de estudios martianos y se ensancha la comprensión de su vida e itinerario.

Su impacto es muy alto, dada la relevancia de Martí en la historia y en la cultura cubana y la importancia para su formación de su pertenencia a la masonería. Abre asimismo nuevos espacios investigativos para el estudio de la masonería cubana.

Las comunidades aborígenes en la Historia de Cuba

Unidad Ejecutora Principal: Instituto Cubano de Antropología

Autor: Gerardo Izquierdo Díaz

Otros autores: Enrique Alonso Alonso, Ulises González Herrera, Giselda Hernández Ramírez, Milton Pino Rodríguez, Roberto Valcárcel Rojas, Esperanza Blanco Castillo,

Otras entidades participantes: Instituto Superior de Arte, Departamento Oriental de Arqueología del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Esta obra de síntesis, no publicada aún, constituye una puesta al día de los conocimientos sobre nuestras culturas aborígenes, tarea útil y necesaria pues su más cercano antecedente fue publicado hace un cuarto de siglo. La obra recoge los resultados de múltiples investigaciones arqueológicas realizadas en las últimas décadas y se nutre también de otros estudios antropológicos recientes del área del Caribe. Proclama la historicidad de nuestros primitivos pobladores, desechando la condición “prehistórica” —y por ende discriminada— a la que la historiografía tradicional condenó a los pueblos carentes de escritura. Ofrece entonces una nueva aproximación al conocimiento de los grupos humanos que poblaron el archipiélago cubano antes que se produjera la invasión hispana en 1492.

Gracias a los resultados de investigación obtenidos en los últimos 15 años, se dispone de argumentos para poder demostrar que la Historia de Cuba comenzó hace más de siete mil años AP, siendo protagonizada hasta hace 500 exclusivamente por aquellas sociedades, así como que aquel segmento del proceso de formación y desarrollo de la sociedad humana en nuestra tierra, no sólo es inseparable de los que le siguieron, sino que en su carácter precedente, de fundamento o base, condicionó los rumbos posteriores de ese proceso. Que el criterio de que nuestra historia comenzó en 1492, 1510 ó 1514 resulte aún aceptado consciente o inconscientemente por muchos, obedece a distintos factores causales entre los que se encuentra, en primer lugar, la influencia subyacente de conceptos sociohistóricos tradicionales ya superados, pero que aún se propugna frecuentemente en el mundo “desarrollado”, ya que en esencia avala las doctrinas racistas y colonialistas. De ahí la importancia capital que tiene la demostración de su improcedencia.

Su finalidad explícita de divulgación no es totalmente directa, pues si bien se dirige a un público no especializado en el terreno arqueológico, su factura conceptual y estilo analítico apuntan hacia un lector de cierta preparación. Al tratar los diversos estadios de desarrollo de nuestras comunidades indígenas y establecer sus características, los autores suelen partir de una revisión de los trabajos y criterios precedentes lo cual da más sólido fundamento al esfuerzo de síntesis. Aunque no escapa de ciertos aspectos criticables —en buena medida derivados del propio desarrollo de la disciplina— esta obra tiene méritos evidentes y una utilidad incuestionable.

De Literatura, de Música

Unidad Ejecutora Principal: Facultad de Artes y Letras, Universidad de La Habana

Autor: Guillermo Rodríguez Rivera

Se trata de una obra publicada en 2011 en la colección *Contemporáneos* de Ediciones Unión, la Editorial de la Unión de Escritores y Artistas de Cuba (UNEAC).

Consiste en una compilación de estudios, cada uno de los cuales constituye una pequeña investigación sobre el tema que aborda. La diversidad del volumen, que expresa la diversidad de intereses intelectuales del autor, es también manifestación de las diversas esferas del conocimiento de la cultura que el mismo ha desarrollado durante más de cuarenta años de trabajo docente e investigativo.

El texto que abre el volumen ("*Sobre Voltaire: Cándido y El ingenuo*") exploró y aportó bibliografía imprescindible para el estudio de la Ilustración Francesa, uno de los temas centrales de los estudios de Literatura General en la Facultad de Artes y Letras de la Universidad de La Habana así como en las demás instituciones universitarias del país. Igual valoración tiene el texto del acercamiento a Charles Baudelaire, que prologó edición de *Las flores del mal*. Especial atención ha despertado aquí y en la propia España —donde ha sido editado— el ensayo *Lorca en Guillén, Guillén en Lorca*. Era manejada la presencia del neopopularismo lorquiano granadino en la poesía mulata del cubano como cultura popular viva, lo que le hace retomar la elaboración del casi abandonado *Poema del cante jondo*, que el poeta español publica en 1931, un año después de asistir en La Habana a la edición de los *Motivos de son*.

El estudio para conmemorar el centenario de Rafael Alberdi, fue previamente leído en el Aula Magna de la Universidad de la Habana, al otorgársele al poeta el Doctorado Honoris Causa.

La semblanza de Silvio Rodríguez que cierra el libro fue el prólogo a la edición que hizo la Editorial Planeta.

Ciencias Biomédicas

Aportes al conocimiento sobre la patogenia, transmisión y caracterización molecular del VHH8 en Cuba. 2005-2009

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí

Autores Principales: Vivian Kourí Cardellá y Pedro Ariel Martínez Rodríguez

Otros Autores: 28

Uno de los asuntos priorizados del sistema de salud cubano es la atención integral a las personas con VIH. El Sarcoma de Kaposi (SK) fue descrito en 1872 por Moritz Kaposi. A partir de este reporte inicial se han descrito 4 formas clínico-epidemiológicas: Sarcoma de Kaposi Clásico, Endémico, Iatrogénico y Epidémico o asociado al SIDA. En 1994, se descubre el Virus del Herpes Humano 8 (VHH8), como el agente causal del Sarcoma de Kaposi (SK). En Cuba, no existían casi reportes de SK antes de la era del SIDA, sin embargo, a partir del inicio de la epidemia se ha incrementado el número de reportes y actualmente existen alrededor de 230 pacientes con diagnóstico de SK, lo que representa el 1,6 % de la población cubana infectada con VIH. A pesar del uso de la terapia antirretroviral, la incidencia de la enfermedad no ha disminuido (1,9% como promedio en los últimos 5 años). La investigación profundizó en la patogenia, transmisión y caracterización molecular del VHH8 en pacientes y contactos diagnosticados entre los años 2005-2009. Para ello, se normalizó un sistema de PCR en tiempo real y posteriormente se evaluaron y compararon los niveles de carga viral en células y fluidos de 49 pacientes con SK y 22 contactos de pacientes sin evidencias clínicas de enfermedad, mediante PCR para VHH8. Se realizó además la caracterización molecular del VHH8, a partir de 40 muestras de 39 pacientes infectados con el VHH8 con y sin VIH, diagnosticados entre los años 2005-2009, la mayoría de ellos con diagnóstico de SK (35), y otros con enfermedades linfoproliferativas (5). Los resultados de las secuencias obtenidas se compararon con 50 secuencias cubanas obtenidas en años anteriores y se estableció correlación de los hallazgos virológicos con datos demográficos, epidemiológicos y clínicos. Mediante PCR se observó que el 98% de los pacientes con SK-SIDA y el 72,7% de los contactos tenían infección con el VHH8. El mayor porcentaje de detección del virus en los pacientes con SK, acompañado de mayores niveles de carga viral, se constató en tejido seguido por la saliva y las CMSP, estas dos últimas tanto en pacientes con SK como en individuos asintomáticos infectados, lo que enfatiza la naturaleza sistémica de la infección por el VHH8 e indican el posible papel de la saliva en la transmisión del VHH8. La caracterización molecular confirmó la amplia variedad de subtipos de VHH8 que circulan en Cuba, tanto en pacientes con SIDA como en seronegativos a VIH, observándose un incremento significativo del subtipo B en los últimos 5 años en relación a los otros subtipos. Todos estos hallazgos contribuyen al esclarecimiento de la transmisión y control de esta entidad. La propuesta la avalan 9 publicaciones en revistas nacionales e internacionales de impacto, ponencias en 5 eventos internacionales y posee un aval del Programa nacional de prevención del VIH-Sida.

Contribuciones de la modelación matemática al análisis epidemiológico del Dengue

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”

Autora Principal: Lizet Sánchez

Otros Autores: Carlos Sebrango, Nestor Carbonell, Beatriz Vega, Kleich Pérez, Martha Castro, Lázara Alfonso, Otto Peláez, Rosmary Rodríguez, Tamara Pérez, Yoandra Abad, maria del Carmen Marquetti, María G. Guzmán, Juan Bisset, Guillermo Cruz, Gilberto Zamora, Pablo Feal, Damarys concepción, Irene Toledo, Mayra Cristo

Otras instituciones participantes: Universidad de Sancti Spiritus “José Martí”, Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología del Mcpio. Playa, Centro provincial de Higiene y Epidemiología de La Habana

La fiebre del Dengue se ha convertido en un importante problema de salud pública en las regiones tropicales y subtropicales. La dinámica espacial de las poblaciones del vector y por tanto los patrones de reproducción de la enfermedad están influenciados por una gran variedad de factores, como el clima, factores ambientales de urbanización, densidad poblacional, recolección de basuras, suministro de agua, que favorecen la proliferación de los sitios de cría del vector. Cuba ha alcanzado gran desarrollo en el estudio y control del dengue, sin embargo los análisis epidemiológicos que se realizan se limitan a estadísticas descriptivas y no permiten integrar la información que se genera para el control de esta enfermedad. Los objetivos de esta investigación fueron desarrollar herramientas metodológicas para la integración de la información y modelos matemáticos para la descripción, análisis de riesgo y predicción del comportamiento de brotes de dengue. Se desarrollaron modelos matemáticos del tipo temporales y espaciales para estudiar la distribución del *Aedes aegypti*, así como para la reproducción del dengue en la población y su relación con factores de riesgo. Se desarrollaron modelos longitudinales para evaluar los efectos aleatorios de la implementación de las intervenciones de control en diferentes áreas y el efecto fijo atribuible a la intervención que se evalúa. Se plantearon modelos de predicción de transmisión de dengue y se estimaron parámetros epidemiológicos para describir y comparar áreas, evaluar acciones de control del brote y aportar nuevas evidencias que apoyan el papel del virus en el incremento de la severidad de las epidemias en el tiempo. Se crearon facilidades para la aplicación en tiempo real de los modelos. Los modelos para la descripción, análisis y predicción del comportamiento en el tiempo de la infestación por *Aedes aegypti* y de los casos de dengue se validaron durante los brotes ocurridos en La Habana y en Santiago de Cuba. El uso de los modelos en tiempo real permite hacer los análisis en el momento epidemiológicos de ocurrencia del brote, conduciendo de manera adecuada las estrategias desarrolladas o re-orientarlas para acortar la duración del brote y mitigar sus consecuencias. Se dotó al Sistema Nacional de Salud de modelos para detectar riesgo de transmisión de dengue, estudiar la dinámica de la enfermedad en tiempo real y evaluar estrategias de control del dengue.

Los resultados están avalados por 17 publicaciones nacionales e internacionales del 2005 al 2011 y por los Consejos científicos de las instituciones competentes.

Caracterización genética de *Pneumocystis jirovecii* en fallecidos por Sida, IPK, 1995-2008

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”

Autor Principal: Yaxsier de Armas Rodríguez

Otros Autores: Virginia Capó, Anmays Govin, Ledy X. López, (todos del IPK)

Colaboradores Científicos: Enrique Calderón, Vicente Friaza, Carmen de la Horra, también del IPK

Pneumocystis jirovecii es un patógeno oportunista frecuente en individuos con VIH/Sida. Su imposibilidad de cultivo impide el conocimiento profundo de la biología, susceptibilidad a fármacos y epidemiología de la enfermedad que produce. En Cuba, el diagnóstico es clínico-radiológico conllevando a posibles errores, pues otros microorganismos producen síntomas, signos y patrones radiológicos similares a esta infección. Tampoco se conoce el estado sobre la resistencia a los medicamentos y no existe ningún método para evaluar la misma, lo que resulta problemático para tratar correctamente al paciente. Además, no se describen estudios sobre la distribución de genotipos de *P. jirovecii* en el país. Este trabajo, pretende caracterizar molecularmente muestras de *P. jirovecii* procedentes de 41 fallecidos por Sida entre los años 1995-2008. La secuenciación de los genes mitocondriales del patógeno comprobó un predominio mantenido en el tiempo del genotipo 3 (85T/248C) del mt LSU y reportar por primera vez en la literatura mundial un nuevo genotipo del mt SSU (160A/196T). Se brinda la primera información sobre la distribución de genotipos del microorganismo en el país y se sugirió una circulación cerrada del patógeno en la isla, con la existencia de un genotipo clonal con estructura epidémica. Se indica también que la prevalencia de *P. jirovecii* con mutaciones vinculadas a la resistencia a sulfamidas es muy baja en nuestro medio.

En resumen se trata de la primera caracterización genética del de *P. jirovecii* en Cuba, describe un nuevo genotipo, siendo el único reporte en el mundo que describe un estudio de 14 años de la epidemiología molecular del microorganismo. Además se brinda un tratamiento idóneo en la infección. Esta investigación, no sólo representa un extraordinario valor para el conocimiento de la *neumocistosis* en Cuba, sino a nivel mundial, ya que brinda información novedosa que puede utilizarse para un mejor manejo de esta enfermedad. La propuesta a premio la avalan 4 publicaciones en revistas internacionales, una nacional, 10 eventos internacionales y nacionales, un premio BTJ 2009, Ponencia destacada en el XVI Forum de ciencia y técnica.

Evidencias de infección autóctona por *Borrelia burgdorferi sensu lato* en Cuba

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”

Autor Principal: Islay Rodríguez

Otros Autores: Carmen Fernández, Omar Fuentes, Roberto González, Bárbara Martínez, Eduardo Echevarría, Angel A. Noda, Ana M. Obregón

Otras instituciones participantes: Complejo turístico y consultorio médico de Las Terrazas, Artemisa, Laboratorio ADNMed, Microbiología La Chau de Fondes, Suiza, Instituto de Biología de la Universidad de Neuchâtel de Suiza, Universidad de Trieste, Italia

Colaboradores Científicos: 40

Borrelia burgdorferi sensu lato constituye el agente etiológico de enfermedad de Lyme, borreliosis no reportada en Cuba y de la que existen sospechas clínicas y epidemiológicas desde la década de 1980, pero no se contaba con pruebas microbiológicas para su confirmación. Ello conllevó a realizar investigaciones para proporcionar evidencias científicas sobre la presencia de este agente en el país, que incluyó la evaluación e implementación de métodos microbiológicos para la detección de esta *espiroqueta*, la confirmación de la infección en muestras clínicas de pacientes con sospechas clínico-epidemiológicas de esta enfermedad, la estimación de la seroprevalencia de anticuerpos contra este agente en una población de riesgo y la detección molecular de *borrelias* en garrapatas de importancia médico-veterinaria. Las herramientas microbiológicas evaluadas (medio de cultivo modificado, métodos de extracción de material genético a partir de garrapatas para la posterior detección de *B. burgdorferi sensu lato* por pruebas moleculares, y sensibilidad analítica de dos juegos de cebadores) e implementadas (pruebas serológicas específicas), fortalecieron al IPK con métodos novedosos para futuras investigaciones. Se encontraron evidencias serológicas específicas de la infección autóctona por este microorganismo en las muestras de individuos con sospechas clínicas-epidemiológicas, y en los expuestos a mordeduras por garrapatas. No se detectó material genético de *B. burgdorferi sensu lato* en las garrapatas analizadas, lo que no las descarta como posibles vectores del agente.

En este trabajo se muestran evidencias altamente sugestivas de la infección por *B. burgdorferi sensu lato* y constituye el primero de su tipo en el país. Se brinda la posibilidad de un mejor diagnóstico de uno de los microorganismos menos conocidos en el país. La propuesta tiene la novedad de ser el primer reporte internacional de extracción de ADN en garrapatas utilizando acetato de potasio o fenol cloroformo. Se reporta por primera vez en Cuba la evidencia serológica de infección en humanos.

Los resultados fueron publicados en 30 publicaciones, el 40 % de los últimos 10 años. Seis son artículos en revistas internacionales, 2 tesis de maestrías en Bacteriología y Micología, una Tesis doctoral y 11 ponencias en eventos internacionales. Posee los avales del Programa de Zoonosis de la dirección nacional de Epidemiología del MINSAP.

Estudios fisiológicos y nutricionales de la *E. coli* y la combinación novedosa de métodos de separación permiten obtener ADN plasmídico con alta pureza y homogeneidad para su uso en terapia génica

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

Autores Principales: Odalys Ruiz y Miladys Limonta

Otros Autores: Jorge Valdés, Gabriel Márquez, Michel Díaz, Willy Frómeta, Martha Pupo, Dinorah Torres, Eduardo Martínez y Santiago Dueñas-Carrera

Colaboradores Científicos: 19

El uso de la terapia génica es un procedimiento prometedor para la prevención y tratamiento de numerosas enfermedades. Es por eso que ha motivado un considerable interés en la comunidad científica internacional en la última década. La terapia génica requiere de cantidades considerables de ADN plasmídico que debe cumplir con exigentes parámetros de pureza y homogeneidad. El ADN plasmídico es un producto intracelular, por lo que su productividad es proporcional a la densidad celular final alcanzada en un cultivo. Para la obtención de grandes cantidades de biomasa, se requiere establecer un proceso de fermentación donde se tenga en cuenta la composición del medio y múltiples factores operacionales que determinan su óptimo crecimiento. El efecto de diferentes componentes del medio, tales como la fuente de carbono y nitrógeno fueron evaluadas para garantizar las necesidades nutricionales del microorganismo. Se estudió la influencia del pH, la agitación, la temperatura sobre el crecimiento celular y la productividad específica en el cultivo. Se diseñó un medio de cultivo que permitió alcanzar altas concentraciones celulares y como consecuencia elevar la productividad de ADN plasmídico en la célula, por encima de 1.8 mg ADNp por gramo de biomasa, lo cual se encuentra entre los valores más altos reportados en la literatura científica internacional. Se demostró que la cantidad e integridad físico-química de la molécula obtenida están determinadas por las interacciones entre la célula hospedera, el plásmido y las condiciones ambientales. El material fue procesado empleando una combinación de dos métodos cromatográficos ortogonales para la eliminación del ARN, proteínas, ADN cromosomal del hospedero y endotoxinas, que constituyen los principales contaminantes que deben ser removidos de la preparación final. Este trabajo es el primer reporte que describe el uso de la matriz POROS R1 50 para la purificación de ADN plasmídico-grado farmacéutico. El procedimiento se escaló y se obtuvo una preparación de ADN plasmídico con alto grado de pureza y homogeneidad molecular, libre de pirógenos, inocua y estéril acorde con los requerimientos internacionales. Al trabajo lo avalan 3 artículos de una reconocida revista internacional: *Biopharm International* del 2008, 2009 y del 2010. Se reporta también en un Capítulo del libro *Gene Therapy, Developments and Future Perspectives*, editorial INTECH. Cuenta con la aprobación de la autoridad regulatoria nacional para el empleo del producto obtenido en 3 ensayos clínicos y con 8 reportes técnicos arbitrados. Se ha presentado en 8 eventos internacionales y se han defendido 3 tesis de diploma, una de maestría y una Tesis de doctorado.

Nuevos mecanismos moleculares y efecto terapéutico de la Ficocianina y sus combinaciones en la Esclerosis Múltiple e Isquemia cerebral

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

Autor Principal: Giselle Pentón Rol

Otros Autores: 9

Otras instituciones participantes: Instituto de Farmacia y alimentos, IFAL-UH, Centro de Restauración Neurológica, CIREN, Centro de Isótopos, CENTIS-CITMA

Los trastornos neurológicos, como la Esclerosis Múltiple (EM) y la Isquemia Cerebral (IC) se incrementan a nivel mundial, por lo que son necesarias nuevas estrategias terapéuticas. La búsqueda de agentes terapéuticos efectivos sobre estas enfermedades esta lejos de mostrar aún resultados satisfactorios.

En esta investigación se hacen los siguientes aportes: se demuestra una nueva propiedad para la C-Ficocianina (C-Fc) en EM: inducción de células T reguladoras, que confirma la autenticidad del paradigma de la Tolerancia Dominante en las enfermedades autoinmunes; se evidencia el efecto neuroprotector de C-Fc en modelos de Encefalomiелitis Autoinmune Experimental (EAE) monofásico agudo y crónico progresivo, lo que constituye el primer reporte del efecto de C-Fc en un modelo animal de EM; se describen, por primera vez, un grupo de genes modulados por C-Fc, asociados a procesos de remielinización, interacción axón-glia y gliogénesis; se demuestra superioridad de la combinación C-Fc con IFNs tipo I, que justifica la racionalidad de una novedosa terapia combinada; se evidencia, por primera vez, un efecto protector de la C-Fc en mitocondrias de cerebro, al prevenir la muerte celular y la ocurrencia de eventos pro-apoptóticos mitocondriales. Y por último, se demuestra que el tratamiento con la C-Fc ejerce un potente efecto neuroprotector, tanto profiláctico como terapéutico, en un modelo de isquemia/reperfusión (I/R) global y en un modelo de hipoperfusión cerebral crónica. Estos resultados convierten a la C-Fc en un fuerte candidato terapéutico para la IC.

La propuesta a premio posee nuevos e importantes aportes al conocimiento, experimentos novedosos en la Biología molecular y en la experimentación animal, realizada con modernas técnicas y equipamiento del más alto nivel, que confieren objetividad de los resultados alcanzados que servirán de base para la investigación con fines terapéuticos en humanos. Si en los ensayos clínicos se encontraran resultados similares, ello situaría a nuestro país en un importante lugar en el mundo en el tratamiento de estas enfermedades neurológicas.

Estos resultados están avalados por 4 publicaciones internacionales de la *web of sciences*, 2 Patentes- una solicitada y otra concedida en Canadá, EEUU y la Unión europea, 19 participaciones en eventos, 7 Premios. Además de generar nuevos conocimientos científicos, contribuyó a la formación de nuevos especialistas con las defensas de 5 Tesis de Maestría y 2 de Diploma.

Bases moleculares y celulares del mecanismo de acción antineoplásico del péptido CIGB-300

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

Autores Principales: Yasser Perera y Silvio E. Perea

Otros Autores: 5

Otras instituciones participantes: Centro de Isótopos, CENTIS-CITMA, Universidad de Quilmes, Argentina

Colaboradores Científicos: 19

Se trata de una investigación básica aplicada a los estudios sobre el cáncer, que constituye la segunda causa de muerte en nuestro país.

La investigación se centra en el CIGB-300, que es un péptido seleccionado por su capacidad de inhibir la fosforilación mediada por la enzima CK2, a través de la interacción directa con el sitio fosfoceptor. En el presente trabajo se develan por primera vez las bases moleculares y celulares que sustentan el efecto antineoplásico manifestado por el CIGB-300 *in vitro e in vivo*, en modelos preclínicos robustos de cáncer. Los principales hallazgos incluyen: la identificación y validación de la oncoproteína B23/NPM como principal blanco molecular del CIGB-300 en células tumorales derivadas de pulmón, cervix, próstata y colon; la identificación del proceso de internalización del CIGB-300 como principal variable asociada al efecto antiproliferativo del péptido; la identificación de la biogénesis ribosomal como proceso celular afectado por el CIGB-300 en células tumorales; la demostración del efecto del CIGB-300 sobre procesos claves de la biología tumoral como la angiogénesis y la metástasis; la identificación de productos génicos y proteínas asociados al mecanismo de acción del CIGB-300 como potenciales marcadores farmacodinámicos y/o subrogados de efecto para su evaluación clínica; y por último la demostración de la factibilidad de la vía sistémica para la aplicación del CIGB-300 en localizaciones tumorales de difícil acceso.

Aunque otros grupos del mundo han intentado inhibir la fosforilación mediada por CK² utilizando oligonucleótidos antisentido o bloqueando el sitio de unión a ATP con moléculas pequeñas, el enfoque de péptido quiméricos sintético CIGB-300 es totalmente original.

En su conjunto, los resultados incluidos en el presente trabajo constituyen parte importante del soporte pre-clínico que avala la evaluación del CIGB-300 en los estudios clínicos fase I-II, actualmente en curso. La perspectiva de utilización terapéutica en procesos tumorales de pulmón, cervix, próstata y colon generaría un profundo impacto científico, económico y social, tanto nacional como internacionalmente.

Como preparado farmacéutico le fue otorgada una patente en el 2006 y un certificado de autor de invención en el 2010. Avalan además la propuesta, 7 publicaciones en revistas de circulación internacional y de alto impacto, se han defendido 3 tesis de pregrado y una de Doctorado. Recibió el Premio anual del Concurso nacional de salud del 2009.

Nueva estrategia para mejorar la presentación antigénica en la inmunoterapia activa del cáncer. Fusión del antígeno E7 del virus del papiloma humano tipo 16 a un péptido penetrador a células

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

Autoras Principales: Milaid Granadillo Rodríguez e Isis del Carmen Torrens Madrazo

Otros Autores: 7

Colaboradores Científicos: 21, del CIGB

El cáncer cervical constituye la segunda causa de muerte por cáncer a nivel mundial en mujeres, y la infección VPH-16 contribuye al 70% de los casos que se reportan cada año. A pesar de que existen dos vacunas en el mercado para prevenir la infección, se conoce que su impacto en términos de disminuir la incidencia del cáncer cervical a nivel mundial va a tomar 20-30 años, a partir de que puedan ser introducidas en los programas de vacunación de todos los países. Actualmente sus precios son prohibitivos e incluyen solo tipos limitados de VPH. Se trata de aportar nuevos conocimientos a la internalización de moléculas exógenas por las células presentadoras de antígeno, su procesamiento, presentación en el MHC-I y la inducción de una respuesta inmune efectiva, que constituyen premisas fundamentales para el diseño de candidatos vacunales terapéuticos para cáncer. Para estos fines, se propone el uso de péptidos penetradores a células (PPC) fusionados al antígeno tumoral. Para la demostración experimental de este concepto se emplea un novedoso PPC derivado de la proteína Limulus antilipopolisacárido (LALF32-51), fusionado genéticamente a una muteína de la proteína E7 del Virus de Papiloma Humano tipo 16 (VPH-16) que hemos denominado LALF32-51-E7. En el trabajo se demuestra en el modelo murino tumoral TC-1 de VPH-16 que la inmunización con LALF32-51-E7 induce una respuesta antitumoral potente, protectora y de larga duración, cuyo mecanismo es la inducción de una respuesta celular mediada por linfocitos T citotóxicos (CTL) CD8+ específicos contra el antígeno E7. La inmunización con la E7 sola o la mezcla de ella con el PPC, no reproducen los efectos obtenidos con la fusión covalente LALF32-51-E7. Los resultados avalan este nuevo PPC como una herramienta atractiva para la internalización de antígenos con la consecuente inducción de una respuesta inmune CTL. Además, abre una perspectiva promisoriosa para el tratamiento de tumores asociados al VPH-16 responsable del cáncer cervical y de otros tumores. En comparación con las vacunas peptídicas, las basadas en las proteínas no exhiben la restricción por el HLA de las primeras, y brindan un mayor alcance en su aplicación. La propuesta esta avalada por 2 publicaciones de la corriente principal en estos temas, Vaccine y Journal of Biotechnology, por dos patentes, una en la Unión europea y un Certificado invención de la OCPI, por lo que cuenta con la debida protección para su potencial explotación industrial.

Contribuirá a solucionar un problema social y puede brindar una vacuna que puede competir con las existentes y las que están desarrollando otras compañías.

Ruptura de la tolerancia inmunológica mediante vacunación con el factor de crecimiento del endotelio vascular en cuatro especies, en ausencia de afectaciones a procesos fisiológicos relacionados con el sistema VEGF-receptor

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

Autor Principal: Yaneris Morera Díaz

Otros Autores: 11, del CIGB

Colaboradores Científicos: 28, del CIGB

Esta propuesta constituye un ejemplo de ciencia de alto nivel que al mismo tiempo se orienta como soporte a la búsqueda de productos novedosos.

CIGB-247 es una nueva vacuna terapéutica para el cáncer, que usa una variante mutada del factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF-A) humano como antígeno, y VSSP como adyuvante. La vacuna está diseñada para inducir una respuesta humoral que neutralice los efectos pro-angiogénicos del factor, así como el desarrollo de células T citotóxicas contra las células productoras de VEGF en el tumor y en el estroma tumoral. En el ratón, donde la homología entre el auto-antígeno y el antígeno vacunal es del 87%, se demuestra en varios modelos tumorales que la vacunación con CIGB-247 produce efectos anti-tumorales (1) y antimetastásicos (2), con la inducción concomitante de anticuerpos anti-VEGF murinos y respuestas celulares citotóxicas.

Para la extensión de estos resultados a la práctica clínica es necesario demostrar que la vacuna puede romper la tolerancia inmunológica, aún cuando la homología entre el antígeno vacunal y el propio sea muy alta. También es preciso evidenciar en diferentes experimentales que la vacunación no conlleva afectaciones significativas de procesos fisiológicos relacionados con la neoangiogénesis. Empleando primates no humanos, donde la homología para el VEGF es del 99%, se presenta en este trabajo, por primera vez, que es posible vacunar con VEGF y obtener una ruptura de tolerancia, evaluada mediante la producción de anticuerpos específicos y de inmunidad celular efectiva. Los anticuerpos inducidos son capaces de bloquear la interacción VEGF-receptor y provocar efectos antiangiogénicos *in vitro* sobre células microendoteliales humanas. Los animales desarrollaron respuestas DTH específicas, así como citotoxicidad celular para células autólogas cargadas con VEGF. Se describe también por vez primera en varias especies la capacidad de la vacuna CIGB-247 para producir inmunidad humoral y celular específicas, en presencia de adyuvantes y esquemas de inmunización que son relevantes para la aplicación clínica inmediata. A diferencia de otras terapias dirigidas contra el VEGF, que provocan afectaciones significativas de procesos fisiológicos relacionados con el sistema VEGF/receptor, la respuesta inmune efectiva ante la vacuna CIGB-247 no provocó efectos adversos en las especies ensayadas.

Los resultados son avalados por 2 artículos en la revista *Vaccine*, 5 eventos internacionales, una patente registrada en Cuba, Sudáfrica, Corea del Sur, Australia, EEUU y Unión Europea; Premio Anual de Salud, 2011 y posee la autorización para ensayo clínico.

Métodos para el estudio de la conectividad anatómica y morfológica del cerebro. Aplicaciones en humanos y animales

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Neurociencias de Cuba

Autor Principal: Yasser Iturria Medina

Otros Autores: Lester Melie García, Erick J. Canals Rodríguez, Pedro Antonio Valdés-Hernández, Gretel Sanabria Díaz, Yasser Alemán Gómez

Colaboradores Científicos: 7

El flujo de información entre las diferentes regiones especializadas cerebrales requiere la presencia de una red de conexiones anatómicas que permita el intercambio funcional entre éstas. Se presenta el estudio de estas conexiones, que constituyen el substrato estructural de la integración funcional en el cerebro, desde la estimación (descubrimiento) de los patrones existentes en humanos y animales, hasta la caracterización topológica de los mismos y el análisis de las alteraciones ante la presencia de anomalías cerebrales. Para ello se desarrollaron métodos físico-matemáticos sobre la base de dos técnicas diferentes: las neuroimágenes de la difusión y las basadas en cambios morfológicos concurrentes entre las estructuras anatómicas que se estudian. Las neuroimágenes de la difusión (una modalidad de la Resonancia Magnética) cuantifican el movimiento de las moléculas de agua alrededor de los diferentes tejidos, lo que permite inferir la distribución geométrica de éstos. Se presentan y validan varios métodos para estimar la orientación de las fibras nerviosas en cada punto del cerebro, extendiendo los reportados en la bibliografía en varios puntos, que podrían resumirse como una descripción más robusta de la distribución de las fibras. Se presenta un método para trazar la trayectoria de las fibras nerviosas de una región anatómica/funcional a otra. El método emplea conceptos básicos de la teoría de grafos, como el problema del camino más probable entre dos puntos, a partir del cual se asume como la trayectoria de una fibra real aquel camino que maximiza la probabilidad de conexión entre los puntos de interés. Finalmente, se calculan medidas cuantitativas de conexión entre estas regiones, y se modela el conjunto de todas las conexiones cerebrales como una red compuesta por nodos (las regiones anatómicas/funcionales) y arcos (las conexiones entre los nodos). Se presentan 3 aplicaciones al estudio de las redes anatómicas cerebrales, una dedicada a la caracterización de las redes de 20 humanos saludables, la segunda para explorar semejanzas y diferencias entre las redes correspondientes a los hemisferios izquierdo y derecho para un grupo de 11 humanos saludables y un primate no-humano; y la tercera para el análisis de alteraciones en las redes cerebrales individuales para discriminar automáticamente patologías donde la materia blanca es severamente afectada. Estos avances en las Neurociencias contribuyen al entendimiento de la anatomía cerebral así como de los principios básicos para la integración anatomo-funcional. La estimación de la red de conexiones se basa en que aquellas regiones que se encuentra conectadas tendrán propiedades morfológicas (grosor, volumen, área cortical) que varían de forma similar a lo largo de un grupo de sujetos. La propuesta es avalada por 10 publicaciones en revistas de alto impacto como *NeuroImage* y *Magnetic Resonance in Medicine*, *Cerebral Cortex*, etc.

Estudio a nivel molecular de la polirreactividad idiotípica y el reconocimiento de linfocitos B por el anticuerpo B7Y33

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Inmunología Molecular, CIM

Autor Principal: Tays Hernández García

Otros Autores: Rolando Pérez Rodríguez, Cristina Mateo de Acosta del Río, Alejandro López Requena, todos del CIM

Colaboradores Científicos: 4

Los resultados se insertan en los estudios realizados en el CIM de caracterización de anticuerpos anti-idiotipo generados contra anticuerpos anti-gangliósidos, en particular, los encaminados a conocer sus posibles propiedades inmunorreguladoras. Contienen un estudio de las bases moleculares que sustentan la polirreactividad idiotípica y el reconocimiento de linfocitos B por el anticuerpo anti-idiotipo α B7, generado en el CIM. Este es un anticuerpo que reproduce *in vitro* algunas de las propiedades de la preparación de inmunoglobulinas intravenosa IVIg, como la inhibición de la proliferación de líneas celulares B humanas. El análisis inmunogenético de este, y otro anti-idiotipo α obtenido, el 34B7, con similar multiespecificidad antigénica y reactividad con otras inmunoglobulinas, demostró que no comparten las mismas restricciones genéticas descritas para los anticuerpos naturales. La variante quimérica B7Y33, fue seleccionada como modelo para estudiar las propiedades de reconocimiento del anticuerpo B7 murino, al reproducir su patrón de reactividad con otras moléculas y células B. Se obtienen otras variantes quiméricas del anticuerpo B7, con mutaciones en los CDRs de la cadena pesada y el Fc, así como anticuerpos quiméricos híbridos que contienen la región variable de la cadena pesada de una variante del B7, y de cadenas ligeras irrelevantes. Se demostró que la región variable de la cadena pesada es determinante en la amplia reactividad idiotípica de la variante mutada B7Y33, aunque la región variable de la cadena ligera la modula. Se demuestra, además, la existencia de más de un sitio de unión a los diferentes anticuerpos dentro de la propia región variable del B7Y33, los cuales no coinciden con los responsables de su unión a los linfocitos B. Estos resultados incluyen el hallazgo y caracterización de una inesperada e inusual interacción de un anticuerpo anti-idiotipo α con linfocitos B murinos y humanos, que involucra tanto la región variable como la constante del anticuerpo, y el receptor Fc γ RIIb expresado en la superficie de los linfocitos B. Se evidencia la capacidad del B7Y33 de potenciar la inmunogenicidad de IgMs autólogas reconocidas por él, para lo cual es importante la formación de inmunocomplejos entre el B7Y33 y estos anticuerpos. El reconocimiento de linfocitos de pacientes con desórdenes linfoproliferativos B por el B7Y33, al igual que líneas tumorales B humanas sugiere las potencialidades terapéuticas de este anticuerpo en ese tipo de patologías. El aporte a los nuevos conocimientos y el impacto científico consisten en contar con consideraciones nuevas en el proceso de maduración, especificidad e inmunoregulación relacionadas con la acción de anti-idiotipos polirreactivos que permiten inferir su potencialidad futura terapéutica en las enfermedades anti-inmunes y hemopatías malignas. Está avalado por 3 artículos en revistas internacionales de esta temática como *Molecular Immunology*, *mAbs*, etc. También se han presentado en 14 eventos científicos nacionales e internacionales.

Nimotuzumab en el tratamiento de tumores de esófago inoperables de origen epitelial

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Inmunología Molecular, CIM

Autoras Principales: Mayra Ramos Suzarte, Patricia Lorenzos –Luaces, Carmen Elena Viada González, Tania Crombet Ramos

Colaboradores Científicos: Yisel Ávila²; Beatriz Paredes²; Nery Gonzalez³; Alicia Rodríguez³; Maite Lima⁴; Jorge Luis Soriano⁴; Eduardo Santiesteban⁵; Jose Pinto⁵; Silvia Mendoza⁶; Ana Rosa Valls⁶; Ivis Mendoza²; Juan Antonio Rodríguez²; Yanela Santiesteban¹; Yuliannis Santiesteban¹; Ana Rosa Hidalgo⁷; Xiomara Santiesteban⁷; Idael Pineda¹

¹Centro de Inmunología Molecular, ²Centro Nacional Coordinador de Ensayos Clínicos, ³Instituto Nacional Oncología Radiobiología, ⁴Hospital Hermanos Ameijeiras, ⁵Hospital Provincial José Ramón López Tabranes, ⁶Hospital Provincial Manuel Asuncion y ⁷Hospital Oncológico Conrado Benitez.

Nimotuzumab es un anticuerpo monoclonal humanizado que reconoce el dominio extracelular del receptor del factor de crecimiento epidérmico humano, EGFR. La eficacia clínica y la seguridad se ha demostrado en 14 000 pacientes en el mundo. Los tumores de esófago constituyen una de las primeras causas de muerte por cáncer en el mundo y en un 90 % sobre-expresan el EGFR por lo que podría ser una nueva indicación terapéutica para el Nimotuzumab. La propuesta ha sido evaluar la seguridad, tasa de respuesta objetiva y la supervivencia en los pacientes con tumores de esófago tratados con Nimotuzumab en combinación con quimioradioterapia. Se llevó a cabo un Ensayo Clínico Fase II, aleatorizado, multicéntrico, abierto, prospectivo, cumpliendo con las BPC, aprobado por los comités de ética y el CECMED. Se aleatorizaron 68 pacientes con tumores inoperables del tercio medio y superior del esófago, con diagnóstico de tumores de origen epitelial y con expectativa de vida de más de seis meses. Se evaluó la expresión del EGFR y del KRas. La adición de Nimotuzumab a la quimioradioterapia fue segura, no presentándose eventos adversos inesperados. Se encontró diferencia significativa en la Tasa de Respuesta Objetiva entre el grupo tratado con Nimotuzumab y en la Tasa de Control de Enfermedades a favor del grupo tratado con el AcM. No se observó erupción cutánea. Se encontró una correlación entre los pacientes con alta expresión del EGFR y la supervivencia. La asociación de la QRT con Nimotuzumab ofrece beneficios significativos en pacientes con tumores de esófago inoperables del tercio medio y superior en etapas III y IV de la enfermedad. Los resultados presentados tienen un impacto científico y nuevos aportes al conocimiento de los estudios de anticuerpos monoclonales en el cáncer de esófago. El impacto económico viene dado en que este medicamento ya se distribuye de forma regular en las farmacias de los hospitales con los servicios de Oncología. Téngase en cuenta que el Cetuximab, medicamento similar cuesta 226 dólares por bulbo. Este logro de la biotecnología con impacto en el sistema nacional de salud, se encuentra en 20 instituciones y en 12 provincias del país.

Se llevan a cabo estudios similares en 7 Hospitales de Brasil y 19 de China. Nimotuzumab está registrado en el CECMED como nueva indicación. Posee un Premio del Fórum 2010 e importantes publicaciones en la Revista *Annals of Oncology* con factor de impacto 6,3.