

# Índice

---

## **CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

*Métodos para el procesamiento de los conjuntos de entrenamiento en el Aprendizaje Automatizado basados en la teoría de los conjuntos aproximados / 1*

*Enfoque integral para la estimación de contaminantes metálicos en ríos cubanos / 2*

*Métodos cuasi-clásicos y cuánticos independientes del tiempo en el estudio de la dispersión y fragmentación de moléculas en fase gaseosa / 3*

*Teorema de extensión para soluciones de sistemas especiales en el análisis de Clifford / 4*

*Estudio de la fusión de núcleos ligeros estables y exóticos débilmente enlazados / 5*

*Propiedades paramagnéticas del fotón y del vacío cuántico / 6*

*Puntos cuánticos en microcavidades ópticas / 7*

*Un enfoque integrador de métodos asintóticos y variacionales para el comportamiento efectivo de materiales compuestos no lineales / 8*

*Estrategias y algoritmos avanzados para la segmentación de imágenes / 9*

*Inestabilidades de Turing ante la bifurcación de HOPF / 10*

*Dos nuevos inhibidores de proteasas activos frente a elastasa de neutrófilos humanos y calicreína plasmática, con potencialidades en la terapéutica: Estructura y función / 11*

*Determinación y refinamiento de estructuras cristalinas por difracción de rayos-X en monocristales de derivados de 1-furoiltiourea / 12*

*La corrosión atmosférica en Cuba y la influencia de la sanidad ambiental. Aportes al conocimiento y aplicación de resultados / 13*

*Contribución al estudio fitoquímico y de actividad biológica de especies seleccionadas de la flora de Cuba / 14*

*Caracterización de microorganismos altamente resistentes a níquel y cobalto con potencialidades de uso en el tratamiento de residuales de la industria niquelífera cubana / 15*

*Estudio teórico-computacional de transiciones de fase en materiales microporosos / 16*

*Los aerosoles estratosféricos y las nubes cirros en Cuba y su impacto sobre la radiación solar / 17*

## **CIENCIAS TÉCNICAS**

*Identidad y Patrimonio en la Cultura Arquitectónica Santiaguera / 18*

*Aportes al conocimiento de la molienda de las menas lateríticas / 19*

*Proceso de asimilación de la modelación y el análisis estructural computarizado en la proyección de edificaciones en Cuba. Resultados relevantes y su validación / 20*

*El patrimonio cultural urbano y el criterio de centro histórico. Caso de estudio: Ciudad de La Habana / 21*

*Tipología de la arquitectura doméstica de la Habana Vieja / 22*

*Bionutriente FitoMas-E; tecnología y generalización en la agricultura cubana / 23*

*Estudio ambiental radiológico de los sedimentos de la bahía de La Habana mediante la integración de técnicas nucleares / 24*

## **CIENCIAS AGRARIAS Y DE LA PESCA**

*Plantas transgénicas de piña (Ananas comosus ( L.) Cerril) transformada mediante Agrobacterium tumefaciens con tolerancia al herbicida FINALE y resistencia a Phytophthora nicotinae var. Parasítica / 25*

*Regulación de la masa corporal de peces mediante la utilización de inhibidores de la miostatina / 26*

*Demostración mediante ARN de la interferencia de un nuevo mecanismo molecular de resistencia a un oomycete en planta de tabaco / 27*

*Biofertilización del frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en Cuba. Aspectos Básicos y aplicados / 28*

*Recursos genéticos y mejoramiento del guayabo (Psidium guajava L.) en Cuba / 29*

*Las Quitosanas como macromoléculas bioactivas en la protección de cultivos de importancia económica contra sus principales patógenos / 30*

*Fuentes minerales cubanas: impacto en la alimentación de monogástricos y rumiantes / 31*

*Distribución y variabilidad molecular de begomovirus que afectan cultivos de importancia económica en Cuba: elementos epifitiológicos / 32*

*Sistema basado en tecnologías de detección de ácidos nucleidos para el diagnóstico de enfermedades virales de importancia económica / 33*

*Avances en los conocimientos sobre la estructura y comportamiento no lineal de los suelos / 34*

## **CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS**

*Cangamba / 35*

*Energía, modelos y estimaciones. Qué se debería esperar en cuanto a la evolución del sector energético a corto, mediano y largo plazo / 36*

*Dirección y Asesoría de la investigación científica / 37*

*Amelia Pelaéz, Cerámica / 38*

*Aportes a la Arqueología y a la antropología física de Cuba y la Antillas: sitio arqueológico Canímar Abajo / 39*

*Los Árabes en Cuba / 40*

*Gestión empresarial en apoyo al desarrollo local en Yaguajay / 41*

*Los ilustres apellidos: negros en la Habana Colonial / 42*

*Traducir a Gramsci / 43*

*La actividad contrarrevolucionaria en los primeros meses posteriores al triunfo del 1ro. De enero de 1959 / 44*

*Historia de la literatura cubana / 45*

*Métrica, verso libre y poesía experimental / 46*

*Ejército y milicias en la Cuba colonial (1763-1783) / 47*

*El ocaso del imperio del dólar y el nuevo saqueo de América Latina y el caribe: la “desconexión” como alternativa / 48*

*Contribución al desarrollo científico-metodológico de la patología veterinaria en la educación superior / 49*

## **CIENCIAS BIOMÉDICAS**

*Trasplante renal y enfermedad renal crónica. Sistema de leyes integradoras / 50*

*Cambios neuroquímicos en el núcleo pedunculopontino de ratas hemiparkinsonizadas y efecto de diferentes tratamientos / 51*

*Biomarcadores electrofisiológicos en sujetos presintomáticos con la mutación SCA2 / 52*

*Primeros fragmentos recombinantes de anticuerpos contra el virus dengue útiles en la identificación de serotipos a partir de una biblioteca universal sobre fagos filamentosos / 53*

*Nuevas evidencias de la contribución de la apoptosis a la fisiopatología del dengue hemorrágico / 54*

*Marcadores serológicos a virus dengue. Nuevos aportes al conocimiento de la enfermedad y su diagnóstico / 55*

*Etiología viral de la Infección Respiratoria Aguda baja en niños menores de 1 año. Estudio integral / 56*

*Logros de una estrategia emergente de laboratorio para el enfrentamiento de la influenza pandémica 2009 en Cuba / 57*

*Nuevas bases científico técnicas para fortalecer la detección de casos de tuberculosis en los servicios de salud. Cuba . 1997-2007: Aportes hacia la eliminación / 58*

*Identificación y caracterización de tres nuevos antígenos de la membrana externa de Neisseria meningitis empleando la vacunología reversa / 59*

*Aportes metodológicos y tecnológicos a la Síntesis Química de Péptidos y sus aplicaciones: Impacto en la investigación y la clínica / 60*

*Demostración del papel protector de la respuesta inmune celular contra el virus Dengue en el modelo de encefalitis viral en ratones / 61*

*Identificación de nuevos eventos moleculares en la patogénesis y mecanismos de acción de terapias en enfermedades desmielinizantes / 62*

*Nuevas evidencias sobre los mecanismos de acción del anticuerpo anti-tumoral Nimotuzumab: Un nuevo paradigma para las terapias dirigidas al receptor de EGF / 63*

*Adaptación de líneas recombinantes de mieloma NSO a medio de cultivo libre de proteínas: implicaciones metabólicas / 64*

*Factores de riesgo para la supervivencia en pacientes renales crónicos en Hemodiálisis y trasplante renal. CIMEQ. 1995 – 2004 / 65*

*Donantes con criterios ampliados en trasplante hepático. Función inicia del injerto y sobrevida del receptor / 66*

*Efecto terapéutico de la combinación de una vacuna anti-idiotípica y quimioterapia en un modelo de carcinoma mamario / 67*

## MÉTODOS PARA EL PROCESAMIENTO DE LOS CONJUNTOS DE ENTRENAMIENTO EN EL APRENDIZAJE AUTOMATIZADO BASADOS EN LA TEORÍA DE LOS CONJUNTOS APROXIMADOS

Unidad Ejecutora Principal: Facultad de Informática, Universidad de Camagüey (1)

Otras unidades participantes: Facultad de Matemática, Física y Computación, UCLV (2)

Autor principal: Yailé Caballero Mota (1)

Otros autores: Rafael Esteban Bello Pérez (2), María Matilde García Lorenzo (2), Leticia Arco García (2), Yudel Gómez Díaz (2), Anglia Fonseca Osorio (1), Danay Padilla Cruz (1)

Colaboradores: Ann Nowe, Gladys Casa Cardoso, Alberto Taboada Crespí, Rafael Falcón Pérez, Roberto Aroche Ramírez, Mirtha Martínez Mugarra, Julio Cesar Madera Quintana, Delia Alvarez García, Yanitza Salgado Hernández, José Manuel Zaldivar García, Pedro León Núñez, Yennely Márquez Muguruza, Yaimara Pizano Yang, Yadilka Suárez Inclán Rivero, Raúl Junco Villegas, Adán Montiel Valdés, Marcos Leyva Vasconcellos

En este trabajo se presentan un conjunto de nuevos resultados de Inteligencia Artificial relacionados con los métodos para el procesamiento de conjuntos de entrenamiento en aprendizaje automático a través de la Teoría de los conjuntos aproximados. Tales métodos se focalizan en las tres etapas fundamentales de un tal aprendizaje, a saber, el preprocesamiento de los datos, el descubrimiento de conocimiento y la evaluación de este. Concretamente se muestran algoritmos para seleccionar atributos relevantes, algoritmos de edición de los conjuntos de entrenamiento y una propuesta para caracterizar a priori la calidad de los conjuntos de entrenamiento para el aprendizaje. Además todos ellos se integran en un sistema inteligente de aplicación a la predicción de variables meteorológicas.

Los métodos propuestos fueron evaluados experimentalmente con bases de datos de repositorios internacionales, y en la construcción del sistema mencionado de pronósticos de varias variables meteorológicas aplicado y avalados en el Centro Meteorológico de Camagüey, el Centro Meteorológico de Las Tunas y la Estación Meteorológica de la Universidad Politécnica y Tecnológica de Colombia. Con 15 contribuciones en revistas y bases de datos referenciadas, así como por la presentación de 25 ponencias en eventos científicos internacionales y el registro por CENDA de 7 productos de software. Además, se integran en el trabajo 1 tesis de doctorado, 7 tesis de maestría y 7 trabajos de diploma.

## ENFOQUE INTEGRAL PARA LA ESTIMACIÓN DE CONTAMINANTES METÁLICOS EN RÍOS CUBANOS

Unidad Ejecutora Principal: Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas (INSTEC).

Otras entidades participantes: Instituto Central de Criminalística (2); Centro de Toxicología Experimental de Stgo de Cuba (3); Facultad de Química, Universidad de La Habana (4); Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (5); Instituto de Ecología y Sistemática (6); Centro Nacional Coordinador de Ensayos Clínicos (7); Instituto de Cibernética, Matemática y Física (8); Instituto de Materiales y Reactivos para la Electrónica (9); Instituto de Pesquisas Energéticas y Nucleares, Sao Paulo, Brasil (10); Universidade Estadual de Campinas, Brasil (11); Centro de Energía Nuclear na Agricultura, Piracicaba (Brasil) (12); University of Kansas (USA) y Univeristy of New Castle (Reino Unido) (13); Universidad Austral de Chile (14); Universidad de Santiago de Chile, Chile (15); Universidad de Bio Bio, Chillan, Chile (16); Universidad do Estado de Rio de Janeiro, Brasil (17); Organización Santamarense de Educación y Cultura, Sao Paulo, Brasil (18); Instituto de Investigaciones Agropecuarias La Platina, Santiago de Chile, Chile (19)

Autores principales: Susana Olivares Rieumont (1) y Lázaro A. Lima Cazorla (1)

Otros autores: Francisco H. Martínez Luzardo (1), Daniel De la Rosa Medero (1) y Jorge Luis Santana Romero (1)

Colaboradores: Iris Enriquez (1), Israel Saborit (1), Aurora Pérez (1), Kenia Melchor (1), Javier Torres (1), Isaida Columbié (1), Jorge Borroto Portela (1), Katia D'Alejandro (1), Damaris García (1), Vivian Castellanos (1), Mercedes García (1), Rudy Martín (1), Luis Mario Vargas (1), Luis Sorinas González (1), Yosber Moreno (1), Ileana Vivar (1), Enma Reyes (2), Carlos Toledo (2), George Argota (3), Zoyne Pedrero (4), Danays Cruz (4), Airovict Hernández (4), Reynaldo Gil (5), María Josefa Sánchez (6), Yasmín Teresa Blanco López (7), Jesús Sánchez (8), Iluminada Quintana (9), Miguel Catasús (9), Casimiro Sepúlveda (10), Deborah I. T. Favaro (10), Carlos E. S. Miranda (11), Boaventura F. Reis (12), David Graham (13), Ociel Muñoz (14), Oscar Díaz (15), José Miguel Bastías (16), Emily Kazan (17), Marco Aurelio Sivero (18), Joao Neto Díaz de Toledo (18), Ana Cristina Cestari (18) y Stella Moyano (19)

Mediante un enfoque integrador novedoso, se estudia la contaminación por metales pesados en dos ríos de Cuba: Almendares y Sagua la Grande, de componentes abióticos (agua y sedimentos) y bióticos (plantas y animales) durante los años 1997-2009.

Se diseñaron y validaron los procedimientos analíticos de los metales pesados en las diferentes matrices utilizadas para cumplir los requerimientos establecidos. Entre estos procedimientos se pueden señalar la introducción de un sistema de análisis por inyección de flujo, diseñado y construido por los autores para el análisis de mercurio que incrementa la señal analítica. En los estudios de contaminación por metales pesados tradicionales sólo se consideraba el componente abiótico "agua", y las concentraciones que se detectaban en este medio no sobrepasaban los límites establecidos por las normas. Se demostró que tomando en cuenta los "sedimentos", si se obtenían niveles de contaminación superiores a los establecidos en las normas internacionales para ese medio.

Los resultados están avalados por artículos científicos publicados en revistas internacionales (9) y nacionales (11); 2 Certificados de Autor (Patentes); 34 Presentaciones en eventos científicos; 8 Avales de introducción de resultado científico-técnico, reconocidos a nivel del Centro y del CITMA; 2 Tesis de Doctorado; 5 Tesis de Maestría; y 3 Diplomas Universitarios.

## MÉTODOS CUASI-CLÁSICOS Y CUÁNTICOS INDEPENDIENTES DEL TIEMPO EN EL ESTUDIO DE LA DISPERSIÓN Y FRAGMENTACIÓN DE MOLÉCULAS EN FASE GASEOSA.

Unidad Ejecutora Principal: Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INSTEC)

Autor principal: Maikel Leonardo González Martínez

Otros autores participantes: Jesús Rubayo Soneira y Wilmer Arbelo González.

Es un trabajo de investigación fundamental dedicado al estudio teórico de varios procesos dinámicos en sistemas moleculares en fase gaseosa. Se estudian, específicamente, la fragmentación molecular, la pre-disociación vibracional en agregados moleculares, y la foto-disociación de sistemas químicamente enlazados, utilizando, fundamentalmente, el método cuasi-clásico de trayectorias. Además, generalizando los paquetes de programas BOUND y MOLSCAT, y utilizando métodos cuánticos estacionarios, se hicieron cálculos de estados ligados y de dispersión a bajas temperaturas en varios sistemas moleculares en presencia de campos magnéticos externos.

Con este trabajo se logró el desarrollo de nuevos métodos, así como la modificación y análisis de la aplicabilidad de algunos ya existentes, lo cual reviste gran importancia en la Física-Química. Los resultados obtenidos son originales y están recogidos en 6 publicaciones en revistas internacionales de alto índice de impacto, incluyendo un *Physical Review Letters*, y 9 presentaciones en eventos nacionales e internacionales.

## TEOREMAS DE EXTENSIÓN PARA SOLUCIONES DE SISTEMAS ESPECIALES EN EL ANÁLISIS CLIFFORD.

Unidades Ejecutoras Principales: Universidad de Holguín (UHo)(1) y Universidad de Oriente (UO)(2)

Otras entidades participantes: Universidad de Aveiro (3)

Autores principales: Ricardo Abreu Blaya (1) y Juan Bory Reyes (2)

Otros autores participantes: Tania Moreno García (1) y Dixan Peña Peña (2)

Los autores plantean el problema de la extensión en un caso muy general para la frontera del problema, con condiciones mucho menos restrictivas y que se cumplen para las curvas planas en general y en general para cualquier conjunto unidimensional compacto y conexo. En particular resuelven: Una generalización de un famoso Teorema del Análisis complejo el cual constituye una importante herramienta para el estudio y extensión de funciones monogénicas. Presentan una mejora del resultado clásico del Análisis complejo de varias variables. Usan el Análisis cuaterniónico, que es un caso particular del Análisis Clifford, para resolver la variante multidimensional en funciones de dos variables complejas; y brindan la solución de existencia y unicidad en el contexto de superficies Fractales, en la que se presenta un punto de vista nuevo asociado a una Transformada de tipo Cauchy definida sobre superficies fractales. Prueban que dicha transformada puede ser entendida como una integración del contorno e incluyen aplicaciones para campos vectoriales laplacianos, funciones birregulares y las holomorfias de varias variables complejas, con novedades para estudios y soluciones de dominios con frontera fractal. Los resultados están avalados por 6 Artículos publicados en el 2007, 9 en el 2008, 5 ya publicados y 5 aceptados por publicar en el 2009 para un total de 18, todos en Revistas indexadas de la Web o Sciences, 7 referenciados en la MathSciNet y en la ZentralBlattMth; y algunos forman parte de libros editados también en el extranjero; y presentados en eventos científicos nacionales e internacionales. Con 1 Doctorado en Ciencias Matemáticas, y 1 Doctorado en Ciencias de segundo nivel; este último defendido en Bélgica, en el Departamento de los fundadores y continuadores del Análisis Clifford. Poseen reconocimientos como Distinción Especial del Ministro del MES (2), y Premio Anual para Jóvenes Investigadores CITMA.

La propuesta no tiene relación con otros premios ACC obtenidos por los autores.

## ESTUDIO DE LA FUSIÓN DE NÚCLEOS LIGEROS ESTABLES Y EXÓTICOS DÉBILMENTE ENLAZADOS

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN) (1).

Otras entidades participantes: Universidad Federal Fluminense, Brasil (2); Laboratorio Tandem, Buenos Aires, Argentina (3)

Autores principales: Iván Padrón Díaz (1)

Otros autores participantes: Aczel Regino García Ríos (1) y Paulo Roberto Silveira Gomes (2).

Colaboradores: G.V. Martí (3), M. Rodríguez (3), A. Pacheco (3), O. Capurro (3), J. Fdez Niello (3), J.E. Testoni (3), D. Abriola (3), J. Lubian (2)

El trabajo presenta un estudio teórico y experimental sobre la influencia de la quiebra del proyectil en la fusión nuclear, el aumento de la resolución del espectrómetro por tiempo de vuelo y la existencia de los efectos de anomalía de umbral en el comportamiento de los potenciales nucleares para núcleos exóticos. La temática tiene gran actualidad y los resultados son novedosos, tanto desde el punto de vista teórico, como experimental, y constituye una contribución importante al estado de conocimiento en la temática de la fusión nuclear en sistemas exóticos: de importancia científica y económica, fueron los análisis realizados en los estudios que apuntan a resaltar la vía ideal para la producción de elementos super-pesados, empleando el tipo de núcleo que es objeto de estas investigaciones.

El trabajo está avalado por 10 publicaciones en las siguientes revistas, que aparecen en el Scitation Index:

Physical Review C (5); Brazilian Journal of Physics (1); Physics Letters B (2); Nuclear Physics A: (1); y Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry (1). Con una tesis de doctorado; siete publicaciones en memorias de eventos científicos; y cinco premios de la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada CITMA.

## PROPIEDADES PARAMAGNÉTICAS DEL FOTÓN Y DEL VACÍO CUÁNTICO.

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Cibernética, Matemática y Física (ICIMAF).

Autores Principales: Hugo Celso Pérez Rojas y Elizabeth Rodríguez Quertz.

Colaboradores: Selym Villalba Chávez y Alexis Cleger Mustelier

La demostración de que el fotón observable adquiere un momento anómalo por su interacción con los electrones-positrones virtuales del vacío cuántico magnetizado, es uno de los resultados más notables de este trabajo, el cual se basa en la solución de la ecuación de dispersión para el fotón, teniendo en cuenta las correcciones radiativas, expresadas en el término de “energía propia”. Un gas de fotones moviéndose en un medio magnetizado, contiene una magnetización y contribuye a la magnetización general del sistema.

A partir de la energía del punto cero del vacío cuántico magnetizado se demuestra que éste es paramagnético; y se analizan la analogía del vacío magnetizado de la electrodinámica cuántica y el efecto Casimir, el comportamiento del vacío caliente fermiónico en un campo magnético, y el problema de la magnetización espontánea del vacío en la teoría electro-débil.

Los resultados han sido publicados en 4 revistas de alto impacto y presentados en 11 eventos internacionales, 5 con publicaciones en proceedings; con una tesis de Maestría, y una de Diploma.

## PUNTOS CUÁNTICOS EN MICROCAVIDADES ÓPTICAS.

Unidad Ejecutora Principal: Departamento de Física Teórica. Instituto de Cibernética, Matemática y Física (ICIMAF) (1).

Otras entidades participantes: Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia (UdeA) (2) y Universidade Federal de Minas Gerais (Minas) (3).

Autor Principal: Augusto de Jesús González García (1)

Otros Autores participantes: Alejandro Cabo Montes de Oca (1), Herbert Vinck Posada (2), Boris A. Rodríguez Rey (2), y Carlos A. Vera Ciro (2).

Colaboradores: Paulo Soares Guimaraes (3).

Los puntos cuánticos semiconductores insertados en microcavidades ópticas están siendo estudiados muy intensamente en aspectos teóricos y experimentales; los resultados que se presentan identifican los siguientes aportes y novedades en estudios teóricos: el espectro de energías basado en la digitalización exacta del Hamiltoniano de interacción; la evolución temporal de un sistema de microcavidad-punto cuántico que relaja fotones a través de los espejos de la microcavidad; el cálculo de la temperatura; la condensación de Bose-Einstein en presencia de un campo magnético; las soluciones estacionarias de la ecuación maestra para la matriz de densidad que revelan estados de cuasi-equilibrio de estos sistemas; y una expresión simple para la respuesta espectral de fotoluminiscencia asociada con la emisión láser polaritónica. Con publicaciones en revistas científicas de impacto, 1 Tesis de Doctorado y 1 Tesis de Maestría, Premio de la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías Avanzadas (AENTA) en 2007.

La propuesta no tiene relación con otros premios ACC obtenidos por el autor.

## UN ENFOQUE INTEGRADOR DE MÉTODOS ASINTÓTICOS Y VARIACIONALES PARA EL COMPORTAMIENTO EFECTIVO DE MATERIALES COMPUESTOS NO LINEALES

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Cibernética, Matemática y Física (ICIMAF) (1).

Otras entidades participantes: Facultad de Matemática y Computación, Universidad de la Habana (UH)(2); Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM, México (3); Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (4); Universidad de La Laguna, Tenerife, España (5); Université Pierre et Marie Curie, Paris, Francia (6)

Autores principales: Leslie Darién Pérez Hernández (1), Ángela León Mecías (2), Julián Bravo Castellero (UH) y Reinaldo Rodríguez Ramos (UH)

Otros autores: Raúl Guinovart Díaz (UH), Juan C. López Realpozo (UH), Humberto Brito Santana (UH), Alejandro Mesero Chiang (UH).

Colaboradores: Federico J. Sabina (3), José Luis Gómez Muñoz (4), José C. Sabina de Lis (5), Gerald A. Maugin (6)

Los autores presentan una compilación de trabajos donde muestran los resultados obtenidos durante varios años de investigaciones para describir fenómenos energéticos no lineales que ocurren en compuestos con diferentes características físicas y geométricas en un enfoque integrador de técnicas asintóticas y variacionales, verificándose el hecho de que, incorporando más información microestructural, se obtiene un refinamiento muy preciso de las cotas resultantes. Este tipo de trabajos que pretende proyectar modelos estructurales nanoscópicos a las escalas prácticas de los materiales tienen hoy en día una relevancia particular.

Los resultados aparecen en prestigiosas revistas internacionales y recibieron el Premio al Resultado Científico-Técnico Destacado de la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada del CITMA en 2008. El trabajo está avalado con al menos 7 publicaciones en revistas internacionales de alto impacto y hasta 8 publicaciones en total.

## ESTRATEGIAS Y ALGORITMOS AVANZADOS PARA LA SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES.

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Cibernética Matemática y Física (ICIMAF) (1)

Otras unidades participantes: Universidad de Ciego de Ávila (2); Instituto de Ciencias de la Computación (CIP-IPN) de México (3); Universidad de La Habana (4); CIMAT, México (5)

Autor principal: Roberto Rodríguez Morales (1)

Otros autores: Valia Guerra (1), Didier Domínguez (1) y Oriana Pacheco (1)

Colaboradores: Humberto Sossa (3), Patricio Castillo (4), Ana G. Suárez (1), Teresa E. Alarcón (5)

En este trabajo se presentan un conjunto de estrategias y algoritmos avanzados para la segmentación de imágenes.

Los algoritmos fueron evaluados con bases de datos internacionales sobre imágenes. El trabajo ha recibido la valoración positiva de diferentes centros y autores extranjeros, especialmente de América Latina. Tiene además el aval de dos instituciones cubanas: el Hospital “Dr. Carlos J. Finlay” y el Grupo de Procesamiento de Imágenes de la Universidad de Ciego de Ávila, en conjunción con el Hospital Docente de Morón. Tiene una valoración positiva del Consejo Técnico Asesor de la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzadas.

La novedad del trabajo se avala por su producción científica consistente en la publicación de 9 artículos, todos en revistas del SCI, así como dos publicaciones en los *proceedings* del Congreso CIARP, que se publican por Springer en *Lecture Notes on Computer Sciences*. Hay 10 trabajos presentados en otros eventos, de ellos 6 en el extranjero, en Chile, México y Perú. Se reivindican 5 trabajos de diploma defendidos. Constan así mismo en el expediente varios reconocimientos otorgados al autor principal por su labor de divulgación de estas estrategias y algoritmos en varias instituciones mexicanas.

## INESTABILIDADES DE TURING ANTE LA BIFURCACIÓN DE HOPF.

Unidad Ejecutora Principal: Facultad de Matemática y Computación. Universidad de la Habana (1).

Otras entidades participantes: Universidad Paris ix-Dauphine (2).

Autor principal: Mariano Rodríguez Ricard (1).

Otros Autores participantes: Stéphane Mischler (2)

El trabajo aborda un tema de actualidad e importancia científica tanto en lo teórico como por sus posibilidades de aplicación práctica: las soluciones estacionarias espacialmente heterogéneas de los sistemas de ecuaciones diferenciales parciales no lineales de reacción-difusión, las que han sido empleadas en el estudio de otros sistemas con difusión, con amplia aplicación en la física, la química, la biología y la economía.

Los autores presentan una fina teoría matemática que explica satisfactoriamente los variados comportamientos que se observan cuando los parámetros ponen al sistema en condiciones favorables para la aparición del fenómeno de bifurcación simultáneo del tipo Turing-Hopf, caracterizado por el surgimiento, bajo determinadas condiciones, de patrones oscilatorios en sistemas de reacción-difusión.

El resultado completo se reporta en *Journal of Nonlinear Science*, una de las mejores revistas científicas del campo del Análisis no lineal; además se respalda también con tres artículos en revistas del Science Citation Index-ISI-Web of Science; tres artículos en el Conference Citation Index-ISI-Web of Science, y un artículo en *Biophysical Reviews and Letters*, referenciada en MathSciNet y Zentralblatt für Math.

## DOS NUEVOS INHIBIDORES DE PROTEASAS ACTIVOS FRENTE A ELASTASA DE NEUTRÓFILOS HUMANOS Y CALICREÍNA PLASMÁTICA CON POTENCIALIDADES EN LA TERAPÉUTICA: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN.

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Estudios de Proteínas. Facultad de Biología. Universidad de la Habana (1).

Otras entidades participantes: División de Química-Física, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) (2); Instituto de Farmacología y Biología Molecular, Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil (3); Instituto de Oceanología (4)

Autores principales: Yamilé González González (1), María de los Angeles Chávez Planes (1), y Tirso Pons Hernández (1).

Otros autores participantes: Maday Alonso del Rivero Antigua (1), Dayrom Gil Pradas (1), Vladimir Besada (2), y Jeovanis Gil (2).

Colaboradores: Isel Pascual Alonso (1), Betzy Tamayo Miranda (1), Dagmara Díaz (1), Aida Hernández Zanui (4), Mariana S. Araujo (3), Aparecida S. Tanaka (3)

En este trabajo se reporta la identificación, purificación y caracterización estructural y funcional de dos nuevos inhibidores de proteasas aisladas de dos moluscos cubanos, *Cenchritis muricatus* y *Aplysia dactylomela*.

Ambos inhibidores son de naturaleza proteica y han sido exhaustivamente caracterizados desde el punto de vista químico y bioquímico. Uno de los inhibidores fue además obtenido por vía recombinante por lo que lo se encuentra disponible en cantidades suficientes para su posible utilización

El trabajo es un importante aporte al estudio de la relación estructura-función de los inhibidores de proteasas por cuanto se demuestran características diferentes a las reportadas para los inhibidores de las familias Kazal y Kunitz; los resultados están avalados por 7 publicaciones científicas, 4 de ellas en revistas internacionales relevantes en este campo.

DETERMINACION Y REFINAMIENTO DE ESTRUCTURAS CRISTALINAS POR DIFRACCION DE RAYOS-X EN MONOCRISTALES DE DERIVADOS DE 1-FUROILTIOUREA.

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE), Universidad de la Habana (1).

Otras entidades participantes: Grupo de Cristalografía , Instituto de Física de Sao Carlos, Universidad de Sao Paulo, Sao Carlos , Brasil(2); Facultad de Química, Universidad de La Habana (3); Universidad Federal de Tocantins, Brasil (4); Instituto de Materiales, UNAM, México (5)

Autores principales: Julio Duque Rodríguez (1) y Osvaldo L. Estévez Hernández (1)

Otros autores participantes: Javier Ellena (2) y Rodrigo S. Correa (2).

Colaboradores: Edilso Reguera (1), Hiram Pérez (3), Yvonne Mascarenhas (2), Sauli Santos Jr. (4), Leandro Ribeiro (2), Jahyr E. Theodoro (2), María P. Gutiérrez (5)

Los resultados que se presentan constituyen una nueva contribución al conocimiento de la estructura cristalina de los derivados de tiourea y las bases para el diseño de nuevos compuestos con aplicaciones potenciales como complejantes de metales y modificantes en sensores amperométricos. Se realiza la determinación y el refinamiento de la estructura cristalina de 12 derivados de la 1-furoiltiourea por difracción de rayos-X de monocristales de los cuales 10 pueden dividirse en dos series 1-furoiltioureas 3-monosustituidas y 3,3 –disustituidas, además de un complejo de uno de estos con cloruro de cadmio y otro derivado de tiourea como producto secundario que fue de utilidad para la determinación de los mecanismos de síntesis.

Están avalados por: 12 artículos científicos en dos importantes revistas internacionales, 11 en la *Acta Crystallographica*, y 1 en la revista *Journal of Coordination Chemistry* en el periodo del 2008 al 2009, y Premio de la Universidad de la Habana en el 2008; tuvieron antecedentes en Premios ACC obtenidos por los autores en 2001 y 2006, pero los mismos constituyen una contribución totalmente nueva respaldada por artículos publicados en 2008 y 2009.

LA CORROSIÓN ATMOSFÉRICA EN CUBA Y LA INFLUENCIA DE LA SALINIDAD AMBIENTAL. APORTES AL CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE RESULTADOS. MES/UH

Unidad Ejecutora Principal: Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE), Universidad de la Habana (1)

Otras entidades participantes: Grupo de Corrosión y Materiales, Dirección de Química, Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC) (2); CEAC, Cienfuegos (3)

Autor Principal: Francisco E. Corvo Pérez (1).

Otros Autores participantes: Abel Castañeda Valdés (2), Yarelis Martín Reguera (2) y Cecilia Valdés Clemente (2).

Colaboradores: Zenaida Usugaua (3), Julia Pérez Acosta (2), Carmen Portilla Vergara (2), Norma Betancourt García, Carmen Haces Díaz, Eva González Mellor

El resultado presentado constituye una novedad para la ciencia, tanto en el orden nacional como internacional. La importancia de la investigación reside, en que se logra establecer por primera vez una caracterización de la salinidad atmosférica sobre territorio cubano, así como la fuente natural que la genera con predominio sobre los factores antrópicos. El establecimiento de esta caracterización, permitirá establecer los criterios de resistencia de materiales sensibles a la corrosión, que deben recomendarse para garantizar la vida útil de obras que se pretenda construir en el país, sobre todo en las cercanías de la zona costera. Es una experiencia que puede obrar como patrón para otros territorios con costas en los mares interamericanos y en especial, en los territorios insulares.

Avalan al resultado científico: 8 avales de aplicación en la producción, 4 publicaciones en revistas arbitradas e indexadas (1995, 1997, 2005, 2008), citados más de 56 veces, y 3 presentaciones en eventos internacionales.

## CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FOTOQUÍMICO Y DE ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE ESPECIES SELECCIONADAS DE LA FLORA DE CUBA.

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Estudios de Productos Naturales (CEPN), Facultad de Química, Universidad de La Habana (1)

Otras entidades participantes: Centro de Estudios de Productos Naturales, Facultad de Química, Universidad de La Habana (2); Instituto de Investigaciones de la Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (3); Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (4); Instituto de Sanidad vegetal (5); Centro de Bioproductos Marinos (6); Instituto de Investigaciones del Arroz (7); Instituto de Ecología y Sistemática de las Plantas (8); Universidad de Cádiz, España (9); Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia (10)

Autores Principales: Clara Nogueiras Lima (1), y Iraida Spengler Salabarría (1).

Otros autores: José Orestes Guerra de León (3), Yarelys Ortiz Nunez (2), Susana Torres Nieto (1), Trina H. García Pérez (1), Carlos R. Romeo Carballo (4), Eric L. Regalado Veloz (5), Telce A. González Morera (6), y Wilmer H. Perera Córdova (7).

Colaboradores: Delio J. Sardiñas (2), Roberto Maza Rodríguez (2), Jorge Moya Rancel (2), Armando Romeu Carballo (2), Milen Muñoz Bolaño (2), Maitee de Rojas Pérez (2), Rosario Hernández Galán (9), Isidro González Collado (9), Francisco A. Macías (9), Ana María Simonet (9), Rosa María Varela (9), Jorge Pino Alea (10), Abilio Laguna Granja (6), Armando Payo Gill (8)

Se presentan los resultados del estudio fotoquímico y de bioactividad para 14 especies de plantas, de las cuales no existían estudios anteriores en la mayor parte de los casos, y en el resto sólo reportes preliminares. Los resultados permitieron aislar decenas de metabolitos con utilidad futura en la producción de fármacos y agroquímicos (mayoritariamente compuestos de naturaleza flavonoide, y sus glicósidos, saponinas esferoidales, sapogeninas, terpenos y quinonas) de los cuales 30 se describen por primera vez en la literatura, y algunos fueron aislados por primera vez en el género.

Con 18 artículos nacionales e internacionales, 6 en revistas de impacto; 17 presentaciones en eventos nacionales e internacionales, con reconocimientos en el evento internacional DEFORS y Premio Afronatura; 3 Tesis de Doctorado, 12 de Maestría, y 10 de Licenciatura; Premio de la Universidad de La Habana 2008.

## CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS RESISTENTES A NÍQUEL Y COBALTO CON POTENCIALIDADES DE USO EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUALES DE LA INDUSTRIA NIQUELÍFERA CUBANA.

Unidad Ejecutora Principal: Facultad de Biología, Universidad de La Habana (1).

Otras entidades participantes: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (2); Instituto Superior Minero-Metalúrgico de Moa, Holguín (3); Instituto de Microbiología Molecular, Universidad Mertin-Luther, Alemania (4); Instituto de Microbiología, Universidad de Hannover, Alemania (5)

Autores principales: Jeannette Marrero (1) y Orquídea Coto (1).

Otros autores: Lila Castellanos Serra (2), Luis Javier González (2), Arelys Díaz (1) y Yamiris Gómez (1)

Colaboradores: Lutgarda Abín (1), Susana Cortéz (1), Carmen Hernández (1), Martha Ayala (2), Noel Brugueras (3), Juan Gamboa (3), Dietrich Nies (4), George Auling (5)

Se presenta un método de enriquecimiento para el aislamiento de microorganismos resistentes a metales pesados. Se aisló y caracterizó una colección microbiana altamente resistente al níquel y al cobalto, en el yacimiento niquelífero de Moa. Se estudió su mecanismo de resistencia y se demostró por proteómica que el nivel de expresión de las proteínas de la cepa resistente experimenta cambios en presencia del mineral que permiten a la bacteria enfrentar el estrés oxidativo. El trabajo contribuye al desarrollo de la microbiótica de Moa, contribuyendo así a remediar ambientes contaminados por la explotación de esos minerales y de esa forma a la protección de la biodiversidad.

Los resultados se recogen en 13 publicaciones en revistas indexadas, 3 registros de secuencias de proteínas en base de datos internacionales de las ciencias y más de 20 trabajos presentados en congresos nacionales e internacionales; además avalados por 1 Tesis Doctoral, 2 Tesis de Maestría, y 2 Tesis de Diploma; y han recibido premios a diferentes instancias universitarias y en el MES.

## ESTUDIO TEÓRICO-COMPUTACIONAL DE TRANSICIONES DE FASE EN MATERIALES MICROPOROSOS

Unidad Ejecutora Principal: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Otras entidades participantes: Univ. di Sassari, Italia (2); University of Leipzig, Alemania (3)

Autor principal: Jorge Gulín González.

Otros autores: Anaís Dorta Urrea

Colaboradores: P.F. Demontis (2), G.B. Suffritti (2), A. Schuring (3), S. Frizsche (3), J. Karger (3)

Los autores presentan una compilación de trabajos donde muestran los resultados obtenidos durante varios años de investigaciones sobre materiales potencialmente aplicables en la química fina por técnicas computacionales: el aluminofosfato tipo 5 ( $AlPO_4-5$ ) y su variante Mg-aluminofosfato como un caso tipo para estudiar el comportamiento del sistema adsorbato-adsorbente en la interfaz cristal-superficie-fase gaseosa. Para el estudio de las diferentes estructuras y fases de moléculas adsorbidas y la difusión en los microporos, fueron estudiados dos aluminosilicatos (las zeolitas A y natrolita) con moléculas adsorbidas de agua, en diferentes condiciones de presión y temperatura y fue también investigado el intercambio de iones de interés. Los resultados obtenidos en ambos aluminosilicatos pueden ser extendidos y generalizados al amplio espectro de zeolitas con estructuras y relación Si/Al similares a las estudiadas.

El trabajo está avalado con 8 publicaciones en revistas internacionales de alto impacto y hasta 11 publicaciones en total. También se han impartido conferencias en varios centros internacionales y participado en eventos de alto nivel.

LOS AEROSOLES ESTRATOSFÉRICOS Y LAS NUBES CIRROS EN CUBA, Y SU IMPACTO SOBRE LA RADIACIÓN SOLAR. COMPENDIO INSMET-CMPM-2009

Unidad Ejecutora Principal: Estación Lidar. Centro Meteorológico de Camaguey, INSMET.

Autor Principal: Juan Carlos Antuña Marrero.

Otros autores participantes: Boris Barja González, y René Estevan Arredondo.

Colaboradores: Leonardo Fernández Suárez, Roberto Aroche Ramírez, Roberto Naranjo Ponce, Arturo Peña Hernández, Eudimio Martínez Chapman, Ismael Pomares Ponce, Angel González Corona, Sonia Cervantes Lago, Alvaro Lapinel Recode, Aysa Arriba González, Julia Morejón Peña, Mirtha Martínez Mugarra, Belkys Figueroa Martin, Iomaris Pérez Abraham, Doraida Martínez Mugarra

Se presenta un compendio de resultados científicos novedosos, producidos entre los años 2002-2009, como aporte de conocimientos dentro de la Meteorología y en especial, de la Física de la Atmósfera superior. Se aborda un tema de actualidad, al estar relacionado con la variabilidad de la incidencia de la radiación solar sobre Cuba. Por primera vez se aborda este tema para el territorio cubano y es uno de los pocos estudios que existen para la zona tropical. Los resultados son de aplicación en la parametrización de la transferencia radiativa, dentro de los modelos numéricos de predicción del tiempo y del clima.

Los resultados están avalados por 20 artículos en publicaciones arbitradas e indexadas, 5 contribuciones en libros, 17 participaciones en eventos científicos con publicaciones en las memorias, 40 participaciones en eventos nacionales e internacionales como ponentes, Premio de la Sociedad de Óptica de América, Reconocimientos del Comité SPARC y como Resultados Relevantes del INSMET en el año 2008.

## IDENTIDAD Y PATRIMONIO EN LA CULTURA ARQUITECTÓNICA SANTIAGUERA.

Entidad Ejecutora Principal del Resultado: Facultad de Construcciones, Universidad de Oriente (1)

Autor Principal: Flora Morcate Labrada (1)

Otros Autores participantes: Milene Soto Suárez (1), Mónica Cabrera Ferriols (1), María Teresa Muñoz Castillo (1), Lourdes Rizo Aguilera (1), Coralina Vaz Suárez (1), Roberto Rodríguez Valdés (2), Maritza Espinosa Ocallaghan (1), Elsi López Arias (1), Omar López Rodríguez (3), Marta Lora Alvarez (3), Carmen Lemos Prometa (3), Norka Cabrales Muñoz (1), Elena Cambón Freire (1), Zoila Baños Rodríguez (1), Elidar Puente San Millán (1).

Otras entidades participantes: Publicitaria Imágenes, Corporación CIMEX (2); Oficina del Conservador de la Ciudad (3); Facultad de Arquitectura, ISPJAE (4); Facultad de Construcciones, UCLV (5); CITMA (6); Universidad de Estudios de Florencia, Italia (7); Junta de Andalucía, España (8)

Colaboradores: Sonia Quesada Milián (1), Martha del C. Mesa Valenciano (1), Dania González Couret (4), Rubén Andrés Brancofft Hernández (4), Eliana María Cárdenas Sánchez (4), Roberto López Machado (5), María Victoria Zardoya Loureda (4), Pedro Tejera Garófalo (4), Fernando Sánchez Rodríguez (6), Lourdes Ruíz Gutiérrez (7), Noemy Barzana Rodríguez (1), Sandro Parrinello (8), Francisco Gómez Díaz (9).

El resultado es el fruto del trabajo y la experiencia acumulada por más de 15 años de un reconocido colectivo multidisciplinario de investigadores con reconocido liderazgo en la zona oriental en el tema de la conservación del patrimonio edificado. Presenta un nuevo enfoque metodológico para la determinación y caracterización de los rasgos identitarios de la cultura santiaguera para su preservación, integrando las más diversas temáticas arquitectónicas.

Es una contribución al estudio científico del patrimonio constructivo de esta región, entre sus principales aportes se encuentran: Nuevo instrumento metodológico para la caracterización tipológica de la vivienda individual de la arquitectura moderna, identificación de los rasgos identitarios de la arquitectura doméstica de madera en Santiago, caracterización morfotipológica del reparto Vista Alegre y la determinación de sus rasgos esenciales a través de un procedimiento analítico, nueva metodología para determinar la categorización de la arquitectura cafetalera a partir de la definición de sus valores específicos, caracterización de los subsistemas componentes de la arquitectura ecléctica de Santiago de Cuba, identificando sus lesiones principales, nuevo enfoque de sostenibilidad para el ordenamiento del turismo de naturaleza en las zonas protegidas, evaluación y plan de acciones para la conservación de los valores patrimoniales en las zonas de viviendas del centro histórico de Santiago de Cuba y la definición de una metodología de análisis para el establecimiento de los parámetros evaluativos para la determinación de los límites del centro histórico urbano de la ciudad entre otros.

Tiene un fuerte impacto social a partir de su contribución a la construcción del sentido de identidad ciudadana en los distintos sectores de la sociedad santiaguera, apoyándose en la toma de conciencia de la población sobre los valores del entorno en que habita. De igual manera es un documento valioso para la puesta en práctica de las acciones para conservación física del patrimonio constructivo, pero también al fortalecimiento del sentido de pertenencia y la autoestima de la población. Los resultados son de mucha importancia también para la docencia y para las investigaciones posteriores no solo en la arquitectura y urbanismo, sino también en la tecnología constructiva, la historia del arte, la sociología urbana y la gestión urbana entre otros campos.

Los resultados científicos se avalan a través de 18 libros, 42 publicaciones, 21 de ellas referenciadas, y 14 registros de obras protegidas, realización de 6 encuentros internacionales Ciudad, Imagen y Memoria, con una significativa participación de especialistas extranjeros. Defensa de 9 doctorados y 11 maestrías. Se acreditan con más de 10 avales los resultados de introducción en la práctica y su impacto, entre los más significativos se encuentran los de la Oficina del Historiador de la Ciudad.

## APORTES AL CONOCIMIENTO DE LA MOLIENDA DE LAS MENAS LATERÍTICAS.

Entidad Ejecutora Principal del Resultado: Instituto Superior Minero Metalúrgico “Antonio Núñez Jiménez”, Moa, Holguín<sup>1</sup>.

Otras entidades participantes: Empresa Cmdte. Ernesto Che Guevara<sup>2</sup>, Oficina Nacional de Recursos Minerales<sup>3</sup> y Centro de Investigaciones del Níquel<sup>4</sup>.

Autor Principal: Alfredo L. Coello Velázquez<sup>1</sup>

Otros autores: Reynaldo Laborde Brown<sup>1</sup>, Alberto Hernández Flores<sup>3</sup>, Secundino Marrero Ramírez<sup>1</sup>, Luis Llorente Arce<sup>2</sup>, Ángel Legrá Legrá<sup>4</sup>, Eugenio Aldana Sánchez<sup>4</sup>

Colaboradores: Juan María Menéndez Aguado, Oleg Tijonov, Eulicer Fernández Maresma, Alexis García Hernández, Antonio Romero, Ernesto Herrero Artilles, José Miguel Mendoza Sierra, Idalmis Peña Angulo, Arnulfo Rodríguez Carcasés, José Vargas Estévez, Rodolfo Pérez Pérez, Emilio Santiesteban, Elvis Gil Riverón, Uberlandis Lafargue Barrientos, Alexander Garcés Rigñag, Yusmay Núñez González, Miguel Herrera Delgado, José Noa

En el presente trabajo se presentan la generación de nuevas concepciones y enfoques para el perfeccionamiento de la operación y la tecnología de la molienda de las menas lateríticas con alcance científico mundial. Se pueden constatar los siguientes aportes:

1. Determinación de las principales regularidades del comportamiento de la molienda de las mezclas lateríticas y las fracciones limoníticas y serpentiniticas. Elaboración del modelo íntegro – diferencial para la evaluación de la energía consumida en las mezclas y los minerales participantes.
2. Elaboración de las formulaciones teóricas y los nuevos conceptos sobre las particularidades de fractura de las fracciones limoníticas y serpentiniticas durante la molienda. Determinación de la influencia del petróleo aditivo sobre el consumo de energía en la molienda. Diseño de un regulador para la medición del sonido en función de la carga de bolas.
3. Obtención de los modelos matemáticos y sus algoritmos que consideran por primera vez las particularidades de la composición sustancial de las menas lateríticas y de su molienda.
4. Optimización tecnológica del régimen operacional de la planta de molienda a escala industrial.

Los resultados científicos han sido avalados a nivel internacional y nacional a través de 5 artículos en revistas internacionales de alto factor de impacto (Web of Science), 8 publicaciones en revistas referenciadas en bases de datos internacionales y 9 publicaciones en eventos nacionales e internacionales. Defensa de 2 tesis doctorales y 3 tesis de maestría.

Además de las publicaciones, diferentes personalidades del campo de la minería enviaron avales con el reconocimiento de los aportes nuevos a la ciencia en este campo, entre ellos de la Universidad de Oviedo, E.T.S de Ingenieros de Minas, Universidad Politécnica Madrid, Universidad de UTA y el CETEM de Brasil.

Los resultados se encuentran totalmente introducidos en la práctica en la planta de níquel (Punta Gorda). Empresa Che Guevara, en Moa con un aporte económico anual estimado entre 1.1 y 1.5 millones de pesos por ahorro en energía en la planta de molienda, todo ello certificado por la dirección del grupo Empresarial Cubaníquel. Los nuevos conocimientos de la molienda pueden ser generalizados en otras plantas de la industria de níquel. El trabajo representa una importante contribución a las Ciencias Técnicas.

## PROCESO DE ASIMILACIÓN DE LA MODELACIÓN Y EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL COMPUTARIZADO EN LA PROYECCIÓN DE LAS EDIFICACIONES EN CUBA. RESULTADOS RELEVANTES Y SU VALIDACIÓN.

Entidad Ejecutora Principal del Resultado: Facultad de Arquitectura, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (ISPJAE) (1)

Otras entidades participantes: Empresa Cubana de Acero, SIME (2)

Autor Principal: Ángel Martínez González (1)

Colaboradores: Angel Martínez Delfín (2)

Se presenta una metodología novedosa, autóctona y con un fuerte carácter integrador de sus partes, que recoge los elementos teóricos fundamentales para el Análisis Matricial de Estructuras con el desarrollo de sistemas automatizados que permiten enfrentar el diseño de estructuras de alta complejidad. Se destaca la contribución brindada tanto en su utilización en los diferentes niveles de los procesos docentes como en la práctica industrial que ha permitido un activo desarrollo tanto en las empresas productoras de proyectos, como en la enseñanza pre y post graduada. Se presenta además el avance gradual y alcance se los resultados en el análisis matricial en correspondencia con el desarrollo del equipamiento y la tecnología disponible en el país.

Entre los principales aportes científicos-tecnológicos y docentes alcanzados se resaltan:

- Obtención, diseño y construcción de domos reticulares de una malla con el desarrollo de métodos específicos de análisis matricial exacto, Método del Continuo Equivalente, Método para el análisis de estabilidad (fallo del elemento aislado, fallo local y fallo general).
- Desarrollo de nuevas geometrías( estereocelosía plana y el domo meridional)
- Desarrollo del software “Domo”, el cual integra los resultados anteriores realizando el diseño geométrico con su correspondiente análisis estructural.
- Contando con las dos geometrías desarrolladas se da un salto en el Calculo estructural en nuestro país y su impacto a nivel internacional con el desarrollo del Sistema **EstEsp**, el cual cuenta con 10 software integrados, 6 de diseño geométrico y 4 de análisis estructural que permite el trabajo de 32 geometrías base, sumándose un generador de estructuras planas y/o espaciales.
- Creación del catálogo de figuras y los laboratorios virtuales especializados que han permitido adentrar a estudiantes mediante integraciones horizontales de asignaturas con los estilos de trabajo que una vez graduados han de utilizar en sus puestos profesionales. Creación de la Cátedra de Análisis y Diseño de Estructuras de Alta Complejidad a nivel nacional.

Los resultados alcanzados han sido introducidos en la práctica productiva con más de 15 avales de empresas nacionales y extranjeras.

Como impacto social se destaca el reconocimiento actualmente de una escuela cubana de modelación y simulación como elementos básicos del cálculo Automatizado en el Análisis Matricial de Estructuras dentro de las universidades, con lo cual el nivel de profesional de nuestros egresados se ha puesto aun nivel competitivo internacional. La transmisión de estos conceptos a los organismos productivos de forma similar ha sido alcanzada con resultados concretos avalados en la practica.

Se encuentran avaladas 28 publicaciones en revistas referenciadas, 13 monografías editadas en Cuba y 8 editadas en el exterior. Participación en numerosos eventos nacionales e internacionales.

## EL PATRIMONIO CULTURAL CUBANO Y EL CRITERIO DE CENTRO HISTÓRICO.

Entidad Ejecutora Principal del Resultado: Facultad de Arquitectura. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (ISPJAE)

Autor Principal: Felicia Francisca Chateloin Santiesteban

.El Trabajo es el fruto del trabajo y la experiencia acumulada por más de 20 años de la autora en el campo de la urbanística y en la conservación del patrimonio urbano, como componente fundamental en la construcción temporal y acumulativa de la identidad nacional y local.

Es una contribución al estudio científico del patrimonio constructivo cultural urbano de la Ciudad:

Entre los principales aportes científico y técnico del trabajo se destacan:

Formulación pionera de la autora, de un *sistema nacional de zonas urbanas de valor histórico cultural* (ZUVHC), El cual ha sido comprobado en la práctica utilizando herramientas autóctonas.

Se define, delimita y dimensiona el Sistema ZUVHC de la Ciudad de La Habana.

Fundamentación de la ampliación del reconocimiento al valor del patrimonio urbano capitalino, sin restringirlo al Centro Histórico de la Habana Vieja. De hecho se fundamenta el criterio de que Ciudad de la Habana tiene un Sistema de Centros Históricos, conjuntos y espacios urbanos con sus propias identidades.

Por primera vez se hizo y ejecutó un programa nacional a escala municipal para identificar y delimitar el patrimonio cultural urbano, basado en los resultados aportados de la autora, creando los expedientes municipales. Esto incluyó a las ZUVHC de los 15 municipios de la capital con sus regulaciones urbanísticas propias.

Se creó una metodología y sistema de inventarios por niveles que facilitan el uso de la información y su interacción con otros sistemas de información que se usan en Cuba. Este sistema puede servir de base para fundamentar las declaratorias de monumentos; y también de apoyo a la toma de decisiones en los programas de rehabilitación urbana. Su uso está generalizado en el país.

Por primera vez se definen Sectores de Protección para La Habana Vieja.

La ZUVHC se convierte en el primer nivel de protección de áreas urbanas patrimoniales anterior a la declaración de monumento.

Por su alcance conceptual, técnico, administrativo y práctico tiene un fuerte impacto social, además de contribuir al conocimiento de los valores patrimoniales de la capital y a su difusión, es un documento de estudio y consulta imprescindible para los especialistas y trabajadores de la conservación y protección del patrimonio, así como un texto de alto valor para la formación de profesionales de la Arquitectura y el Urbanismo. Constituye hoy en día una nueva plataforma para el debate, la identificación, valoración, protección y recuperación del patrimonio monumental de la nación.

Los resultados científicos se avalan a través de 36 publicaciones en revistas referenciadas, 20 memorias en eventos internacionales, realización de 5 talleres internacionales. Defensa de 6 tesis de maestría y 14 tesis de diploma.

Se acreditan los resultados de introducción la práctica y su impacto con más de 10 avales de prestigiosas instituciones nacionales, entre los más significativos se encuentran los de la Oficina del Historiador de la Ciudad.

## TIPOLOGÍA DE LA ARQUITECTURA DOMÉSTICA DE LA HABANA VIEJA.

Entidad Ejecutora Principal del Resultado: Colegio Universitario San Gerónimo de la Habana.

Autor Principal: Madelaine Menéndez.

El resultado que se presenta constituye el primer trabajo científico sobre este tema desarrollado en Cuba hasta sus últimas consecuencias y abarcador de todo el universo de la tipología habitacional en su expresión actual en un centro histórico.

Entre sus principales aportes se resaltan:

Se hace por primera vez una caracterización tipológica sistemática de la totalidad del fondo de viviendas en el centro histórico de La Habana Vieja, que cubre diferentes períodos, sectores del territorio y clases sociales. La inclusión de la vivienda de los sectores más humildes es una novedad, al igual que la incorporación de las variaciones en el tiempo. Todo esto permite establecer análisis comparativos sobre una base confiable, y descubre valores que muchas veces han pasado inadvertidos. A su vez, esto permite estudiar las transformaciones ocurridas y enriquecer las normativas actuales para controlar y orientar esos cambios, que tan frecuentemente son negativos. De esa manera, el trabajo constituye un aporte que permite conocer el potencial de la vivienda en el centro histórico de La Habana Vieja para asimilar cambios en el modo y la intensidad de uso. Esto es fundamental para conservar vivo el patrimonio construido, adaptándose de manera adecuada a las nuevas necesidades y circunstancias, dentro de la línea del reuso adaptativo

El conocimiento ordenado y clasificado de la tipología de vivienda permite mayor eficiencia en la gestión del territorio y es todavía más importante en las áreas centrales con valor patrimonial. El trabajo identificó constantes que aparecen en la estructura formal de una cantidad significativa de edificaciones, que se relacionan con su funcionamiento. Se hace un análisis crítico de conceptos y autores internacionales en cuanto a los conceptos de tipo y tipología. Se define el “tipo” para los objetivos buscados, y se seleccionan los componentes físicos que más influyen en él: uso inicial, ancho de parcela, acceso principal, primera crujía en planta baja, número de plantas, áreas descubiertas y posición de escaleras. De esa manera se llegó a identificar doce tipos básicos dentro de cinco familias tipológicas en las viviendas del centro histórico de La Habana Vieja. El estudio incluyó la localización de esos tipos dentro de la trama urbana del centro. Todo esto hizo posible la formulación de una estrategia para la conservación de los valores del patrimonio constructivo.

El trabajo se ha aplicado en el Plan Maestro y los programas de revitalización del centro histórico de La Habana Vieja, así como en la docencia de postgrado. De él se generaron varias publicaciones 9 artículos en revistas referenciadas y el libro de la autora *La casa habanera. Tipología de la arquitectura doméstica en el Centro Histórico*, Ediciones Boloña, Oficina del Historiador de la Ciudad de La Habana, 2007. ISBN 978-959-7126-71.

Se presentan los avales correspondientes por parte del Historiador de la Ciudad, Dr. Eusebio Leal, la Comisión de Monumentos de la Ciudad de la Habana y el Comité Cubano del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios ICOMOS.

Tiene asociada la defensa de la tesis doctoral de la autora y el libro editado fue premio de la crítica a libros de ciencia y técnica UNEAC 2008.

Si se tiene en cuenta que la gestión en La Habana Vieja es reconocida internacionalmente como uno de los mejores ejemplos de todo el mundo, se puede afirmar que la metodología para el estudio tipológico de la vivienda en La Habana Vieja es un material de consulta obligada no sólo para Cuba sino también para especialistas y gestores de otros centros históricos del mundo.

## BIONUTRIENTE FITOMAS-E; TECNOLOGÍA Y GENERALIZACIÓN EN LA AGRICULTURA CUBANA.

Entidad Ejecutora Principal del Resultado: Instituto de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) (1)

Otras entidades participantes: Instituto Nacional de Investigaciones de la caña de azúcar (INICA) (2); Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (3), Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio (4), Universidad de Guantánamo (5), Instituto de Suelos, Guantánamo (6); Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales de Agricultura Tropical (7), Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" (8); MINAZ (9)

Autores Principales: Ramón L. Montano Martínez (1), José C. Villar Delgado (1), Alberto García García (1), Juan Carlos Díaz Díaz (2), Mabel Viñals Verde (1), Rafael Zuaznábar Zuaznabar (2)

Otros autores participantes: Marlén Ramil Mesa (1), Marlén Lorenzo Maíquez (1), Raúl Costales Sotelo (1), Tania García Martínez (1), Bárbara Rodríguez González (1), Alfredo Torres Fernández (1), Irene Hernández Rodríguez (1), Orlando Pérez Bourque (1), Julio Puig Santillanes (1), Pedro O. Martínez Díaz (1).

Colaboradores: Ezequiel Gallegos (1), Luis Enrique Carmona (1), Gilberto González (1), Ana Rosa García (1), Grolamys Castillo (1), Mercedes Guerra (1), Julio Santo Tomás (1), Calixto Díaz Arce (1), Mercedes Díaz (1), Mercedes Reynosa (1), Yunisleydis Ramos (1), Ivis Morales (1), Edilberto Manganelly (1), Rafael Cañete Aguilera (1), Nestor Massola (1), Luis O. Gálvez Taupier (1), Manuel Díaz, Alfredo Hondal (9), Laura Fanful (1), Cándido Pérez (1), Esteban González (3), Liseth García (3), Gleiby Melchor (3), Ailemys Curbelo (4), Rolando López (5), Oscar Borges (6), Tomás Shagarovsky (7), Noel Arozarena (7), Aida González (7), Rosa Orellana (7), Raúl Villasana (7), Elda C. Céspedes (8)

Se presenta el desarrollo de un nuevo producto bionutriente ‘‘FitoMas-E para uso agrícola, así como la tecnología autóctona para su producción a escala industrial, que culminó en la construcción de una planta industrial para la producción de 2 millones de litros/año.

Su novedad y aporte científico-tecnológico se muestra en el descubrimiento de las propiedades estimuladoras, antiestrés y potenciadora de agroquímicos, de los productos de la plasmólisis de una fuente proteica derivada de la industria azucarera en mezclas con sales minerales portadoras de macronutrientes y su concreción práctica con tecnología autóctona en un formulado estable, efectivo a dosis entre 0.1 y 2 L/ hectárea en numerosos cultivos agrícolas, así como el diseño y construcción de las instalaciones industriales para su producción masiva.

El bionutriente FitoMas-E ha demostrado su eficacia tanto en la industria cañera como no cañera en: Apreciable incremento de los rendimientos agrícolas, acción antiestrés, mejora la calidad de los frutos, acortamiento del ciclo productivo, reducción del consumo de fertilizantes inorgánicos, potenciación de la acción de los herbicidas. A dosis de 2L/ hectárea los volúmenes producidos (1.4 millones de litros) han permitido tratar más de 380 000 ha en las zafra 2006-2007-2008-2009. Se han logrado incrementos promedios del 30% en los rendimientos agrícolas en la agricultura cañera y entre el 10 y el 200% en productos de la agricultura no cañera todos correspondientemente avalados. Tiene una relación beneficio/costo de 4.52 y ha permitido la sustitución de productos importados. Se presentan avales con estimados de ahorro de 12 millones de CUC anuales.

Desde el punto de vista medio ambiental el nuevo producto aumenta la resistencia y el vigor de los cultivos lo que disminuye la necesidad de los tratamientos fitosanitarios con agroquímicos que se traduce en ahorros económicos y ambientales netos. FitoMas-E no contamina los suelos ni las aguas no es tóxico a los animales y plantas a las dosis de empleo. El uso repetido del producto redundará en la mejora de las condiciones edáficas incluyendo el incremento de la biota. El FitoMas-E se revela como un producto estratégico para la agricultura cubana, pues permite sostener rendimientos adecuados de los cultivos con una considerable disminución de insumos combustible sin degradar el recurso suelo.

Los resultados de este trabajo contienen elementos de know-how que no se permiten publicar y han sido organizados en reportes técnicos sometidos a un proceso de arbitraje reconocido. La tecnología desarrollada, desarrollada, se encuentra registrada como secreto empresarial, con documentos acreditativos de la OSPI. El producto está registrado en el registro central de Plaguicidas y Fertilizantes.

## ESTUDIO AMBIENTAL Y RADIOLÓGICO DE LOS SEDIMENTOS DE LA BAHÍA DE LA HABANA MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE TÉCNICAS NUCLEARES.

Entidad Ejecutora Principal del Resultado: Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas<sup>1</sup> (INTEC)

Otras entidades participantes: Universidad de Cantabria, España (2); Centro de Ingeniería y manejo de Bahías de Cuba (3) e Instituto de Pesquisas Energética y Nucleares de Brasil (4) ; Instituto Unificado de Investigaciones Nucleares, Dubna, Rusia (6)

Autores Principales: Oscar Díaz Rizo (1), Alina Gelen Rudnikas (1) y Neivy López Pino (1)

Otros autores participantes: Jesús Soto Torres (2), Jesús Beltrán (3) y Ana María Graciano Figueredo (4)

Colaboradores: María Josefa Simón (1), Héctor González (1), Walter Izquierdo (1), Oscar Díaz Arado (91), Martha Ramírez (3), Carlos Nogueira (4), José Gómez (2), Oleg D. Maslov (5), Alexander G. Belov (5), M.V. Gustova (6)

El trabajo presenta el estudio multielemental más amplio realizado hasta el momento a los sedimentos marinos de la Bahía de La Habana. Para ello se utilizaron varias técnicas como el análisis por activación neutrónica, por activación gamma y la fluorescencia de rayos x. Además se realizó la datación con ayuda del estudio radiológico de los sedimentos extraídos a diferentes profundidades, permitiendo de esta forma conocer los contaminantes de los últimos 60 años, según la fecha en que se depositaron en el lecho de la bahía y en las diferentes partes de la misma (canal de entrada, ensenadas de Atarés, de Guasabacoa, de Marimelena y el centro de la bahía).

El principal aporte científico está dado en el establecimiento de un nuevo sistema de procedimientos que integra los resultados obtenidos mediante técnicas nucleares e isotópicas con diversos métodos de normalización, análisis estadísticos y guías de toxicidad establecidas a nivel internacional, lo que permite valorar el estado de los ecosistemas marino.

La aplicación de los procedimientos obtenidos en la Bahía de la Habana, principal puerto del país, permitió por primera vez:

- Obtener la distribución de radionúclidos naturales y artificiales presentes en los sedimentos, con lo que se establece la línea base para los niveles de radiactividad ambiental en los fondos marinos de la Bahía.
- Determinar la edad de los sedimentos marinos y las tasas de sedimentación en la Bahía, con lo que se tiene conocimiento acerca de los procesos ambientales que han dominado este ecosistema en un largo período de tiempo.
- Obtener un volumen considerable de información científica sobre el estado de deterioro ambiental del ecosistema Bahía de La Habana, tomando en consideración las tendencias históricas, su estado de contaminación actual y evaluando el impacto de las medidas tomadas para saneamiento.

Los resultados favorecen la toma de decisiones para estructurar estrategias de gestión relativas a los diferentes procesos por ejemplo: dragado de la Bahía, tratamiento de residuales de las principales industrias contaminantes y control de vertimientos albañales a las aguas de la Bahía entre otros. Los que han sido implementados por el Grupo de trabajo Estatal de Bahías y el Centro de Manejo Integral de bahías y Costas. Además los autores participaron de forma protagónica en la caracterización neutrónica del reactor IEA-R1 de Sao Paulo lo cual resulta un trabajo de alta complejidad, logrando garantizar los requisitos metrológicos para garantizar las mediciones con las técnicas de activación neutrónica de las muestras cubanas.

Los resultados tienen rigor científico y son el producto de muchos años de trabajo expresados en 19 publicaciones nacionales e internacionales de relevancia e impacto. Así como presentados en 15 eventos científicos. Además parte de los trabajos fueron reconocidos en los años 2001- 2002 y 2005 como resultados Científicos destacados de la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada.

## CANGAMBA

Entidad Ejecutora Principal: Dirección Política de las FAR

Autor principal: Jorge Martín Blandino

Se trata de un libro que contiene una profunda investigación histórica sobre la batalla de Cangamba, crucial en la liberación de Angola.

La obra tiene como objetivo analizar y generalizar las acciones militares que en circunstancias de cerco fueron desarrolladas. Para ello, se adentra no solo en los aspectos militares, sino que sitúa acertadamente los antecedentes y el marco histórico del hecho, profundizando a través de la búsqueda minuciosa de documentos, libros y más de sesenta testimonios de protagonistas cubanos y angolanos.

Constituye un trabajo original, prácticamente desconocido en la historiografía cubana y es la primera investigación que se realiza sobre este hecho. Es de mucha importancia para el estudio en las Ciencias Militares, por la reconstrucción histórica que efectúa de los hechos, que permite un análisis del desarrollo de una contienda en que se presenta la sorpresa y la superioridad del enemigo y muestra las estrategias utilizadas que posibilitaron la victoria de nuestras tropas. Contribuye además a los estudios sobre la preparación psicológica del personal en situaciones extremas.

Su utilidad no se limita a la importancia para los estudios militares, sino que es también expresivo de los valores del pueblo cubano y en ese sentido, realiza un aporte a la formación de las nuevas generaciones.

Ha sido reconocido como mejor resultado científico de las FAR en el 2008.

## ENERGÍA, MODELOS Y ESTIMACIONES. QUÉ SE DEBERÍA ESPERAR EN CUANTO A LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

Entidad Ejecutora Principal: Instituto Nacional de Investigaciones Económicas (INIE), del Ministerio de Economía y Planificación (1)

Otras entidades participantes: CUBAENERGIA, CITMA (2); Observatorio Cubano de Ciencia y Tecnología (3); INEL, UNE, MINBAS (4); Oficina Nacional de Estadísticas (5); Facultad de Economía, Universidad de La Habana (6); Ministerio de Economía y Planificación (7);

Autor principal: José Somoza Cabrera (1)

Otros autores participantes: José Alejandro Aguilar Trujillo (1)

Coautores: David Pérez (2), Ileana López (2), Ilse Berdellans (2), Leonor Turtós (2); Eliesa Meneses (2); Julio Torres (3), Francisco Marsal (4), Pedro F. Concepción (4), Tomás González (5), Yaima Doimeadios (6), Silvia Orizola (6), Hilda Oña (5), José González Francés (7), Manuel Carmona (7), Pedro Rodríguez (7), Wilhelm Gómez (1), Victor Cruz (1), Adriano García (1), Oscar U. Echeverría (1)

Expresa los resultados de un proyecto de investigación llevado a cabo durante varios años en el contexto del trabajo de la institución ejecutora en cuanto a la puesta a punto de herramientas analíticas y de modelación para el estudio de la demanda agregada de energía a nivel nacional y por sectores y de las estructuras posibles de la matriz energética correspondiente. Se dedica especial atención a la caracterización y estimación de la demanda del sector residencial, esfera menos estudiada en nuestro país que los sectores productivos y de servicios.

Junto a la utilización apropiada del modelo LEAP (Long Range Energy Analysis Planning), utilizado internacionalmente para la construcción de escenarios energéticos, los resultados obtenidos incluyen un modelo para estimar los precios internacionales del petróleo en condiciones de coyuntura o en lapsos más prolongados, así como estimaciones y pronósticos de series económicas de consumo de electricidad y un análisis estructural del consumo de fuentes de energía, que constituyen un aporte metodológico para la elaboración del plan y el análisis del consumo energético.

La utilidad de los resultados radica en que los mismos conforman un sistema para el perfeccionamiento del proceso de planificación, para la formulación de políticas y como una herramienta confiable para el apoyo a las evaluaciones de expertos y la toma de decisiones en una esfera tan estratégica como la energética.

Se trata de trabajos de alto nivel científico, llevados a cabo rigurosamente, lo que queda refrendado en los avales de prestigiosas instituciones cubanas y extranjeras, así como de los introductores. La tesis de doctorado del autor principal, estrechamente relacionada con esta investigación, fue premiada como la mejor del año 2009 en esta disciplina por la Comisión Nacional de Grados Científicos.

## DIRECCIÓN Y ASESORÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Entidad Ejecutora Principal: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Central “Marta Abreu”, de Las Villas

Autor principal: Pablo Guadarrama González.

El libro presentado, editado en Colombia en 2009, tiene como objetivo contribuir a solucionar algunos de los problemas metodológicos que se presentan a investigadores que dirigen o asesoran trabajos científicos.

El autor ofrece un sólido material científico y didáctico que resume sus experiencias teóricas y prácticas en el trabajo investigativo y sobre la dirección y asesoría de la investigación científica, sustentadas en una profunda y orientadora reflexión conceptual de carácter filosófico y epistemológico, demostrativa de la rigurosa preparación del autor en este campo.

Sin ser un libro sobre metodología de la investigación, constituye un resultado de gran utilidad para todo investigador en las ciencias sociales, por cuanto apoyándose en los preceptos del instrumental metodológico de la investigación, orienta básicamente a los investigadores, a los tesisistas de maestrías y doctorados, a los grupos de investigación y a los líderes y directores de investigación acerca de cómo llevar a cabo de manera creadora, científica y útil su trabajo científico.

Resulta novedoso en tanto no se encuentran en nuestro medio muchos libros dedicados a la dirección y orientación de la investigación científica. El libro ha tenido ya un impacto para el trabajo docente y científico-investigativo en las universidades e institutos que lo han incorporado como bibliografía de obligada consulta, además de utilizarse en la docencia de pregrado y postgrado.

## AMELIA PELÁEZ. CERÁMICA

Entidad Ejecutora Principal: Facultad de Artes y Letras de la Universidad de La Habana

Autora: María Elena Jubrías

Se trata de una obra que realiza un recorrido exhaustivo por la producción cerámica de la destacada artista de la plástica cubana, Amelia Peláez.

El trabajo permite la clarificación de zonas de estudio muy importantes para las artes plásticas en Cuba y específicamente en el momento de producción de la vanguardia. En primer lugar, el establecimiento de un *corpus* hasta el momento solo estudiado parcialmente; asimismo, el trazado de relaciones analíticas entre la producción cerámica de Amelia Peláez y algunas partes de su pintura, que posibilita nuevas lecturas en torno a su obra.

De igual forma, contribuye a asentar en nuestro panorama artístico la significación del Taller de Cerámica de Santiago de las Vegas, como un núcleo importante de formación e investigación creativa bajo el liderazgo de la artista.

La obra se integra al grupo de publicaciones que en los últimos tres años ha realizado la Fundación Arte Cubano, con el fin de comenzar una serie de catálogos razonados, dedicados a los artistas de la vanguardia cubana, por lo que constituye una investigación de vital interés para la cultura nacional.

## APORTES A LA ARQUEOLOGÍA Y A LA ANTROPOLOGÍA FÍSICA DE CUBA Y LAS ANTILLAS: SITIO ARQUEOLÓGICO CANÍMAR ABAJO

Entidad Ejecutora Principal: Facultad de Biología, Universidad de La Habana (1)

Otras entidades participantes: Oficina de Monumentos y Sitios Históricos del Centro Provincial de Patrimonio Cultural de Matanzas (2); Museo Natural de Historia Natural (3); Instituto Cubano de Antropología (4); Centro Nacional de Conservación y Restauración Museológica (5); Sociedad Espeleológica de Cuba (6); Museo Palacio de Junco, Matanzas (7); Hospital Pediátrico "Juan Manuel Márquez" (8); Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México (9)

Autores principales: Roberto Rodríguez Suárez (1) y Carlos Arredondo Antúnez (1)

Otros autores: Armando Rangel Rivero (1), Joao Martínez López (1), Yadira Chinique de Armas (1) y Silvia Hernández Godoy (2)

Colaboradores: Stephen Díaz Franco (3), Ulises Miguel González Herrera (4), Dany Morales Valdés (4), Yanelis Cordero (4), Liamne Torres La Paz (4), Jesús Pajón (4), Daniel Torres Etayo (5), Luis Manuel Viera Sanfiel (5), Gustavo Valdés Pi (5), Ercilio Vento Canosa (6), Logel Lorenzo Hernández (7), Julio Arenas (8), Angel Mario Felipe Garmendía (9), Galia González Hernández (10), Antonio Julián Martínez Fuentes (1),

Se trata de un conjunto de resultados arqueológicos y de antropología física sobre la presencia de los primeros pobladores de Cuba en tres grandes momentos en este sitio: empleo inicial como cementerio; posterior uso del área en la preparación de alimentos y finalmente, amplia utilización del sitio como cementerio. Los métodos empleados representan una sensible contribución a estos estudios en Cuba y el Caribe insular.

El estudio de restos fósiles de ciento sesenta individuos, hasta el momento, lo convierte en el cementerio prehispánico más numeroso de Cuba, lo cual facilita una superior caracterización antropológica respecto a estudios anteriores; al mismo tiempo es el sitio más antiguo de Cuba y las Antillas Mayores, con un recorrido cronológico entre 800 y 7600 años antes del presente, de acuerdo a fechados radiocarbónicos.

Para la realización de la obra, se logró combinar de manera interactiva las actividades investigativas y la docencia. Es el resultado de una amplia participación de investigadores y colaboradores pertenecientes a nueve instituciones cubanas, empleó diversos métodos propios de la arqueología y la antropología física, e incluyó por primera vez, recursos del Sistema de Información Geográfica aplicado a las evidencias arqueológicas con resultados satisfactorios.

El rigor científico de los métodos empleados se evidencia en la aplicación de los tipos de análisis de los artefactos arqueológicos y en los restos fósiles estudiados para determinar el tipo de dieta de la población más antigua de Cuba, lo cual resulta un aporte novedoso en el área. Por primera vez también se empleó el análisis de fosfatos para determinar acumulaciones orgánicas como evidencia de las actividades humanas en determinado espacio habitado. La obra constituye un significativo aporte al estudio de la población más temprana en Las Antillas y tal como señalan los avales, es también muy útil como material de consulta en varios niveles de enseñanza superior de pregrado y postgrado.

## LOS ÁRABES EN CUBA

Entidad Ejecutora Principal: Colegio Universitario San Jerónimo de La Habana

Autor: Rigoberto D. Menéndez Paredes

El resultado que se presenta es un libro, publicado en La Habana en 2007. Constituye un aporte científico en lo histórico y etnográfico al estudio de la presencia árabe en la cultura cubana, basado al mismo tiempo, en una intensa actividad creativa y práctica del autor en su carácter de director de la Casa de los Árabes de la Oficina del Historiador de la Ciudad de La Habana.

La obra, redactada a modo de ensayo investigativo, valora las causas que condujeron a esta emigración hacia Cuba de un grupo poblacional de libaneses, palestinos, sirios y de otros países del Medio Oriente durante diversas etapas; caracteriza los rasgos económicos, confesionales y socioculturales de los inmigrantes en relación con los procesos de adaptabilidad al contexto cubano y valora el desarrollo de la asociatividad de la comunidad árabe en Cuba, relacionado con la formación de una identidad colectiva que transitó hacia la integración y asimilación de la cultura cubana.

El rigor científico de la obra se caracteriza por su abordaje histórico y antropológico, por lo que representa un texto de necesaria consulta en varios niveles de enseñanza superior de pregrado y postgrado.

## GESTIÓN EMPRESARIAL EN APOYO AL DESARROLLO LOCAL EN YAGUAJAY

Entidad Ejecutora Principal: Facultad de Economía, Universidad de La Habana (1)

Otras entidades participantes: Sede Universitaria Municipal "Simón Bolívar" de Yaguajay (2) y CITMA (Yaguajay) (3)

Autor principal: Luis del Castillo

Otros autores: Martha Zaldivar (1), José M. Pozo Rodríguez (1), Zoe Rodríguez Cotilla (3), Lydia Villar López (1), Blanca Blanco Campins (1), Idalia Romero Lamorú (1), Eduardo Arias Castillo (1), José Luis Sánchez (1), Sinaí Bofil (2), David Prado Pire (3), Rafael Reyes (2)

Se trata de una propuesta encaminada a superar las insuficiencias productivas del territorio, a partir del perfeccionamiento de los planes estratégicos productivos, los programas que mejoren la producción y los servicios, así como el acceso al financiamiento requerido.

La creatividad estriba en la aplicación de concepciones, metodologías y técnicas de probada efectividad a las condiciones específicas del Municipio de Yaguajay, en un proceso simultáneo de investigación-acción, donde los actores que deben aplicar los resultados son parte del diseño y la ejecución de los diferentes proyectos integrantes de la investigación, que se transforma así en colaborativa, y le posibilita lograr un mayor nivel de integración de las diferentes aristas que se entrecruzan en los problemas y soluciones abordados por el equipo conjunto de investigadores y actores locales.

Los diferentes resultados logrados poseen rigurosidad, y amplia utilización de fuentes bibliográficas actualizadas. Diecisiete de ellos fueron defendidos como tesis de Maestría, elaboradas por implicados claves en el desarrollo socio-económico y político del territorio de Yaguajay. Otros resultados están vinculados a la reflexión teórica y metodológica sobre el vínculo entre el perfeccionamiento de la gestión empresarial y el desarrollo local, así como la diferente contribución de esos dos niveles de la economía (empresa y territorio) a la elevación de la competitividad sostenible.

Su utilidad estriba en la concepción misma de la línea de investigación y en su ejecución, no sólo en sus resultados, porque se va produciendo un proceso de formación/superación de los recursos humanos del territorio, y asesoría a cuadros del Poder Popular, de la Sede Universitaria Municipal y de unidades productivas claves en el propio proceso investigativo. Además se han identificado y evaluado oportunidades productivas, se han fundamentado y logrado microcréditos para el Municipio y se ha insertado a los dirigentes del mismo en redes de desarrollo local de nuestro país e internacionales, lo que les posibilita mantenerse en contacto con las últimas experiencias y las más exitosas en esa compleja y necesaria arista del desarrollo cubano.

## LOS ILUSTRES APELLIDOS: NEGROS EN LA HABANA COLONIAL

Entidad Ejecutora Principal: Casa de Altos Estudios “Fernando Ortiz”, Universidad de La Habana

Autora principal: María del Carmen Barcia Zequeira

La obra, publicada como libro en el 2008, constituye el resultado de largos años de trabajo de investigación de su autora, que se propuso como objetivo esencial mostrar las raíces y los aportes de los negros y mulatos a la cultura cubana, a través del estudio específico de la sociedad colonial habanera.

Obra amplia, de más de 500 cuartillas, aborda en sus tres partes, el estudio de las formas de sociabilidad de los negros y mulatos en la capital (cabildos de nación africanos y cofradías católicas de criollos, negros y mulatos); la forma organizativa de los Batallones de Morenos y Pardos; y por último, el papel desempeñado por las familias de los negros y mulatos en el entramado social y las redes que lograron establecer. El libro cuenta con anexos que contienen la información de los más de cien cabildos encontrados, de las treinta y nueve cofradías localizadas en archivos y de la relación de miembros de los batallones.

Para su realización, fue necesaria una acuciosa búsqueda, localización e investigación de diversas fuentes primarias, lo que le confiere un valor especial.

La obra, por sus valores científicos, constituye un aporte significativo a la historiografía cubana en esta línea de trabajo -que tiene sus antecesores en Don Fernando Ortiz y en Pedro Deschamps Chapeaux- lo cual está reconocido en los avales con que cuenta, de personalidades e instituciones, así como en la certificación del jurado de la crítica científico-técnica 2008.

En adición a estos valores, debe destacarse el capítulo dedicado a la repercusión de la revolución haitiana en Cuba y las redes conspirativas que existieron, así como un seguimiento exhaustivo del papel de la mujer en las agrupaciones que se dieron dentro de aquella sociedad, que la hacen muy útil para sociólogos, antropólogos y estudiosos de la cultura cubana.

## TRADUCIR A GRAMSCI

Entidad Ejecutora Principal: Facultad de Filosofía e Historia, Universidad de La Habana

Autor principal: Jorge Luis Acanda González

Se trata de un libro publicado en 2007, en La Habana, cuyo principal resultado es realizar una introducción al pensamiento de Antonio Gramsci a partir de la época en que vivió, los desafíos políticos y teóricos que enfrentó, las características de su entorno intelectual y luchas prácticas de la época. Este resultado significa un mérito importante, dada la complejidad de este pensador y su relevancia para el momento actual que vive la sociedad cubana que busca perfeccionar su modelo de socialismo.

El autor hace explícito el método que utiliza para comprender a Gramsci y traducirlo –en el sentido que tiene aquí ese término–, y este es otro valor de contenido que tiene su libro. La época de 1871 a 1939, el marxismo en tiempos de Gramsci y una exposición de ciertos aspectos centrales de la teoría de Marx, son los condicionamientos expuestos. Una gnoseología para la política, la concepción de la hegemonía y la comprensión de la sociedad civil, son los elementos del pensamiento de Gramsci que explica en la obra. Analiza también las interpretaciones de Gramsci que han hecho otros autores, desde posiciones diversas.

El resultado es un libro que contiene una enorme riqueza de ideas, propuestas, problemas y sugerencias. Por su asunto puede desempeñar funciones importantes en el conocimiento de Gramsci y la reapropiación del marxismo, algo tan necesario para la cultura cubana actual, y el del proceso de las ideas y las prácticas políticas y sociales relacionadas con las revoluciones contra el capitalismo y socialistas del siglo XX, otra tarea también indispensable para pensar y plantearse bien los problemas actuales de Cuba.

En la forma también es obvio que se trata de una obra de madurez; posee una prosa cuidada y a la vez una gran claridad expositiva, que la hace muy asequible sin caer en vulgarizaciones ni superficialidades. Fue galardonada con el Premio de la Crítica Científico – Técnica 2007.

## LA ACTIVIDAD CONTRARREVOLUCIONARIA EN LOS PRIMEROS MESES POSTERIORES AL TRIUNFO DEL IRO DE ENERO DE 1959

Entidad Ejecutora Principal: Centro de Investigaciones Históricas de la Seguridad del Estado

Autores principales: Andrés Zaldívar Diéguez y Pedro Etcheverry Vázquez

La salida de esta investigación en forma de libro adoptó el título de *Una fascinante historia. La conspiración trujillista*.

El libro reconstruye de manera minuciosa el complot paramilitar trujillista de agosto de 1959 contra la Revolución cubana, concebido atinadamente por los autores como parte del entramado de acciones subversivas y de espionaje organizadas y dirigidas por las administraciones estadounidenses, con una participación cada vez más activa de la CIA.

Es fruto de una investigación que aporta informaciones poco trabajadas y en ocasiones inéditas, extraídas de documentos desclasificados y publicaciones oficiales del gobierno de Estados Unidos, así como de archivos del Ministerio del Interior y fuentes testimoniales de gran importancia.

Se aportan elementos esclarecedores que presentan el accionar directo del gobierno de Estados Unidos en la propia vertebración de la conspiración trujillista, con lo cual se demuestra que no fue un apoyo secundario a una conjura ya concebida y organizada por la dictadura de Trujillo, como en ocasiones es presentado por la historiografía.

Esta obra, de rescate histórico, constituye un valioso testimonio para la formación de las nuevas generaciones. Su contenido ha tenido una amplia divulgación en conferencias, paneles, mesas redondas y otros medios.

## HISTORIA DE LA LITERATURA CUBANA

Entidad Ejecutora Principal: Instituto de Literatura y Lingüística “José A. Portuondo Valdor”, del CITMA (1)

Otras entidades participantes: Facultad de Artes y Letras, Universidad de La Habana (2), Facultad de Artes y Letras, Universidad de Oriente (3), Facultad de Artes y Letras (Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (4), Casa del Caribe (5)

Autores: Jorge Luis Arcos (1), Salvador Arias (1), Adis Borroto (1), Aymée Borroto (1), Diana Iznaga (1), Marta Lesmes (1), Ileana (Mendoza) (1), Olivia Miranda (1), Susana Montero (1), Enrique Saíz (1), Mariana Serra (2), Enrique Ubieta (1), Amaparo Barreo (3), Sergio Chaple (1), Denia García Ronda (2), Alberto Garrándes (1), Aymée González Bolaños (4), Ricardo Hernández Otero (1), Diana Iznaga (1), Virgilio José López Lemus (1), Rita Martín (1), Norma Quintana (1), Bárbara Rivero (1), Cira Romero (1), Luis Toledo Sandes (1), Aida Bahr (1), Luis Cabrera Delgado (1), Zaida Capote Cruz (1), José M. Fernández Pequeño (5), Ivette Fuentes (1), Nélide Galano (1), Waldo González López (1), Dolores Nieves (2), Enrique Pérez Díaz (1), Amado del Pino (1), Iraida Rodríguez Figueroa (2), Rogelio Rodríguez Coronel (2)

La obra científica en tres tomos *Historia de la literatura cubana* tenía como propósito central servir como texto en las enseñanzas de nivel medio superior y universitaria en la asignatura Literatura Cubana, por cuanto las existentes, no obstante su indiscutible valía, carecían en líneas generales, de un ajustado enfoque político-social que se aviniera con los propósitos de ayudar a la formación científica de nuevas generaciones de cubanos.

Los resultados obtenidos permitieron analizar y aprehender el desarrollo de nuestra literatura en el transcurso del acontecer histórico nacional; precisar sus líneas dominantes; atender a las regularidades del proceso en su largo quehacer por constituirse en literatura verdaderamente cubana; dar fe, en el marco de estos fenómenos, de las transformaciones que fueron reflejando paulatinamente la realidad con mayor alcance y la tradujeron con sentido propio.

En el momento de su culminación, la obra no pudo imprimirse por dificultades económicas, lo que posteriormente posibilitó que para su actual edición se incluyera la literatura de la emigración y se actualizara el tomo hasta la década del noventa, lo cual le confiere una novedad que pocas historias literarias a nivel mundial poseen, puesto que llega hasta la más reciente contemporaneidad.

La obra circula por las enseñanzas media superior y superior como obra de textos de los planes de estudios en la materia, además de que es utilizada en cursos de postgrado.

## MÉTRICA, VERSO LIBRE Y POESÍA EXPERIMENTAL

Entidad Ejecutora Principal: Instituto de Literatura y Lingüística “José A. Portuondo Valdor”, CITMA.

Autor principal: Virgilio José López Lemus

Se trata de una obra de versología, dedicada al análisis de las leyes, normas y conceptos generales de la métrica tradicional hispánica, secundada por una bibliografía actualizada de la ciencia del verso, y que a la vez posee y rebasa el valor preceptivo.

Explora y explica mecanismos formales del verso libre, con abundantes ejemplos, y se sale del marco métrico tradicional para analizar estructuras y tendencias de la poesía experimental de fines del siglo XX y principios del XXI.

Resulta de gran utilidad para la docencia, tanto universitaria como preuniversitaria, por existir un vacío bibliográfico; así como para su empleo en talleres literarios. Es una lectura grata para los lectores amantes de la poesía. Fue publicada en La Habana, en 2008.

## EJÉRCITO Y MILICIAS EN LA CUBA COLONIAL (1763 – 1783)

Entidad Ejecutora Principal: Instituto de Historia de Cuba

Autor principal: Gustavo Placer Cervera

El libro da continuidad a una línea de investigación histórica iniciada por el autor, con el propósito de reconstruir históricamente el impacto y consecuencias que a corto y mediano plazos tuvo, en los aspectos político-militar y estratégico, la toma de La Habana por fuerzas británicas en 1762.

La reorganización militar llevada a cabo por España tras la recuperación de La Habana en 1763, se analiza en detalle, contrastando las ideas prevalecientes de la época sobre este asunto y destacando, a la vez, la importancia que se asignaba a la incorporación de las milicias criollas a la defensa imperial. Se estudia también el contexto de la época y se dedica un capítulo al examen de la participación española en la guerra de independencia de las Trece Colonias, especialmente a partir del enclave militar cubano, acertado recurso para evaluar la efectividad de la reorganización estudiada.

El tema ha sido muy poco abordado por autores cubanos, lo que le confiere originalidad a la investigación. Hace un extenso empleo de la bibliografía existente y sobre todo, se ha basado en documentación proveniente de archivos españoles, particularmente Simancas, el General de Indias y el Histórico Nacional de Madrid. Las referencias a esta base informativa son abundantes y cuidadosas.

Constituye un valioso aporte a la historiografía cubana, sobre todo a la militar, tanto por la novedad de sus contenidos como por su valor metodológico.

## EL OCASO DEL IMPERIO DEL DÓLAR Y EL NUEVO SAQUEO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: LA “DESCONEXIÓN” COMO ALTERNATIVA

Entidad Ejecutora Principal: Centro de Investigaciones de la Economía Mundial (CIEM)

Autor principal: Faustino Cobarrubia Gómez

Desde una perspectiva histórica se analiza la crisis de la hegemonía del dólar en su interacción con el ciclo de reproducción económica de Estados Unidos a lo largo de las décadas que siguieron al establecimiento del sistema de Bretton Woods; así como su impacto en el proceso de acumulación de América latina y el Caribe hasta desembocar en las alternativas que se abren para impulsar el proceso de “desconexión” de la región del capital financiero internacional.

El autor analiza las características muy complejas de la crisis del sistema financiero actual pormenorizadamente, lo que permite contar con un diagnóstico adecuado para promover las respuestas más convenientes que garanticen el desarrollo de América latina y el Caribe. La bibliografía es exhaustiva y pertinente.

La estructura histórico-lógica por capítulos refleja cómo el aspecto monetario financiero es un componente central del carácter tributario que las economías de América Latina y el Caribe han tenido y tienen respecto del capitalismo desarrollado y, por tanto, como una de las formas en que ese carácter tributario se ha ido expresando en las relaciones económicas internacionales de la región. En este sentido, la lógica de la desconexión monetario financiera aparece como la palanca posible (mediante la concertación de alianzas estratégicas) con países clave en el actual orden económico emergente para dar respuesta al desarrollo deseado. Este enfoque, vinculando coherentemente la hegemonía monetaria norteamericana con la situación de las economías latinoamericanas, es novedoso y original, resultando una óptica imprescindible para entender lo que ha ocurrido en las últimas décadas en la región.

La investigación no se limita a la exposición teórica del problema, sino que se adentra también en las posibles alternativas de política económica para emprender un proceso real de desconexión del capital financiero, en lo que se incluye acertadamente las potencialidades del ALBA y otras opciones, incluyendo una valoración del papel de China con respecto a la región.

La obra, en proceso de publicación por CLACSO, constituye un aporte al conocimiento, que resultará obligada referencia para todos los estudiosos de la economía internacional. Ya ha sido empleada en docencia de pregrado y postgrado, así como en los numerosos análisis que el autor ha efectuado en diversos foros internacionales y nacionales.

## CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO CIENTÍFICO-METODOLÓGICO DE LA PATOLOGÍA VETERINARIA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Entidad Ejecutora Principal: Universidad Agraria de La Habana (1)

Otras entidades participantes: Instituto de Ciencias Animal (2); Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio (3); Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (4)

Autor principal: Elpidio Gonzalo Chamizo Pestana (1)

Colaboradores: Lourdes L. Savón Valdés (2), Bárbara O. González Navarro (3), Yoan Corrales Pujadas (1), Kent Ruíz Gil (4), Izaris C. Rodríguez Louis (1), Yuneisy Mier Pedrero (3), Albertina Thomas Bellido de Luna (3)

El objetivo del trabajo, desarrollado a lo largo de más de 30 años por el autor, fue contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Patología Veterinaria en la educación superior.

El problema metodológico principal a resolver consistió en dotar de una secuencia lógica al proceso de enseñanza aprendizaje, a partir de la revisión y completamiento de los contenidos de las tres partes en que se divide la Patología Veterinaria (Patología general, Patología orgánica y Patología –diagnóstico- de las enfermedades).

Para lograr el objetivo planteado, fue realizado un sistemático trabajo metodológico-didáctico en las asignaturas que integran la disciplina, contribuyendo a mejorar la calidad científica de los contenidos y actualizar los métodos de enseñanza a aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El resultado comprende la preparación, ejecución y validación del programa con los contenidos temáticos de las asignaturas que integran la disciplina en el plan de estudios de la carrera de Medicina Veterinaria. Incluye además, la elaboración de los textos adaptados al programa y la aplicación de las tecnologías de la información, elaboración de software y las didácticas correspondientes a la disciplina.

Este resultado tiene impacto social por cuanto se ha generalizado a todos los centros de enseñanza superior de Cuba y a universidades foráneas (Angola, Afganistán, Etiopía y México) e impacto científico por la inclusión de los logros y aportes al conocimiento obtenidos en el trabajo diagnóstico.

PLANTAS TRANSGÉNICAS DE PIÑA (*ANANAS COMOSUS* (L.) MERRIL) TRANSFORMADAS MEDIANTE *AGROBACTERIUM TUMEFACIENS* CON TOLERANCIA AL HERBICIDA FINALE<sup>®</sup> Y RESISTENCIA A *PHYTOPHTHORA NICOTIANAE* VAR. *PARASITICA*

Unidad Ejecutora Principal: Centro de de Bioplantas. Universidad de Ciego de Ávila (UNICA). MES (1)

Otras entidades participantes: Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA). MINAZ (2); Centro de Estudio de Proteínas. Facultad de Biología. Univ. de La Habana. MES (3), Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Univ. Córdoba. España (4)

Autores Principales: Lourdes Yabor Cabrera (1) y José Carlos Lorenzo Feijóo (1)

Otros autores: Ariel Arencibia Rodríguez (2), Mayda Arzola (1), Bárbara Valle Yanes (1), Martha Hernández de la Caridad (3), Carlos Aragón Abreu (1), Alitza Iglesia Alfonso (1), Julián Martínez Rodríguez (1)

Colaboradores: Lázaro Hernández García (2), Jesús Jorrín Novo (4), Janetsy Borroto Blanco (1), Carol Carbajal Ortiz (1), Marcos Daquinta Gradaille (1), Justo Lorenzo González Olmedo (1), Abel González Hernández (1)

La piña es la especie de mayor importancia económica de la familia *Bromeliaceae*, con una producción anual de más de 18 millones de toneladas; sin embargo por las características de su sistema genético se dispone de una limitada variabilidad para la obtención de nuevas variedades. El presente resultado presenta una alta novedad científico-metodológica y sienta las bases para el uso de la transformación genética en la obtención de nuevos genotipos de piña con características deseables, por cuanto: establece una metodología de transformación mediante *Agrobacterium tumefaciens*; demuestra la factibilidad del uso de Biorreactores de Inmersión Temporal (BIT<sup>®</sup>) para la selección de líneas transgénicas resistentes a fosfinitricina; y comprueba su efectividad mediante la obtención de líneas transgénicas del cultivar *Cayena lisa* Serrana portadoras de dos genes de tolerancia a fungicida, (*Quitinasa* y *AP24*) y un gen de tolerancia a herbicida (*bar*). Se obtuvieron líneas tolerantes al herbicida FINALE<sup>®</sup> (5), y resistentes a *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* (5). Se reportó por primera vez en piña la posibilidad de uso del gen *bar* para obtener la resistencia al herbicida FINALE<sup>®</sup>. Las líneas transgénicas fueron caracterizadas (perfil proteómico, indicadores bioquímicos y características agronómicas) presentando diferencias estadísticamente significativas en las plantas T<sub>0</sub> en dependencia del punto de inserción del transgen, todo lo cual posibilita la elección de variantes de interés. Se adjuntan avales de especialistas extranjeros de reconocido prestigio que destacan la novedad y rigor metodológico de las investigaciones realizadas (del Depto. de Ciencia Vegetal de la Univ. de California, del Instituto de Agricultura y Recursos Naturales de la Univ. de Nebraska y de las Universidades de Missouri y Hawaii, en EEUU; del Depto. de Ciencia y Tecnología Agroforestal y Genética de la Univ. de Castilla-La Mancha, del Depto. de Bioquímica y Biología Molecular de la Univ. de Córdoba y de la Facultad de Biología de la Univ. de Oviedo, España; así como del ICARDA (*Internacional Center for Agricultural Research in the Dry Areas*). Los resultados han sido divulgados en eventos científicos internacionales y publicados en 7 artículos de revistas científicas, de éstas, 5 de impacto (*Plant Cell Report*, 2002; *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 2006; *Methods in Molecular Biology*, 2006; *Euphytica*, 2008; *In vitro Cell Dev. Biol. – Plant*, 2009) y una especializada en el cultivo (*Pineapple News*, 2009).

## REGULACIÓN DE LA MASA CORPORAL EN PECES MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE INHIBIDORES DE MIOSTATINA

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB). División de Plantas (1)

Autores principales: Yamila Carpio González (1), Mario Pablo Estrada García(1) y Jannel Acosta Alba (1)

Otros autores: Reynold Morales (1), Fidel Herrera (1), Yaimin Santiesteban (1), Vladimir Besada(1) y Ariel Sánchez (1)

La acuicultura es una industria global basada en el cultivo de organismos acuáticos en condiciones controladas, la cual está en plena expansión debido a la demanda creciente de estos recursos que no pueden ser satisfechos por la industria pesquera tradicional.

La miostatina (MSTN) pertenece a los factores de crecimiento. Han sido identificadas mutaciones naturales de MSTN con efecto de duplicación de la masa corporal en diferentes especies de mamíferos apuntando hacia una función conservada en la regulación del crecimiento de los vertebrados. En mamíferos es codificada por un gen cuya mayor nivel de expresión es en el músculo esquelético y se une a receptores de actividad tipo II (ActRII) que intervienen también en dicho crecimiento.

El trabajo aporta al conocimiento de los mecanismos que regulan el crecimiento en vertebrados y demuestra, por primera vez, la posibilidad de aumentar la masa corporal de diferentes especies de peces teleosteos durante los estadios larvales y juveniles mediante la administración de moléculas de miostatina (MSTN) recombinantes, diseñadas a partir de dos estrategias de inhibición propuestas para los mamíferos (MSTN de tilapia mutada en la tercera cisteína, Cys<sup>314</sup>) y administración del dominio extracelular del receptor de activina ActRIIB de *goldfish*, demostrándose el papel biológico de este receptor en el crecimiento de un pez por administración *in vivo*.

Se demostró asimismo la posibilidad de administrar estas moléculas mediante una metodología sencilla, los baños de inmersión, los cuales causan mucho menos estrés a los peces y facilita su aplicación práctica en la acuicultura para aumentar la tasa de crecimiento y reducir los costos de producción en los cultivos.

Se propone este trabajo por la alta novedad científica de sus resultados los cuales fueron publicados al mes de su presentación al editor en una revista de alto factor de impacto (*General and Comparative Endocrinology*), y divulgados en evento científico internacional. Se adjuntan avales.

## DEMOSTRACIÓN MEDIANTE ARN DE INTERFERENCIA DE UN NUEVO MECANISMO MOLECULAR DE RESISTENCIA A UN OOMYCETE EN PLANTA DE TABACO.

Unidad Ejecutora Principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB). División de Plantas (1)

Otras entidades participantes: Instituto de Investigaciones del Tabaco. (IIT). MINAG (2)

Autores Principales: Ingrid Hernández Estévez (1), Orlando Borrás Hidalgo(1), Osmani Chacón Chacón (1) y Merardo Pujol Ferrer (1)

Otros autores: Yunior López Regalón (1), Raisa Rodríguez Carcassés (1) y Roxana Portieles (1)

Colaboradores: Osvaldo Oliva Borbón (1), Margarita Simón Simón (1)

Las enfermedades producidas por oomycetes constituyen importantes limitantes en el cultivo de plantas de la familia *Solanaceae*. La pata prieta, causada por *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* es una de las enfermedades más importantes del tabaco en Cuba y el mundo, ocasionando grandes pérdidas al cultivo.

Con el objetivo de identificar genes de tabaco involucrados en la resistencia a este oomycete se realizó una librería sustractiva. El análisis por PCR en tiempo real de estos genes confirmó por primera vez los patrones de expresión diferencial entre reacciones de resistencia y susceptibilidad de los genes identificados.

Este constituye el primer reporte que demuestra el patrón de expresión del gen de la glutatión S transferasa (*GST*) en variedades y especies independientemente del grado de resistencia y susceptibilidad al patógeno. El gen fue clonado, en un vector de transformación de plantas para inducir silenciamiento.

Al obtener plantas transgénicas de *N. tabacum* con la *GST* silenciada se observó un incremento significativo en la resistencia a la enfermedad, en plantas altamente susceptibles, en comparación con las plantas controles.

Este trabajo es el primero en revelar, el papel de la *GST* como regulador negativo de la respuesta defensiva a oomycetes; así como en emplear la tecnología de ARN de interferencia para lograr resistencia a enfermedades producidas por Oomycetes.

Los resultados del trabajo fueron publicados en el 2009 en revistas de alto factor de impacto como *Plant Science* y *Biochemical and Biophysical Research Communications*. Se ha presentado en eventos nacionales e internacionales y tiene el reconocimiento de importantes especialistas internacionales en la temática.

## BIOFERTILIZACIÓN DEL FRIJOL COMÚN (*PHASEOLUS VULGARIS* L.). ASPECTOS BÁSICOS Y APLICADOS

Unidad Ejecutora Principal: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central Marta Abreu de las Villas (UCLV). MES (1)

Otras entidades participantes: Dirección Instituto de Suelos, la Habana, MINAG (2), Centro de Investigaciones Agropecuarias UCLV. MES (3)

Autor Principal: Roldán Torres Gutiérrez (1)

Otros autores: Germán Hernández Barrueta (1), Magdiel Morales Alvarez (1), Aurelio García Altunaga (2), Nancy Méndez Pérez (2)

Colaboradores: 8

La biofertilización en Cuba se utiliza desde hace varias décadas con resultados efectivos en diferentes cultivos, especialmente en gramíneas y granos, siendo las rizobacterias del género *Rhizobium* las más empleadas. Algunas de las investigaciones que sustentan esta práctica han sido reconocidas en premios nacionales.

Este resultado se propone por su contribución al conocimiento de la interacción *Rhizobium*-frijol común. Se establece por primera vez y de forma integral los mecanismos de acción de los diferentes factores involucrados en el proceso de biofertilización utilizando como modelo diferentes genotipos de frijol, especies de *Rhizobium* y rizobacterias promotoras de crecimiento; se define el papel de las auxinas y del fósforo en los mecanismos de estimulación.

Adicionalmente se establecieron las concentraciones de fósforo y rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) y su relación con la fijación de nitrógeno lo que se traduce en una mejor productividad en los genotipos de frijol estudiados. Los resultados se evaluaron en condiciones de campo en tres regiones representativas del país, demostrando que la coinoculación incrementaba los rendimientos del cultivo en los diferentes genotipos principalmente en ICA Pijao, independientemente de la localidad en la cual se realizaron los ensayos.

Se realizó un estudio de la diversidad de 32 rizobacterias diazotróficas aisladas de rizosfera y nódulos del frijol común, y del rizoplano del sorgo. Mediante la secuenciación de los genes de la región 16S ARNr se determinaron bacterias de 8 géneros (*Agrobacterium*, *Bacillus*, *Rhizobium*, *Ochrobactrum*, *Sphingomonas*, *Stenotrophomonas*, *Brevibacillus* y *Paenibacillus*), destacándose por su actividad y diversidad las del género *Rhizobium*. Su identificación hace posible la obtención de inoculantes eficientes para el frijol común, componente importante en la dieta de nuestra población, contribuyendo al incremento de los rendimientos con un método sostenible.

Los resultados han sido presentados en eventos científicos nacionales e internacionales y 3 publicados en revistas de impacto (*European Journal of Plant Pathology*, 2007; *Plant and Soil*, 2007, 2008); y en 3 monografías. Se han defendido dos doctorados y dos tesis de diploma. Se adjuntan avales de instituciones científicas nacionales.

## RECURSOS GENÉTICOS Y MEJORAMIENTO DEL GUAYABO (*PSIDIUM GUAJAVA* L.) EN CUBA

Unidad Ejecutora principal: Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT). MINAG (1)

Otras entidades participantes: Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de la Habana. MES (2)

Autores Principales: Narciso Nerdo Rodríguez (1), Juliette Valdés-Infante Herrero (1), Julio Alberto Rodríguez Rodríguez (1), Josefa Bárbara Velásquez Palenzuela (1), Domingo Rivero Rodríguez (1) y Felina Martínez González (1)

Otros Autores: .Lien González (2), Gonzalo González García (1) y Darío G. Sourd Martínez (1)

Colaboradores: Caridad M. Noriega, Dieter Becker, Emilio Farrés, Enrique Ritter, Gustavo A. Fermín, Hugo Oliva, Jesús Cañizares, María E. Rodríguez, Maricela Capote, Maruchi Alonso, Orlando Coto, Victor R. Fuentes, Wolfgang Rohde

Este resultado se propone por sus aportes científicos y metodológicos de importancia para el conocimiento genómico de esta especie y para aumentar la eficiencia del mejoramiento, aspecto éste de especial importancia en los frutales por su ciclo de vida largo y difícil manipulación por métodos tradicionales.

Se construyó el primer mapa génico del guayabo obtenido mediante marcadores tipo AFLP y SSR, en una progenie de la variedad “Enana Roja Cubana”, haciendo una contribución al conocimiento de esta especie y sentando así las bases para la determinación de QTLs de interés para asistir la selección en el programa nacional de mejoramiento. Se determinaron 176 secuencias candidatas a genes de resistencia (RGL) y asociadas al desarrollo de la planta (MADS-box y HOME0-box) que pueden contribuir a la saturación del mapa obtenido.

Entre los aportes de tipo metodológico cabe destacar la puesta a punto de dos sistemas de marcadores de posible utilidad en el estudio de otras especies y su recomendación sobre la base de una metodología que abarca un grupo de indicadores del polimorfismo e informatividad revelados por éstos.

Como aporte práctico del trabajo está el establecimiento de una colección de guayabo 395 accesiones y su caracterización morfoagronómica brindándose las recomendaciones de uso en el programa nacional de mejoramiento sobre la base de su diversidad genética y comportamiento en campo, acompañado de un catálogo descriptivo de las accesiones el cual facilita la consulta de dicha información.

Los resultados han sido publicados en 6 artículos en revistas científicas, de los cuales, 2 son en revistas de corriente principal (*J. Genet. & Breeding*, 2003, 2004); una contribución en obra científica editada con colectivo internacional de autores (*Springer Science*, 2008) y otra en un *Proceeding* de evento internacional arbitrado. Los resultados han sido divulgados en eventos internacionales y han recibido premios nacionales. Se adjuntan avales de prestigiosas instituciones nacionales e internacionales.

## LAS QUITOSANAS COMO MACROMOLÉCULAS BIOACTIVAS EN LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA CONTRA SUS PRINCIPALES PATÓGENOS

Unidad Ejecutora principal: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) (1)

Otras entidades participantes: Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). MES (2); Facultad de Agronomía. Universidad de Granma (UG). MES (3); Universidad Agraria de La Habana (UNAH). MES (4); Facultad de Biología y Bioquímica. Universidad de La Habana (UH). MES (5); Instituto de Investigaciones del Tabaco (IIT).MES (6);Universidad Namur, Bélgica (7); Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, México (8), Instituto Politécnico Nacional de Yauatepec, Morelos, México (9)

Autores Principales: Alejandro Bernardo Falcón Rodríguez (1) y Aida Tania Rodríguez Pedroso (1)

Otros Autores: Miguel A. Ramírez (1), Deyanira Rivero (1), Benedicto Martínez (2), Juan C. Cabrera (1), Daimy Costales (1), Ariel Cruz (1), Luis G . González (3), María C. Jiménez (3), Leonel Jiménez (3), Ileana Hernández (1), Dianevys González-Peña (1), Ramona Márquez (1), Juan H. Hernández (1), Maritza Morales (1), Elisa Ravelo (1), Marisol Velásquez (1) y Yenisel de la Rosa (1)

Colaboradores: Pierre Van Cutsem (7), Miguel A. Martínez (8), Silvia Bautista Baños (9), Regla M. Cárdenas (1), Elizabeth Cristo (1), María C. Nápoles (1), Alexander Guerrero (1), Fernando Guridi (4), Eduardo Ortega (5), Ondina León (2), Verónica Toledo (6)

El presente resultado abarca un conjunto de investigaciones para la preparación y caracterización química y biológica de diferentes quitosanas, utilizando como fuente de obtención quitina de langosta de producción nacional. Se estudió la hidrólisis ácida y enzimática de polímeros de quitosana utilizando preparados enzimáticos comerciales de bajo costo y se caracterizaron las mezclas de oligosacáridos resultantes. Se evaluó la actividad antimicrobiana contra hongos, así como en la inducción de respuestas defensivas diversas para la protección de plantas de arroz y tabaco contra sus patógenos *Pyricularia grisea* y *Phytophthora nicotianae*.

En el trabajo propuesto se reconoce la adaptación y desarrollo de metodologías para obtener diferentes compuestos de quitosana a partir de quitina con aporte al conocimiento de sus características físico-químicas y resultados exitosos para la protección contra patógenos en plantas de tabaco y arroz por activación de resistencia y/o efectos inhibidores del crecimiento de patógenos. Se demuestra por primera vez el efecto de determinadas variables físico-químicas de los derivados en la inhibición del crecimiento y desarrollo de varios patógenos y en la biología de la protección de plantas completas. Se evidencia la relación estructura-actividad entre los derivados caracterizados y las funciones biológicas que se evaluaron.

Sus resultados han sido ampliamente divulgados en eventos científicos internacionales celebrados en Cuba y el extranjero ya mediante la publicación de artículos en 12 revistas especializadas, 8 de ellas internacionales, de las cuales 5 son alto impacto (*Biochemical Engineering Journal*, 2005; *Physiologia Plantarum*, 2006; *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 2007; *World J. Microbiol. Biotechnology*, 2008; *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 2009) y 1 extranjera de prestigio (*Spanish Journal of Agricultural Research*, 2007). Se adjunta avales de prestigiosas instituciones nacionales e internacionales. Han recibido premios provinciales y se han defendido 3 tesis de maestría y 2 tesis de doctorado.

## FUENTES MINERALES CUBANAS. IMPACTO EN LA ALIMENTACIÓN DE MONOGÁSTRICOS Y RUMIANTES

Unidad Ejecutora principal: Instituto de Ciencia Animal (ICA) (1)

Otras entidades participantes: Instituto de Investigaciones Jorge Dimitrov. CITMA.(2), Centro de Inv. Minero Metalúrgicas. MINBAS (3), Universidad de Granma. MES.(4), Centro Inv. Mejoramiento Animal (CIMA). MINAG (5), Dirección Nacional de Piense. MINAG. (6), Dirección Nacional de Ganadería. MINAG (7), Empresas Agropecuarias. MINAG. (8), Granja Integral La Fermina. MININT. (9)

Autores Principales: Odilia Gutiérrez Borroto (1)

Otros Autores: Lourdes Savón (1), Alberto Acosta (1) Héctor Fajardo (2) Juan G. Cairo (1), Gustavo Crespo (1) Raúl Mejías (1), Roberto García López (1) Abel Oramas (1), Silvano Fraga (1) Adrián Álvarez (1) Fidel Monteagudo (1) y María I. Viamonte (2)

Colaboradores: 9

El presente trabajo abarca las investigaciones realizadas en el metabolismo mineral en diferentes animales productivos y la caracterización química y biológica de 7 fuentes minerales nacionales (roca fosfórica, zeolita, bentonita y sulfatos de Co, Cu, Fe y Mn) como suplemento mineral para rumiantes y monogástricos. Estos resultados fueron evaluados en condiciones de producción en especies monogástricas y en áreas deficitarias del ganado bovino en pastoreo en todo el país durante más de una década. Para las evaluaciones de dichas fuentes en la práctica fueron considerados el status mineral en el eje suelo-planta-animal y las ventajas económicas para la sustitución de importaciones.

Entre los aportes científicos de este resultado están: la determinación de la ruta metabólica del flúor y su efecto como factor de crecimiento en carneros y aves; el estudio de los mecanismos de acción de bentonitas y zeolitas; la disponibilidad biológica del calcio y el fósforo en la roca fosfórica cubana y sus fosfatos derivados para su empleo como suplementos; y el estudio del beneficio económico de pmezclas minerales ajustadas a las deficiencias en cada región sobre la base de la relación suelo-planta-animal, utilizando el Sistema de Información Geográfica. Se demostró que las nuevas pmezclas minerales, ajustadas a las deficiencias puntuales de cada región, son efectivas y brindan un mayor beneficio económico a través de la sustitución de importaciones y por los conceptos de los incrementos en la producción de leche y de los índices reproductivos en la hembra bovina. Entre los resultados aplicados novedosos están: la evaluación biológica de microelementos componentes de medios de cultivo en estudios microbiológicos que requieren productos químicamente puros; el uso del sulfato de Cu como agente profiláctico en pododermatitis ovina y equina; y el desarrollo y registro de una nueva metodología para estimar el contenido de zeolita en los piensos comerciales. Se adjunta avales.

Los resultados han sido divulgados en eventos científicos nacionales e internacionales en Cuba y en el extranjero mediante 25 artículos en revistas (20 en Revista Cubana de Ciencia Agrícola). Se han defendido 10 tesis.

## DISTRIBUCIÓN Y VARIABILIDAD MOLECULAR DE BEGOMOVIRUS QUE AFECTAN CULTIVOS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN CUBA. ELEMENTOS EPIFITIOLÓGICOS.

Unidad Ejecutora Principal: Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). MES (1)

Otras entidades participantes: Facultad de Biología de la Universidad de la Habana MES (2)

Autores Principales: Yamila Martínez Zubiaur (1), Madelaine Quiñónez Pantoja (1) y Elvira Fiallo-Olive (2-1)

Otros autores: Yenne Marrero (1), María de los A. Martínez (1), Iris Palenzuela (1), Damián Fonseca (1) e Ileana Miranda (1)

Los begomovirus que afectan diferentes cultivos de importancia económica en Cuba han sido investigados durante varios años con resultados que han permitido un mejor conocimiento de la enfermedad y los vectores. Algunos de éstos han sido premiados por la ACC: el desarrollo de sistemas moleculares para el diagnóstico de los geminivirus presentes en el país (1994); la identificación de los virus Taíno moteado del tomate (ToMoTV) y mosaico Habana del tomate (ToMHV) (1998), y la genotipificación molecular de fuentes de resistencia genética al TYLCV en el tomate (2003).

El presente resultado constituye el estudio más completo de la epifitología de la enfermedad, sustentado por 10 años de observación mediante métodos avanzados, lo que ha permitido alcanzar resultados de impacto científico en el conocimiento del tema a nivel internacional así como resultados de interés práctico para mejorar el diagnóstico y manejo, tanto del virus como del vector, con el consiguiente beneficio productivo y económico de los cultivos afectados.

Se estudió la distribución, variabilidad molecular y epifitología de los begomovirus en Cuba, en especial los que atacan el tomate. Entre los aportes científicos se destacan: la identificación de dos nuevas especies de begomovirus bipartitos que afectan los cultivos de tomate, pimiento y tabaco mediante amplificación del ADN viral con cebadores genéricos y por círculo rodante (ACR), contribución importante a la taxonomía molecular de la familia *Geminiviridae*; y los conocimientos derivados de las investigaciones sobre su distribución en las principales regiones productoras de tomate en Cuba, la variabilidad molecular y el análisis filogenético de los aislados revelada mediante secuenciación de regiones del ADN viral con asociación taxonómica; y la determinación de los factores epidemiológicos presentes que favorecen su desarrollo en las zonas de mayor afectación, particularmente por TYLCV-IL(CU). El estudio de la variabilidad molecular de este género evidenció la diversidad molecular de los begomovirus en malezas, presentes en los ecosistemas naturales, algunos con rangos de hospedantes, lo que posibilita estimar y monitorear el riesgo fitosanitario que representa este género viral.

Los resultados han sido presentados en eventos internacionales en Cuba y el extranjero, y cuenta con 15 artículos publicados, de los cuales, 6 en revistas científicas de alto impacto (*Plant Disease*, 2002a, 2002b, 2003; *Plant Pathology*, 2009 a, 2009 b, 2009 b).

Se adjuntan avales de prestigiosas instituciones nacionales (MINAG, IIH Liliana Dimitrova); e internacionales (Depto. de Fitopatología, Universidad de Wisconsin; Estación Experimental La Mayora, CSIC, España; CINVESTAV-Irapuato, México; Laboratorio de Virología Vegetal Molecular, Universidad Federal de Viçosa, Brasil).

## SISTEMA BASADO EN TECNOLOGÍAS DE DETECCIÓN DE ÁCIDOS NUCLEICOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES VIRALES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA SALUD ANIMAL.

Unidad Ejecutora principal: Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Ministerio de Educación Superior (1)

Autoras Principales: Heidy Díaz de Arce (1) y Lester J. Pérez (1)

Otros Autores: Majela Rodríguez (1), Maritza Barrera (1) y Maria Teresa Frías (1)

Colaboradores: 6 (1)

El trabajo abarca el desarrollo de nuevos métodos para la detección de virus de importancia veterinaria, basados en la tecnología de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) con la aplicación de herramientas bioinformáticas en el diseño y evaluación de cebadores propios. Entre sus principales resultados están: un sistema RT-PCR general para detección del género *Pestivirus*; un sistema múltiple RT-PCR para detección simultánea y diferencial de infecciones por virus de la peste porcina clásica (PPC) y de otra infecciones por pestivirus de rumiantes en cerdos; ensayo PCR para la detección de herpesvirus bovino 1; método de PCR para la detección del virus de la pseudorabia; y un sistema de RT-PCR para detección de virus de la encefalomiocarditis en cerdos.

Los ensayos realizados demostraron que son específicos, altamente sensibles y ajustados a los diagnósticos de interés. Ha sido empleado en el esclarecimiento etiológico de procesos infecciosos complejos con sospechas de enfermedades emergentes y exóticas en el país con valor de uso extrapolable a otros países afectados. Estos resultados contribuyen a la actualización del diagnóstico veterinario en el país en cuanto a las nuevas demandas en término de calidad, costo y rapidez, situando a Cuba a nivel del primer mundo y además aumenta las capacidades de diagnóstico y permite una mayor eficiencia en la toma oportuna de medidas efectivas en el control de enfermedades graves en especies animales de interés productivo. Se presentan tres avales del usuario MINAG de diferentes instancias, entre ellos Premio anual 2008 e Instituto Nacional de Medicina Veterinaria, y de otras prestigiosas instituciones nacionales y extranjeras: Se destacan los certificados de participación exitosa en Ensayos Interlaboratorios internacionales para el diagnóstico de PPC emitidos por el Instituto de Virología de la Universidad de Medicina Veterinaria de Hannover, sede del Laboratorio de Referencia Mundial de la Organización mundial de salud animal (OIE) y de la Unión Europea para PPC (2006, 2007 y 2008); del CIRAD (*Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement*) de Guadalupe (2009); y del Centro de Biología Molecular “Severo Ochoa” (CBMSO) de la Universidad Autónoma de Madrid (2009) donde se destacan el nivel científico del resultado objeto de propuesta.

La novedad científica de estos resultados está avalada por 6 publicaciones científicas, de las cuales 4 en revistas internacionales prestigiosas (*Veterinary Microbiology*, 2009; *Brazilian Journal of Microbiology*, 2009, otra aceptada en *Spanish Journal of Veterinary Research*, 2009); y una publicación electrónica. Se han defendido dos tesis de maestrías relacionadas con este resultado.

## AVANCES EN LOS CONOCIMIENTOS SOBRE LA ESTRUCTURA Y COMPORTAMIENTO NO LINEAL DE LOS SUELOS.

Unidad Ejecutora Principal: Universidad de Granma. MES. (1)

Otras entidades participantes: Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt” (INIFAT). MINAG.(2)

Autores Principales: Humberto Enrique Millán Vega (1)

Otros autores participantes: Mario González-Posada D'Costa(1) y Rosa Orellana Gallego(2)

Colaboradores: 5 (<sup>1</sup>)

El presente trabajo se propone por su fuerte aporte científico al demostrar que la estructura no lineal de los suelos como medio poroso heterogéneo debe considerarse para definir escalas apropiadas tanto para su manejo como para el manejo de los cultivos. Los resultados obtenidos constituyen nuevos aportes al conocimiento, son de gran valor en la búsqueda de parámetros no lineales y contribuyen al desarrollo de la Ciencia del Suelo. Son aplicables en la implementación de una Agricultura de Precisión o por Sitio Específico.

Se obtuvo parámetros geométricos que cuantifican la fragmentación como función de la geometría del espacio poroso intra e inter-agregado; se determinaron dos modelos bifractales que conectan las características texturales y la curva tensión-humedad para suelos de diversas texturas; se reportó por primera vez la auto-organización existente en los suelos con arcillas dilatables (Vertisoles) por extrapolación del conocimiento fundamental sobre el análisis no lineal de series temporales al análisis no lineal de series espaciales de las propiedades físicas de los Vertisoles; se detectó que el Vertisol puede comportarse como un sistema caótico espacial con límites predictivos; y se estimaron los parámetros no lineales que correlacionan con el índice de calidad física del suelo en el punto de marchitez permanente. Mediante la aplicación del modelo propuesto que relaciona la organización textural, la organización de las distribuciones de microagregados y la de los macroagregados es posible explicar los patrones de agrietamiento en los Vertisoles y predecir su ocurrencia espacial.

Su aporte científico queda divulgado y refrendado en 9 publicaciones del autor en los últimos 5 años, todas en revistas científicas internacionales del más alto factor de impacto en las Ciencias del Suelo (*Geoderma*, 2003, 2005, 2007, 2009; *Fractals*, 2004, 2006; *Catena*, 2009; *International Agrophysics*, 2007); 1 contribución en obra científica editada en el extranjero con colectivo internacional de autores, publicada por la editora John Wiley and Sons, 2008; y otra, en *Proceeding* arbitrado de evento internacional (2004).

Se adjuntan avales de instituciones nacionales y personalidades extranjeras (Prof. Alex. McBratney, de la Universidad de Sydney, Australia y Co-Editor Jefe de la revista *Geoderma*; Prof. Tibor Tóth del Instituto de Investigaciones de la Ciencia del Suelo y Química Agrícola de Hungría, Vice-Chairman de la IUSS (*International Union of Soil Science*)).

## TRASPLANTE RENAL Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA. SISTEMA DE LEYES INTEGRADORAS.

Entidad ejecutora principal: Instituto de Nefrología

Autor principal: Sergio Arce Bustabad

Otros autores participantes: Miguel Almaguer López, Raúl Herrera Valdés, Charles Magrans Buch, Orestes Benítez Llanes, Raidel Reyes Arencibia, Jorge F. Pérez-Oliva Díaz, Alexis Pérez Rodríguez, Alexander Mármol Soñora, Juan Carlos Pérez de Prado Valdivia, Reynaldo Mañalich Comas, José Manuel Dávalos Iglesias, Jorge P. Alfonso Guerra, Atilano Martínez Torres, Roberto Fraxedas Mayor, Yolanda Trujillo Alvarez, Marcia Lagarde Ampudia, Raúl Bohorquez Rodríguez, Mercedes Elena Herrera Vilches, Anselmo Abdo Cuza, Betsy Coro García, Roberto Rivas Sierra, Guillermo Juan Guerra Bustillo, Juan Carlos Michelena Piedra, Porfirio Hernández Ramírez

Colaboradores: 17

El enfoque totalmente original, de elaborar una fórmula matemática de proporcionalidad directa e indirecta, de acuerdo a como se incluyen en la ecuación los elementos que participan en el proceso de trasplante, es una novedad científica.

Los aportes de la presente obra se resumen en los siguientes aspectos:

1. Se aporta una metodología científica, basada en la aplicación de una fórmula matemática de proporcionalidad directa e indirecta, que funciona de acuerdo a como se incluyen en la ecuación los elementos que participan en el proceso de trasplante.
2. Se presentan 12 anexos, donde se evidencia la gran experiencia que el colectivo de autores y colaboradores aportan, por haber trabajado con éxito, de manera continuada, por más de 38 años consecutivos en la temática del trasplante renal.
3. Se elaboran 20 leyes que se basan precisamente en la gran experiencia referida, pero que constituyen un importante aporte teórico, que sin lugar a dudas servirá de gran utilidad a los pacientes que deben recibir un trasplante renal para garantizar sus vidas.

## CAMBIOS NEUROQUÍMICOS EN EL NÚCLEO PEDÚNCULOPONTINO DE RATAS HEMIPARKINSONIZADAS Y EFECTO DE DIFERENTES TRATAMIENTOS.

Entidad ejecutora principal: Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN)

Autor principal: Lisette Blanco Lezcano

Otros autores participantes: Lourdes del C. Lorigados Pedre, Lisys Martínez Martí, Rocío García Minuet, Nancy Pavón Fuentes, María Elena González, Teresa Serrano Sánchez, Lázaro Alvarez González, Raúl Macías González

Colaboradores: Luisa L. Rocha Arrieta, Sandra Orozco Suárez, Leticia Nery Bazan y Leney Hidalgo

El tratamiento con L-DOPA de la enfermedad de Parkinson (EP) tiene a largo plazo muchas complicaciones, por lo que se investigan alternativas terapéuticas, cuyo éxito se dificulta por la compleja fisiopatología de la enfermedad que afecta los ganglios basales y otras estructuras del SNC. Recientemente se reconoce un papel destacado en estos circuitos al núcleo pedúnculopontino (NPP), el que sin embargo ha sido relativamente poco estudiado. Este trabajo brinda valiosa información acerca de las posibles alteraciones del NPP en la Enfermedad de Parkinson (EP) así como la acción de potenciales agentes terapéuticos. Los autores demostraron que en ratas con EP experimental unilateral (por lesión de la Sustancia Nigra compacta por 6-hidroxidopamina) hay:

1. Aumento extracelular de glutamato y GABA
2. Aumento de la densidad de receptores del muscarínicos y disminución de los del GABA BDZ y mu opioides en el NPP.
3. Se realiza la primera descripción de muerte celular en el NPP de este modelo experimental.

El tratamiento sistémico con MK-801(-)nicotina y lesión del núcleo sub-talámico disminuyeron el glu y GABA extracelular y tuvieron efecto neuroprotector.

El trabajo constituye un gran volumen de trabajo experimental técnicamente difícil y con resultados convincentes que sirven como aporte valioso al trabajo clínico del CIREN. Cabe destacar el uso de técnicas de micro-diálisis con cánulas construidas en Cuba, lo cual es una contribución técnica importante.

Las publicaciones, independientemente de su factor de impacto, contienen un buen material y reflejan un volumen de trabajo considerable.

## BIOMARCADORES ELECTROFISIOLÓGICOS EN SUJETOS PRESINTOMÁTICOS CON LA MUTACIÓN SCA2.

Entidad ejecutora principal: Centro para la Investigación y Rehabilitación de las Ataxias Hereditarias

Autor Principal: Luis Velázquez Pérez

Otros autores participantes: Roberto Rodríguez Labrada, Nalia Canales Ochoa, Jacqueline Medrano Montero, Gilberto Sánchez Cruz, José M. Laffita Mesa

Colaboradores: 9

Se trata de una investigación novedosa, única a nivel internacional en el campo de las ataxias hereditarias, que incluye un análisis clínico, molecular y neurofisiológico, en la que se arriba a conclusiones científicas válidas y originales. Los biomarcadores electrofisiológicos se emplean en la evaluación del efecto de rehabilitación física y cognitiva en los sujetos presintomáticos, obteniéndose resultados que mejoran estas capacidades y con ello la calidad de vida de los individuos rehabilitados.

La interpretación y aplicación de estos resultados permitieron el desarrollo de varios ensayos clínicos mediante la suplementación con sulfato de zinc, la aplicación de agentes dopaminérgicos y antioxidantes, así como altas dosis de vitamina B en casi 100 individuos. Esto sienta las bases para la instauración del primer protocolo de tratamiento de la SCA2 en Cuba y a nivel mundial.

Esta investigación permitió establecer dos proyectos de colaboración con las universidades de Frankfurt, Alemania y la UNAM, de México, quienes aportaron más de 200 000 USD en equipos, reactivos y materiales de laboratorio, que son utilizados en acciones investigativas y asistenciales, como es el caso del diagnóstico prenatal y presintomático de la SCA2, lo que representa un significativo ahorro por sustitución de importaciones.

De aquí se derivó el montaje en el CIRAH del único laboratorio cubano para el estudio de movimientos oculares y la unidad de estudios del sueño, que ya han prestado servicios a más de 200 individuos pertenecientes a más de 70 familias con SCA2 y otras enfermedades.

## PRIMEROS FRAGMENTOS RECOMBINANTES DE ANTICUERPO CONTRA VIRUS DENGUE, ÚTILES EN LA INVESTIGACIÓN DE SEROTIPOS A PARTIR DE UNA BIBLIOTECA UNIVERSAL SOBRE FAGOS FILAMENTOSOS.

Unidad ejecutora principal: Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (1) y Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, C. Habana (2)

Autor principal: Sheila Cabezas Falcón

Otros autores participantes: Gertrudis Rojas Dorantes (2), María Guadalupe Guzmán Tirado (1), Gerardo Enrique Guillén Nieto (2), Alequis Pavón Oro (1), Mayling Alvarez Vera (1), Maritza Pupo Antúnez (1), Lídice Bernardo Reyes (1)

Colaboradores: 6

Los anticuerpos monoclonales serotipo-específicos son las herramientas fundamentales actualmente para la detección y tipificación del virus dengue, lo que representa un requisito imprescindible para realizar los procedimientos cruciales en el manejo de los pacientes y en la extracción de los datos epidemiológicos para armar estrategias de manejo de epidemias, brotes y medidas preventivas. La gran similitud antigénica entre los cuatro serotipos del complejo dengue plantea un reto tecnológico para su obtención, basada esencialmente en la metodología clásica de los hibridomas. Los intentos de aplicar las bibliotecas de anticuerpos sobre fagos filamentosos como una nueva plataforma tecnológica para estos fines se habían limitado a las bibliotecas de animales inmunizados, lo cual presenta inconvenientes y limitaciones y solo habían producido hasta el momento un fragmento recombinante de anticuerpo serotipo-específico.

El procedimiento original desarrollado en este trabajo condujo por primera vez a la obtención de fragmentos recombinantes de anticuerpos contra el virus dengue a partir de una biblioteca universal de anticuerpos humanos sobre fagos, siete de ellos con capacidad de unión exclusiva a un único serotipo (dengue-1, dengue-3 o dengue-4). Se demostró la utilidad de los fragmentos obtenidos como nuevas herramientas para la tipificación viral de muestras clínicas, mediante un método sencillo y novedoso.

El impacto científico del trabajo radica en la demostración de que el repertorio de una biblioteca universal de individuos no inmunizados contiene una amplia gama de patrones de especificidad contra los virus dengue, que abre el camino a la explotación de ésta y otras bibliotecas disponibles en el mundo para la búsqueda de anticuerpos anti-dengue, dirigidos a diversas aplicaciones clínicas y para la exploración molecular de la interacción entre el sistema inmune y los virus del complejo dengue.

## NUEVAS EVIDENCIAS DE LA CONTRIBUCIÓN DE LA APOPTOSIS A LA FISIOPATOLOGÍA DEL DENGUE HEMORRÁGICO.

Entidad ejecutora principal: Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí"

Autor principal: Daniel Limonta

Otros autores participantes: Virginia Capó, Griselda Torres, María Guadalupe Guzmán Tirado, Ledy X. López, Ana B. Pérez, Daniel González, Mayling Alvarez, Delfina Rosario, Rosmari Roche-Rodríguez, Joel Díaz y José L. Pelegrino

Colaboradores: 9

- Hace una revisión actualizada del dengue en sus diferentes formas y de las epidemias ocurridas en Cuba.
- Revisa la apoptosis como forma de muerte celular no fisiológica y su relación con infecciones y otros procesos. Analiza ocho necropsias de fallecidos por dengue y demuestra por primera vez la apoptosis como mecanismo de la muerte celular en esta enfermedad.
- El trabajo es novedoso y complejo, aborda una enfermedad importante y un proceso igualmente complejo como es la apoptosis celular.
- Tiene gran importancia científica a nivel internacional e indudables perspectivas en el orden terapéutico para el dengue grave.
- Tiene cinco avales importantes, ha tenido tres publicaciones de impacto y se ha presentado en 12 eventos internacionales.

## MARCADORES SEROLÓGICOS A VIRUS DENGUE. NUEVOS APORTES AL CONOCIMIENTO DE LA ENFERMEDAD Y SU DIAGNÓSTICO.

Entidad ejecutora principal: Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí"

Autor principal: Susana Vázquez Ramudo

Otros autores participantes: Didye Ruiz, Ana Beatriz Pérez, María Guadalupe Guzmán Tirado, Naifi Calzada, Maritza Pupo, Sheila Cabezas, Yinet Castellanos, Joel Díaz, Daniel González, Osvaldo Castro y Angel Manuel Alvarez

Debido a la emergencia y re-emergencia del dengue y a la importancia que tienen los anticuerpos, tanto de su papel protector o inmunopatogénico, como en el diagnóstico, se hace necesario adquirir mayores conocimientos acerca de ellos. Este trabajo presenta cinco estudios relacionados con la respuesta inmune humoral en pacientes con infección primaria o secundaria y con un cuadro de fiebre dengue o fiebre hemorrágica del dengue. Se estudió por primera vez la respuesta de anticuerpos IgM, IgA, IgG e IgE en muestras de suero procedentes de niños y adultos y de diferentes países. Se estudió también la utilidad de la IgM para la identificación del serotipo infectante. Conjuntamente se realiza, por primera vez, un estudio de cinética de varios marcadores serológicos en tres diferentes tipos de muestra (suero, saliva y orina), lo que ha permitido conocer su comportamiento y utilidad en el diagnóstico. Los resultados obtenidos en este trabajo han brindado nuevos aportes en cuanto a la respuesta de los anticuerpos y su relación con el cuadro clínico de la enfermedad y el tipo de infección, contribuyendo tanto al conocimiento de la enfermedad, como a un mejor diagnóstico del dengue.

Los estudios de la epidemia cubana y salvadoreña son considerados los primeros reportes a nivel mundial, que correlacionan tres marcadores serológicos con la infección primaria y secundaria a dengue y con diferente cuadro clínico de la enfermedad en niños y adultos.

El Laboratorio Nacional de Referencia del Dengue, del IPK, cuenta ahora con varios sistemas de tipo ELISA para la detección de anticuerpos anti-dengue (IgM, IgA, IgG e IgE) desarrollados en el laboratorio, útiles para el diagnóstico serológico y para investigaciones relacionadas con la respuesta inmune, los que serán de gran utilidad en los futuros estudios de evaluación de vacunas contra esta enfermedad.

## ETIOLOGÍA VIRAL DE LA INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA BAJA EN NIÑOS MENORES DE 1 AÑO. ESTUDIO INTEGRAL.

Entidad ejecutora principal: Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí"

Autor principal: Clara Estela Savón Valdés

Otros autores participantes: Odalys Valdés Ramírez, Grehete González Muñoz, Belsy Acosta Herrera, Angel Goyenechea Hernández, Alexander Piñón Ramos, Guelsys González Báez, Amely Arencibia García

Colaboradores: 15

Este trabajo permitió la detección, por primera vez en Cuba, de los genotipos de los genes F y N del Virus Sincitial Respiratorio que circula en Cuba y la presencia del Virus Sincitial Respiratorio asociado al síndrome de muerte súbita en el niño. En el mismo se detectó, por primera vez en el país, el Rinovirus como agente causal de la bronquiolitis en el lactante y la del Metapneumovirus humano (virus emergente) como agente causal de infección respiratoria aguda baja y bronquiolitis en niños menores de un año.

Otro aporte de este trabajo fue la introducción de nuevos protocolos de PCR que permitieron detectar las coinfecciones y asociarlas a los cuadros clínicos severos.

Esta investigación constituye un aporte de importancia en el campo de la Pediatría y de la Salud Pública en Cuba, por su impacto científico y médico social. Ahora el Sistema Nacional de Salud dispone de los medios diagnósticos para identificar los agentes virales causales de IRA Bajas en lactantes, lo que fortalece la vigilancia clínica y epidemiológica en una población en riesgo.

## LOGROS DE UNA ESTRATEGIA EMERGENTE DE LABORATORIO PARA EL ENFRENTAMIENTO DE LA INFLUENZA PANDÉMICA 2009 EN CUBA.

Entidad ejecutora principal: Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí"

Otros autores participantes: Belsy Acosta Herrera, Alexander Piñón Ramos, Odalys Valdés Ramírez, Clara Estela Savón Valdés, María Guadalupe Guzmán Tirado, Alina E. Llop Hernández, Amely Arencibia, Elias Guilarte, Grehete González, Guelsys González, Suset Oropeza, Angel Goyenechea, Bárbara Hernández, Ana María Carreira, Vivian Kourí Cardellá, Rosmary Rodríguez, Luis Morier, Rosa Soler, Dianeya Mendoza y Nilvia Herrada

Colaboradores: 74

En Cuba, desde 2005, se elaboró y comenzó la implementación del Plan Nacional para el enfrentamiento de la Influenza A (H5N1), incluyendo entre sus objetivos fundamentales el de fortalecer el diagnóstico de los virus respiratorios, convencionales y pandémicos.

El Laboratorio Nacional de Referencia, del IPK, ha trabajado en los últimos años en la introducción de varios ensayos de Reacción de Cadena de la Polimerasa, posibilitando en la actualidad el diagnóstico de 23 agentes respiratorios, incluyendo al virus pandémico de la Influenza A H1N1.

El trabajo desarrollado de forma acelerada en el 2009, al declararse la circulación del nuevo agente pandémico de Influenza A H1N1, permitió monitorear su circulación, posibilitando alertar a las autoridades de salud en la realización de acciones de prevención y control, permitiendo mitigar el impacto en la salud del pueblo cubano. Este trabajo permitió además conocer el desplazamiento de la circulación de este virus estacional por el virus pandémico, lo cual constituye un importante aporte científico en la vigilancia global de los virus influenza, pudiendo determinar modificaciones en la estrategia de prevención y control de la OMS, dentro de los esquemas de inmunización.

Los resultados de la estrategia emergente de vigilancia de laboratorio, han permitido al Sistema Nacional de Salud de Cuba garantizar el diagnóstico oportuno, con una notificación del diagnóstico en el 92.4% de las muestras procesadas en menos de 48 horas, de pacientes con sospechas de infección por el nuevo virus pandémico.

## NUEVAS BASES CIENTÍFICAS PARA FORTALECER LA DETECCIÓN DE CASOS DE TUBERCULOSIS EN LOS SERVICIOS DE SALUD. CUBA 1997-2007: APORTES HACIA LA ELIMINACIÓN.

Entidad ejecutora principal: Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (1)

Otras entidades participantes: UMHE-HV (2), CPHE-LT (3), CPHE-CH (4), IMT-A (5)

Autor principal: Edilberto González Ochoa (1)

Otros autores participantes: Luisa Armas Pérez (1), Mariana Peralta Pérez (2), Miriam Bonne Carcacés (3), Jorge L. Brooks Durruthy (4), Ernesto Montoro Cardoso (1), Mary R. Martínez Romero (1), José Sevy Court (5), Alicia Reyes Jiménez (1), Marisol Díaz Almaguer (3), Yaxcier de Armas Rodríguez (1), Francine Mathys (5), Patrick Van der Stuyft (5)

Colaboradores: 14

La tuberculosis es un problema mundial de salud, principalmente en los países en vías de desarrollo. En Cuba, el caso de la tuberculosis ha sido y es un ejemplo de lucha revolucionaria exitosa por la salud del pueblo.

El presente trabajo muestra:

1. El diseño, prueba e implementación de procesos renovadores de pesquisa activa de sintomáticos respiratorios, que sólo se solía hacer en los contactos de tuberculosis bacilífera.
2. Un modelo de intervención integral intersectorial sostenible, para elevar la efectividad y eficiencia del Programa Nacional contra la Tuberculosis.
3. Novedosos sistemas de evaluación de la calidad de esos procesos.
4. Un indicador sintético de la localización de casos para la etapa de eliminación subprovincial y submunicipal.
5. Un nuevo procedimiento de estratificación de territorios, para aplicar en territorios con muy baja tasa de incidencia.
6. Procesos de estimación de costos.

Vale aclarar que el presente trabajo constituye otro conjunto de resultados, diferentes y continuadores del anterior, que recibió Premio de la ACC en 1999, "Impacto económico y social del Programa de Control de la Tuberculosis en la población cubana".

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE TRES NUEVOS ANTÍGENOS DE LA MEMBRANA EXTERNA DE *NEISSERIA MENINGITIDES*, EMPLEANDO LA VACUNOLOGÍA REVERSA.

Entidad ejecutora principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, C. Habana (1)

Otras entidades participantes: Instituto Finlay (2)

Autor principal: Gretel Sardiñas García (1)

Otros autores participantes: Daniel Yero (2), Yanet Climent (2), Sonia González (1), Evelin Caballero (1), Karem Cobas (1), Darién García (1), Yusleydis Pérez (1), Yaindrys Rodríguez (1), Olivia Niebla (1), Maité Delgado (1) y Gerardo Enrique Guillén Nieto (1)

Colaboradores: Lázaro H. Betancourt (1), Lila Rosa Castellanos Serra (1), Agustín Lage (1), Michel García (1), Yasser Perera (1) y Maricela Vázquez (1)

El trabajo tiene gran actualidad y pertinencia, teniendo en cuenta que los trabajos por obtener una vacuna de molécula definida contra la *N. meningitides* aún continúan.

Constituye el primer reporte, a nivel mundial, de la obtención y evaluación de tres proteínas de membrana externa de *Neisseria meningitides* NMB0088, NMB0938 y NMB0729.1. Esta última proteína está codificada por un gen, cuyo producto de traducción es reportado ahora por primera vez para el serogrupo B. Es, además, la primera experiencia del empleo de la vacunología reversa en Cuba, en la identificación de proteínas de patógenos bacterianos, hasta este nivel preclínico. Aquí es donde radica su novedad científica.

Los hallazgos de esta investigación aportan resultados de relevancia, desde el análisis de la conservación de los genes en 61 cepas de *Neisseria meningitides*, hasta la demostración de que los antígenos recombinantes generaron anticuerpos con actividad funcional potencialmente protectora. Además, se realizó la predicción *in silico* de la estructura secundaria de estas proteínas y se propone el único modelo topológico existente, hasta el momento, para el antígeno NMB0088. De acuerdo con estos resultados, las proteínas NMB0088, NMB0938 y NMB0729.1 representan atractivos antígenos, que pudieran ser incluidos en una futura vacuna contra la enfermedad meningocócica.

Estos resultados se reflejan en dos publicaciones internacionales de impacto en esta área del conocimiento (*Journal of Medical Vaccinology y Vaccine*), en dos patentes concedidas en Sudáfrica y solicitadas en otros 15 países, en presentaciones en eventos internacionales y algunos de estos resultados forman parte de dos tesis de diploma y una tesis de Máster en Bacteriología-Microbiología.

## APORTES METODOLÓGICOS Y TECNOLÓGICOS A LA SÍNTESIS QUÍMICA DE PÉPTIDOS Y SUS APLICACIONES: IMPACTO EN LA INVESTIGACIÓN Y LA CLÍNICA.

Entidad ejecutora principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, C. Habana

Autores principales: Osvaldo Reyes Acosta e Hilda Elisa Garay Pérez

Otros autores participantes: Ania Cabrales, Yordanka Masforrol, Juan Hernández, Reinier Acosta, Ever Pérez, Amelia González, Luis J. González, Silvia Perea, Vladimir Besada, Maribel Guerra, Isis Torrens, Jesús J. Barranco, Tamara Menéndez, Boris E. Acevedo, Gerardo Enrique Guillén Nieto, Glay Chinae, Alicia Santos, María del C. Domínguez, Matilde López, Marisol Cruz, José L. Marcelo, Enrique Iglesias, Sonia González

Este trabajo incluye resultados de 17 años de labor en la química sintética y sus aplicaciones, que abarcan desde la implementación de las metodologías de síntesis y el desarrollo de nuevos métodos, hasta la obtención de nuevos ingredientes farmacéuticos activos para la realización de ensayos clínicos en humanos.

Se establecieron las metodologías clásicas en fase sólida, se introdujo la síntesis en bolsas y reactores de polipropileno, sobre membranas de celulosa, metodologías de obtención de bibliotecas de péptidos por síntesis paralela y bibliotecas combinatorias. Se establecieron también metodologías que permiten modificar químicamente estas moléculas para mejorar su actividad y/o sus propiedades farmacológicas e inmunogenicidad, como ciclización, formación de puentes disulfuro, conjugación a proteínas, entre otras. El trabajo se enfocó sobre cinco de las seis aplicaciones generales de los péptidos mencionadas anteriormente, con la excepción de los antibióticos.

A ello se suma el escalado de estas metodologías, en condiciones de buenas prácticas de producción, que ha permitido obtener decenas de gramos de estos ingredientes activos, cumpliendo con las regulaciones nacionales e internacionales y los requisitos de eficacia y seguridad. Como consecuencia, se aprobó el financiamiento para una planta de producción de IFAs de péptidos sintéticos en el CIGB.

## DEMOSTRACIÓN DEL PAPEL PROTECTOR DE LA RESPUESTA INMUNE CELULAR CONTRA EL VIRUS DENGUE EN EL MODELO DE ENCEFALITIS VIRAL EN RATONES.

Entidad ejecutora principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, C. Habana (1)

Otras entidades participantes: Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (2) y Centro de Inmunología Molecular (3)

Autor principal: Lázaro Gil González (1)

Otros autores participantes: Lisset Hermida (1), Laura Lazo (1), Carlos López (1), Iris Valdés (1), Gerardo Enrique Guillén Nieto (1), Ernesto Marcos (1), Lídice Bernardo (2), María Guadalupe Guzmán Tirado (2), Alekis Pavón (2), Ruby Alonso (3), Jorge Martín (1), Aracelys Blanco (1), Yaremis Romero (1), Ailyn Gambe (1), Jorge Sánchez (1), Aída Zulueta (1), Viviana Falcón (1), Ivón Menéndez (1), María C. de la Rosa (1), Gabriel Márquez (1)

Se reporta por primera vez que al inocular ratones con el dengue tipo 2, a más de la respuesta de anticuerpos, se demostró que las células del bazo estimuladas *in vitro* con el virus homólogo excretaron a los sobrenadantes de los cultivos IFN- $\gamma$  por las células CD4<sup>+</sup> y CD8<sup>+</sup>.

Se estudió el posible papel protector de la inmunidad mediada por células inducido por dos proteínas recombinantes del virus (una proteína de la nucleocápsida del dengue 2 y la otras de la envoltura del dengue 4). La evaluación inmunológica en modelo animal demostró que con tres dosis los animales no desarrollaron anticuerpos antivirales contra el virus y sin embargo, se pudo medir una respuesta secretora de IFN- $\gamma$  en el sobrenadante de esplenocitos estimulados *in vitro* con virus homólogos, lo cual se reporta por primera vez. Además, se evidenció que al vaciar las CD8<sup>+</sup> de anticuerpos monoclonales, ellas eran las responsables de evitar la mortalidad del 50% en ratones con encefalitis por dengue homólogo.

Con la proteína de la nucleocápsida del dengue 2 también se ha reportado por primera vez el ensamblaje de partículas similares a nucleocápsidas, empleando oligodeoxinucleótidos, como se ha descrito para alfavirus. Las partículas adyuvadas en alúmina e inoculadas en ratones no inducen anticuerpos antivirales, sin embargo, de los plencitos se segregan grandes cantidades de IFN- $\gamma$  y se produce una protección ante el reto con dengue 2.

## IDENTIFICACIÓN DE NUEVOS EVENTOS MOLECULARES EN LA PATOGÉNESIS Y MECANISMOS DE ACCIÓN DE TERAPIAS EN ENFERMEDADES DESMIELINIZANTES.

Entidad ejecutora principal: Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, C. Habana (1)

Otras entidades participantes: Instituto de Farmacia y Alimentos (2); Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón"

Autor principal: Giselle Pentón Rol (1)

Otros autores participantes: Majel Cervantes Llanos (1), Gregorio Martínez Sánchez (2), Carmen Valenzuela Silva (1), Pedro Antonio López Saura (1) e Ileana Lopategui Cabezas (3)

Colaboradores: 9

Las enfermedades desmielinizantes (ED), en particular la esclerosis múltiple (EM) y la neuromielitis óptica (NMO), están entre las principales causas de discapacidad neurológica que afectan a adultos jóvenes, en ocasiones con curso agresivo y fulminante.

En esta investigación se hacen aportes moleculares a la patogénesis y a los mecanismos de acción de terapias en ED.

- Se reportan *por primera vez*, niveles extremadamente bajos de IFN- $\alpha$  en NMO, lo que avala el papel neuroprotector de esta citoquina,
- Se detecta una reducción de IL-10 en ambas ED, lo que evidencia el desbalance efector-regulador, dado el carácter autoinmune de estas enfermedades,
- Se identifica la existencia de un estrés oxidativo marcado en ambas ED, constituyendo, para la NMO, *el primer reporte* de una caracterización molecular de marcadores de estrés oxidativo en esta enfermedad,
- Se identifica una variable molecular, el inhibidor de metaloproteinasa 9, con valor predictivo de una variable clínica relacionada con la escala de discapacidad neurológica en los pacientes con NMO.
- Se demostró que la inducción de células T reguladoras es un evento crucial en el mecanismo molecular de acción de terapias en ED de naturaleza autoinmune, se evidenció para los IFNs tipo I en EM y se identificó, *por primera vez*, para el IFN- $\alpha$  2b recombinante. Estos resultados avalan y están en consonancia con el nuevo cambio de paradigma de la inmunología, hacia la Tolerancia Dominante.

Los resultados están avalados por cuatro publicaciones internacionales, dos tesis de maestría y diversas presentaciones y premios en eventos nacionales e internacionales.

## NUEVAS EVIDENCIAS SOBRE LOS MECANISMOS DE ACCIÓN DEL ANTICUERPO ANTI-TUMORAL NIMOTUZUMAB: UN NUEVO PARADIGMA PARA LAS TERAPIAS DIRIGIDAS AL RECEPTOR DE EGF.

Entidad ejecutora principal: Centro de Inmunología Molecular

Autor principal: Rolando Pérez Rodríguez

Otros autores participantes: Tania Crombet Ramos, Arlhee Díaz Miqueli, Greta Garrido Hidalgo, Ernesto Moreno Frías, Ariel Talavera Pérez

Colaboradores: 11

El trabajo parte de resultados clínicos dados fundamentalmente porque el Nimotuzumab tiene un perfil de reacciones adversas significativamente más bajo que otros monoclonales dirigidos al receptor de FCE, además de no correlacionarse siempre la eficacia del producto en cuanto a ventajas de sobrevida con respuestas tumorales, también a diferencia de los otros productos.

Los resultados presentados demuestran que esto puede ser explicado por la menor afinidad del Nimotuzumab por la unión con el receptor, lo cual permite al producto mayor selectividad hacia células con mayor número de receptores, como es el caso de los tumores, con preferencia sobre tejidos sanos.

Además se logró la cristalización del complejo FCE-receptor y proponer un modelo de estructura tridimensional del mismo que propone cómo los dominios involucrados en esta unión difieren de los de otro monoclonal competidor y pueden explicar las diferencias de afinidad y mecanismo pues el Nimotuzumab permite una activación basal del receptor que puede ser la causa de que no se produzcan los eventos adversos y por qué este producto es más citostático que citotóxico que es el caso de la competencia.

En base a los resultados anteriores se propone un nuevo paradigma de estrategia terapéutica consistente en el uso crónico de la terapia anti-receptor de FCE con Nimotuzumab, lo cual no es posible con otros productos.

Todos los resultados son novedosos y están incluidos en los cuatro artículos publicados que avalan el premio.

## ADAPTACIÓN DE LÍNEAS RECOMBINANTES DE MIELOMA NS0 A MEDIO DE CULTIVO LIBRE DE PROTEÍNAS: IMPLICACIONES METABÓLICAS.

Entidad ejecutora principal: Centro de Inmunología Molecular

Autor principal: Kathya R. de la Luz Hernández

Otros autores participantes: Adolfo J. Castillo Vitloch, Luis Rojas del Calvo, Svieta Victores Sarazola, Agustín Lage Castellanos, Yamilet Rabasa Legón

Colaboradores: 12

Generalmente las células de mieloma productoras de anticuerpos monoclonales se cultivan en medios conteniendo suero de ternera lo cual genera dificultades de costo, consideraciones regulatorias y en la remoción de contaminantes proteicos indeseados. De ahí que es de interés lograr el crecimiento celular en medios definidos, libres de proteínas. Sin embargo, la línea NS0 utilizada en el CIM al ser auxotrofa para colesterol hace más difícil su adaptación a este tipo de medio.

El trabajo consiste en un método de adaptación de estas células a medio libre de proteínas, con la completa caracterización cinética del proceso así como de los cambios metabólicos que ocurren, entre ellos la reversión de la dependencia a colesterol exógeno. Esta caracterización es exhaustiva, incluyendo estudios de proteómica diferencial entre células adaptadas y no adaptadas. Se identificaron diferencias en la expresión de enzimas de varias vías metabólicas como la glicolisis, ciclo de Krebs, la síntesis de proteínas, transporte de membranas y del ciclo celular.

Se trata de un trabajo de excelente calidad experimental y científica con impacto comercial. El impacto es primeramente tecnológico–económico al describirse un método novedoso de adaptación de células productoras de anticuerpos monoclonales a medios libres de proteínas con lo cual mejora el perfil de calidad de los productos y su estándar regulatorio. Además tiene impacto científico pues ofrece información novedosa sobre los cambios metabólicos que ocurren en las células adaptadas

Es un ejemplo de trabajo científico que no se limitó al desarrollo pragmático de mejoras en la metodología de producción sino profundizó en las explicaciones de los mecanismos.

## FACTORES DE RIESGO PARA LA SUPERVIVENCIA EN PACIENTES RENALES CRÓNICOS EN HEMODIÁLISIS Y TRASPLANTE RENAL. CIMEQ 1995-2004.

Entidad ejecutora principal: Centro de Investigaciones Médico - Quirúrgicas

Autor principal: Julio Valdivia Arencibia

Otros autores participantes: Carlos Gutiérrez Gutiérrez e Irma Fernández Madero

Colaboradores: 7

El tema de este trabajo es de gran importancia y actualidad. La insuficiencia renal crónica (IRC) y el tratamiento de sus etapas terminales por diálisis (HD) y trasplante renal (TR), constituyen un importante problema de salud a nivel internacional, por el crecimiento constante de la incidencia y prevalencia, así como su repercusión en el paciente y en la sociedad, debido a su elevada morbimortalidad y a los altos costos de estos tratamientos. De ahí la importancia y actualidad de este trabajo que durante 10 años profundiza el conocimiento de los factores de riesgo para la supervivencia. La prevención y el enfoque de riesgos son priorizados por la Sociedad Internacional de Nefrología y por el Programa de Prevención y Atención de la IRC del MINSAP. La novedad científica radica en que, por primera vez en Cuba, se realiza un trabajo prospectivo global sobre factores de riesgo para la supervivencia, tanto en HD como en TR, con un período de análisis evolutivo adecuado.

Esta investigación está realizada con rigor científico, sus objetivos están redactados con claridad, la metodología empleada es adecuada en el diseño y análisis para dar respuesta a los objetivos. Los resultados están redactados con precisión y claridad. La discusión de los mismos se realiza con profundidad científica.

La investigación aporta evidencias de factores de riesgo que influyen en la supervivencia de pacientes que transitan por nuestros programas de HD y TR. Esto nos permite implementar en nuestro programa, estrategias de intervención con un enfoque de riesgo y así lograr una mayor supervivencia de los pacientes y de los riñones implantados, con el impacto humano y social que esto representa.

## DONANTES CON CRITERIOS AMPLIADOS EN TRASPLANTE HEPÁTICO. FUNCIÓN INICIAL DEL INJERTO Y SOBREVIDA DEL RECEPTOR.

Entidad ejecutora principal: Centro de Investigaciones Médico - Quirúrgicas

Autor principal: Anselmo Antonio Abdo Cuza

Otros autores participantes: Roberto Castellanos Gutiérrez, Irma Fernández Mederos, Francisco Gómez Peire

Colaboradores: 5

El trabajo se realizó con un universo de 78 receptores de trasplante hepático en un periodo de 5 años, con buena definición de los criterios de inclusión y exclusión en los datos recogidos del donante y del receptor.

En el análisis estadístico se emplearon tablas de contingencia con prueba de chi cuadrado para el análisis de riesgo de disfunción primaria del injerto, utilizando 27 variables.

Se utilizó índice de riesgo del donante en 10 variables (Hospital Puerta de Hierro, Madrid) y se dio como utilizable el igual o mayor de 4.

Se utilizaron curvas de supervivencia del receptor de trasplante hepático al año y a los cinco años, con 16 variables del donante y del receptor.

Se realizó además un análisis multivariado por regresión de Cox, de 12 variables de factores del donante, sobre la repercusión en la supervivencia del receptor.

Se demostró que la curva de supervivencia del trasplante hepático fue similar utilizando donante ideal y donante con criterio expandido. Los factores de riesgo más frecuentes fueron la hipotensión arterial en el mantenimiento del donante, la edad del donante igual o mayor de 60 años y la presencia de enfermedades crónicas no transmisibles. Estos factores de riesgo del donante no influyeron en la producción de disfunción primaria del injerto hepático. Sí se demostró por análisis de regresión multivariado que el peso corporal del donante igual o mayor de 80 kg. y con un índice de riesgo mayor de 4 implicó una menor supervivencia del trasplante hepático.

Los resultados presentados son novedosos en Cuba y Centroamérica, ya que demuestran la utilización de donantes con criterio ampliado en el trasplante hepático, con resultados similares a los donantes ideales, lo que repercute, desde el punto de vista social, en una mejor utilización de órganos para trasplante y una reducción en la mortalidad en lista de espera.

## EFFECTO TERAPÉUTICO DE LA COMBINACIÓN DE UNA VACUNA ANTI-IDIOPÁTICA Y QUIMIOTERAPIA EN UN MODELO DE CARCINOMA MAMARIO.

Entidad ejecutora principal: Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio (1)

Otras entidades participantes: Centro de Inmunología Molecular (2)

Autor principal: Dasha Fuentes Morales

Otros autores participantes: Enrique Montero Casimiro (2) y Alejandro Cabezas Cruz (1)

Colaboradores: 6

La caracterización desde el punto de vista morfológico en animales de laboratorio utilizando ratones BALB/C de un modelo de carcinoma mamario F3II demostró su similitud con las variantes más agresivas de la enfermedad en humanos y replica la enfermedad de modo semejante a lo que se presenta en humanos. Es independiente de la madurez del tejido mamario, su crecimiento varía con la edad, modela algunas características que empeoran el pronóstico del cáncer de mama tales como la alta incidencia de metástasis y la inmunosupresión del hospedero y además es sensible a la quimioterapia combinada con citostáticos de elección.

El impacto de sus resultados científicos consiste en que este biomodelo permitió la evaluación preclínica de nuevas combinaciones terapéuticas para el tratamiento experimental del cáncer de mama, determinando el efecto favorable de la inmunoterapia combinada con dosis bajas de quimioterapia, demostrándose el efecto terapéutico de la combinación de una vacuna anti-idiopática y quimioterapia y su acción anti-tumoral mediante actividad pro-apoptótica y anti-angiogénica, reducción de células mieloides supresoras e incremento de linfocitos T CD8<sup>+</sup> en la periferia del tumor.

Estos resultados permitieron diseñar una propuesta de ensayo clínico en pacientes portadores de cáncer de mama metastásicos, sin otra opción terapéutica y demostrar la efectividad clínica de la combinación de la vacuna anti-idiopática 1E10 coadministrada con dosis bajas de Ciclofosfamida utilizada en estudios preclínicos y su amplio perfil de seguridad.

El trabajo contribuye al conocimiento de un tema actual y novedoso, como es la terapia del cáncer de mama, que constituye el principal tipo de neoplasia que se presentan en las mujeres y una importante causa de mortalidad en nuestro país y en el mundo.