

**Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e
Innovación en Actividades Espaciales**

Clave del Proyecto: AEM-2015-1-262846

Título: BIOVENTUS: Sistema inteligente de detección de microorganismos en el aire.



Responsable Técnico: Dra. Claudia Díaz Camino

Línea de Investigación: Biología Molecular

Institución: Universidad Nacional Autónoma de México

**Instituciones Participantes:
(si aplica)** Universidad autónoma del Estado de Morelos, Universidad Politécnica del Estado de Morelos, Grupo QUAE Diagnóstico Molecular S. de R. L.

Entidad Federativa: Morelos

Tiempo de Ejecución: 2.5 años

Hallazgos importantes no contemplados en la propuesta original

Este proyecto se dirigió a la generación de un novedoso sistema de detección de bioaerosoles. A lo largo de su desarrollo, descubrimos la posibilidad de incorporar un módulo adicional que combine la dielectroforesis (DEP) y el análisis de impedancia (IA) en una plataforma microfluídica. Dicho módulo, permitirá la separación efectiva de los microorganismos contenidos en el bioaerosol a través de la explotación de sus propiedades eléctricas antes de ser detectados por fluorescencia. El espectro emitido, si estuviese aún compuesto por distintos microorganismos, puede analizarse matemáticamente mediante compressive sensing, que permite la reconstitución de espectros únicos (característicos de una especie de microorganismo) a partir de la descomposición del espectro combinado. Estos desarrollos harán prescindible la identificación de los componentes del bioaerosol por métodos de la Biología Molecular, que hoy día resultan fundamentales en nuestro sistema.

Logros

capaz de reportar de manera geo-referenciada y vía satelital tanto su densidad como su localización. Se ha solicitado la patente de este prototipo en territorio nacional. Adicionalmente, hemos implementado herramientas moleculares novedosas que permiten la identificación precisa de los microorganismos transportados por el aire y, con el fin de crear una correlación entre los microorganismos identificados con las condiciones ambientales, incluimos en el sistema sensores adicionales que registran de manera continua la temperatura, la humedad, radiación y velocidad y dirección del viento. Por último, durante el desarrollo de este trabajo establecimos fuertes vínculos con nuevos grupos académicos que se sumarán a próximas fases TRL y que permitirán extender el uso de Bioventus tanto al sector público como al privado.

Impacto que han tenido los resultados o que se considera que tendrán

El objetivo de este proyecto de investigación se dirige a la generación, a nivel de prototipo, de un eficiente sistema de detección de microorganismos transportados por el viento, que cuente con capacidades de geo-referenciación y de transferencia de datos vía satelital, integrado a una interfaz gráfica que, de manera sencilla y amigable, permita su acceso y consulta. Dicho sistema será capaz de alertar oportunamente a los agricultores mexicanos sobre la presencia de patógenos que pudieran representar una seria amenaza para sus cultivos, de manera tal que éstos tomen las precauciones necesarias para prevenir el desarrollo de enfermedades, y de esta forma, incrementar su producción.

Sitios WEB o Repositorio

NO

Proyectos en los que participa o participado (Financiados o no por CONACyT)

1. 2006-2008. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica. Proyecto IN203807: Estudio genético funcional de Nodulina 22 en plantas compuestas de *Phaseolus vulgaris* var. Negro Jamapa. Universidad Nacional Autónoma de México. Monto asignado \$400,000.00.
2. Apoyo Complementario a Investigadores en Proceso de Consolidación. Proyecto 89754. Proyecto aprobado a ser desarrollado durante el año 2009. Estudio proteómico funcional de Nodulina 22, una proteína implicada en la adaptación al estrés oxidativo y mecanismos de defensa en plantas. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Monto asignado \$100,000.00.
3. 2009-2011. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica. Proyecto IN202009: Estudio genómico funcional de la familia génica de nodulinas de *Glycine max* IPR003387, estructuralmente relacionada a la familia de la nodulina 30 de *Phaseolus vulgaris*. Universidad Nacional Autónoma de México. Monto asignado \$600,000.00.
4. 2012-2015. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica. Proyecto IN201412: Estudio de las propiedades funcionales de Nodulina 22 de *Phaseolus vulgaris*, una pequeña proteína de choque térmico involucrada en la respuesta a estrés. Universidad Nacional Autónoma de México. Monto asignado \$600,000.00.
5. 2012-2016. Ciencia Básica 2012. Proyecto 177207: Estudio de Nodulina 22 de *Phaseolus vulgaris* y de su ortólogo en *Arabidopsis thaliana*; proteínas de choque térmico involucradas en procesos de defensa y de tolerancia al estrés. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Monto asignado \$931,000.00.
6. 2015-2017. PAPPIT IN206815: Análisis de la expresión de genes que codifican para proteínas pequeñas de *Phaseolus vulgaris* potencialmente involucradas en la regulación de la simbiosis con *Rhizobium*. Monto asignado \$778,749.00.
7. Fondo AEM-CONACYT 2015. Proyecto 262846: "BIOVENTUS: Sistema inteligente de detección de microorganismos en el aire." Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Monto asignado \$2,000,000.00.
8. 2018-2020. PAPPIT IN201418: "Identificación de proteínas con dominios YTH en *Arabidopsis thaliana* capaces de transducir la señal dada por metilación sobre el ARN mensajero". Monto asignado (Primer año) \$600,000.00.

ANEXO
**Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e
Innovación en Actividades Espaciales**

Clave del Proyecto: AEM-2015-1-262846

Título: BIOVENTUS: Sistema inteligente de detección de microorganismos en el aire.

Equipo de trabajo		
Nombre	Institución	Correo
Claudia Díaz Camino	Instituto de Biotecnología/Universidad Nacional Autónoma de México	cdiaz.camino@gmail.com
Antonio M. Juárez Reyes	Instituto de Ciencias Físicas/Universidad Nacional Autónoma de México	amjuarez@gmail.com
Gabriel Guillén Solís	Grupo QUAE	guillen@grupoque.com
Rosaura Aparicio Fabre	Universidad Politécnica del Estado de Morelos	rosauraparicio@hotmail.com
Issac Tello Delgado	Centro de Investigaciones Biológicas/Universidad Autónoma del Estado de Morelos	hm_teonacatl@yahoo.com.mx

Formación de Recursos Humanos		
Nombre	Institución	Grado obtenido
Jorge A. Rendón Silva	Universidad Politécnica del Estado de Morelos	Licenciatura
Everardo Gutiérrez Millán	Universidad Politécnica del Estado de Morelos	Maestría -Por concluir-

Infraestructura Adquirida

Detalle

PROTOTIPO BIOVENTUS: Estación meteorológica. **DETECCION MOLECULAR:** Sistema de secuenciación de ácidos nucleicos Nanopore (<https://nanoporetech.com/applications/dna-nanopore-sequencing>), computadora de escritorio y computadora portátil, equipos de electroforesis y de PCR MinION, centrifuga de microtubos.