



Universidad de los Andes  
Facultad de Educación

una empresa docente 



Conferencias virtuales

## EL APRENDIZAJE ACTIVO, EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y LA EDUCACIÓN STEM















**Marlio Paredes, PhD**  
Departamento de Matemáticas  
Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas Universidad Militar Nueva Granada  
Cajicá – Colombia

**Resumen:** En esta charla discutimos las características del aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje activo, la educación STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) y como podemos usar estas ideas para generar programas educativos en nuestras escuelas y colegios que ayuden a nuestros niños a tener éxito como estudiantes de secundaria, estudiantes universitarios y futuros profesionales. Presentamos tres interesantes proyectos exitosos desarrollados en El Salvador y Puerto Rico, incluimos casos de estudiantes que se han beneficiado con estos proyectos y hoy son estudiantes de posgrado o profesionales exitosos.



<https://voprofesor.org/2018/02/22/15-herramientas-para-un-mejor-aprendizaje-basado-en-proyectos/>



<https://pt.slideshare.net/jeena.ajey/project-as-a-method-of-teaching-presentation?ref=&smI=NoRedir=1>

## Aprendizaje Activo

En general se define como cualquier método instruccional que involucre a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

En pocas palabras el aprendizaje activo requiere que los estudiantes desarrollen actividades de aprendizaje significativo y piensen acerca de lo que están haciendo.

En la práctica aprendizaje activo se refiere a actividades que son introducidas en la clase.

Los elementos básicos del aprendizaje activo son la actividad del estudiante y su **compromiso con el proceso de aprendizaje**



<http://aprender-paralavida.blogspot.com.co/2016/03/tecnicas-de-aprendizaje-activo.html>



<https://educayaprende.com/aprendizaje-activo-infografia/>

M. Prince (2004). Does active learning work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.

## Aprendizaje Colaborativo

Se refiere a cualquier método instruccional en el cual los estudiantes trabajan juntos en pequeños grupos persiguiendo un objetivo común.

## Aprendizaje Cooperativo

Se puede definir como una forma estructurada de trabajo en grupo donde los estudiantes persiguen un objetivo común mientras son evaluados individualmente.

### Dimensiones del aprendizaje cooperativo



<http://educacion-virtualidad.blogspot.com.co/2012/01/por-que-tal-solo-dimensiones-del.html>



<https://www.slideshare.net/CristinaMengide/rol-docente-en-el-aprendizaje-colaborativo-76281691>

## Aprendizaje Basado en Problemas

Es un método instruccional donde los problemas relevantes son introducidos al inicio del ciclo de instrucción y usados para proveer el contexto y motivación para el aprendizaje que sigue.

No necesariamente es colaborativo o cooperativo

# P B L

Project Based Learning

<http://www.shsu.edu/centers/project-based-learning/higher-education.html>

## Aprendizaje Basado en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.

El Aprendizaje Basado en Proyectos implica el formar equipos integrados por personas con perfiles diferentes, áreas disciplinares, profesiones, idiomas y culturas que trabajan juntos para realizar proyectos para solucionar problemas reales.

Estas diferencias ofrecen grandes oportunidades para el aprendizaje y prepararan a los estudiantes para trabajar en un ambiente y en una economía diversos y globales.

Para que los resultados de un equipo de trabajo, bajo el Aprendizaje Basado en Proyectos sean exitosos, se requiere de un diseño instruccional definido, definición de roles y fundamentos de diseño de proyectos.

Galeana, L. (2006). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista Ceupromed*, 1, 27.



<http://www.redem.org/aprendizaje-basado-en-proyectos/>

## Efectividad del aprendizaje activo

Como cada método instruccional que consiste de mas de un elemento también afecta a mas de un resultado de aprendizaje. Por ejemplo, algunos estudios sobre el **aprendizaje basado en problemas** con estudiantes de medicina sugieren que el desempeño clínico es ligeramente mejorado, mientras que el rendimiento en los exámenes estandarizados disminuye ligeramente.



<https://adiactiva.com.mx/social/?p=5590>

Otro estudio dice que el **aprendizaje cooperativo** promueve la resolución de problemas individuales de mayor calidad que la competencia. Este resultado proviene de la conclusión de que los individuos en los grupos cooperativos produjeron mejores soluciones a los problemas que las personas que trabajan en ambientes competitivos.

Si bien este hallazgo podría proporcionar un fuerte apoyo para el aprendizaje cooperativo, es importante entender lo que el estudio no demuestra específicamente. No necesariamente podemos inferir de estos resultados que los estudiantes en entornos cooperativos desarrollaron destrezas de resolución de problemas más fuertes, más permanentes y más transferibles.

M. Prince (2004). Does active learning work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.

## Características y beneficios del Aprendizaje Activo

La adopción de prácticas educativas que involucren a los estudiantes en el proceso de aprendizaje es la principal característica que define el aprendizaje activo. El beneficio por el involucramiento de los estudiantes es poco probable que sea polémico pero la magnitud de las mejoras resultado de los métodos de participación activa pueden ser una sorpresa.



<https://www.pinterest.es/pin/383298618278439421/>

Los estudiantes recuerdan más contenido si se introducen breves actividades en la clase. Contrasta esto con la tiranía del contenido prevalectante que anima a los profesores a cubrir tanto material como sea posible en una sesión dada.

El aprendizaje colaborativo y cooperativo pone en tela de juicio los supuestos tradicionales de que el trabajo individual y la competencia promueven mejores logros. Muy buenas evidencias sugieren que los profesores deberían estructurar sus cursos de tal forma que se desarrollen en un ambiente colaborativo y cooperativo.

Aunque el aprendizaje activo no es la cura para todos los problemas educativos la enseñanza no puede reducirse a métodos basados solo en fórmulas o recetas.

M. Prince (2004). Does active learning work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.

## Educación STEM

Los sistemas educativos están en una fase de transición de un modelo de sociedad industrial hacia un modelo de la sociedad del conocimiento lo que implica la introducción de nuevos paradigmas educativos para preparar la fuerza laboral del futuro.

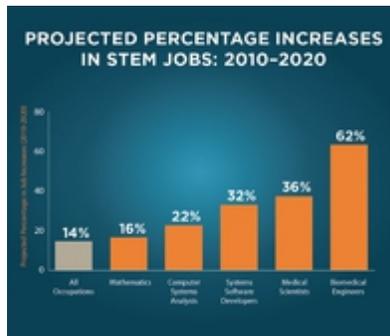


<https://www.bricks4kidz.com/florida-polk/stem/>

El contexto histórico global desde las reformas educativas ocasionadas por el satélite Sputnik en 1957 desplegó una carrera en búsqueda de nuevos modelos o paradigmas que aceleraran el cambio en las escuelas y universidades, y cerraran las brechas en Matemáticas, Ciencias e informática.



<http://iac.kz/en/events/development-stem-education-world-and-kazakhstan>



<https://www.ed.gov/stem>

## Educación STEM

El modelo didáctico STEM proviene del acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). El término surgió en los años 90 y fue introducido por la National Science Foundation (NSF).

El término STEM propone de manera simple la agrupación de las 4 grandes áreas de conocimiento en las que trabajan científicos e ingenieros; aunque el concepto “Educación STEM” se ha desarrollado como un enfoque didáctico de enseñanza, con dos características:



<http://www.k12stemeducation.in.th/journal/issue/view/6>

## Educación STEM

- Desarrollo de enseñanza-aprendizaje de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas de manera integrada en lugar de como áreas de conocimiento compartimentadas (de modo integrado o multidisciplinar); y
- Ejecución de proyectos con un enfoque de Ingeniería en cuanto al desarrollo de conocimientos teóricos para su posterior aplicación práctica, enfocados siempre a la resolución de problemas tecnológicos.

Satchwell, R., & Loepp, F. L. (2002). "Designing and Implementing an Integrated Mathematics, Science, and Technology Curriculum for the Middle School". *Journal of Industrial Teacher Education*, Vol 39, Number 3.

## Qué significa STEM:

Los educadores dividen STEM en siete estándares de práctica (o conjunto de habilidades) para la educación de estudiantes de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas:

- ✓ Aprender y aplicar contenido
- ✓ Integrar contenido (Combinar temas, proyectos y una comprensión profunda)
- ✓ Interpretar y comunicar información
- ✓ Participación en la investigación (enseñar a los estudiantes a convertirse en solucionadores de problemas)
- ✓ Participar en el razonamiento lógico
- ✓ Colaborar como un equipo
- ✓ Aplicar la tecnología apropiadamente

Tomado de: <http://whatis.techtarget.com/definition/STEM-science-technology-engineering-and-mathematics>



## Aprendizaje Basado en Proyectos y Educación STEM

La relación entre las Matemáticas, Ciencia y Tecnología es inherente a estas disciplinas, en este contexto, de lo que se trata es de provocar de manera intencionada procesos de investigación científica para el aprendizaje conjunto de nuevos conceptos de Matemáticas, Ciencias y Tecnología dentro de un proceso práctico de diseño y resolución de problemas, tal y como se hace en Ingeniería en el mundo real.



<https://maricopacountyesa.wildapricot.org/event-2659106>

La investigación actual de la aplicación del **Aprendizaje Basado en Proyectos y Educación STEM** demuestra que la realización de Proyectos puede aumentar el interés de los alumnos en Ciencias, Tecnología, Ingeniería, y Matemáticas (STEM), ya que involucran a los estudiantes en la solución de problemas auténticos, trabajan en equipo, y construyen soluciones reales y tangibles.



<https://sharespace.org/about-steam/>

**El factor Arte:** STEAM algunos teóricos han decidido incorporar al acrónimo la "A" de arte o diseño, como un factor crucial de creatividad, elemento esencial para buscar una solución creativa a los problemas y desarrollar un modelo no tan centrado en lo cuantitativo o positivista; en efecto, el diseño o la mirada artística proporciona una mirada complementaria al mundo científico.

STEAM (2016). What is STEAM? Disponible en: <https://educationcloset.com/steam/what-is-steam/>

## Comité de Educación STEM (CoSTEM)

El Comité de Educación STEM (CoSTEM) creado en Estados Unidos, fue compuesto por 13 agencias - incluidas todas las agencias de ciencia de misiones y el Departamento de Educación - las cuales buscaban facilitar una estrategia nacional cohesiva, con fondos nuevos y reutilizados, para aumentar el impacto de las inversiones federales en cinco áreas:

- 1) mejorar la instrucción STEM desde preescolar hasta el 12° grado;
- 2) incrementar y mantener el compromiso público y juvenil con STEM;
- 3) mejorar la experiencia de STEM para estudiantes de pregrado;
- 4) mejores grupos de servidores históricamente subrepresentados en los campos de STEM; y
- 5) diseño de educación de posgrado para la fuerza de trabajo de STEM del mañana.

CoSTEM (2011). NSTC Committee on Science, Technology, Engineering, and Math Education. Disponible en: <https://obamawhitehouse.archives.gov/administration/eop/ostp/nstc/committees/costem>

**What Matters in the Office of Education**

- America COMPETES Reauthorization Act of 2010  
<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-111pub1358/pdf/PLAW-111pub1358.pdf>
- Committee on Science, Technology, Engineering, and Math Education (CoSTEM)
  - <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/nstc/committees/costem>
  - [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem\\_strategy\\_2013.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_strategy_2013.pdf)

Reference: America COMPETES Reauthorization Act of 2010  
<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-111pub1358/pdf/PLAW-111pub1358.pdf>

<http://slideplayer.com/slide/6065390/>

[https://archive.org/details/ERIC\\_ED542910](https://archive.org/details/ERIC_ED542910)

<https://www.stemschool.com/articles/what-is-stem-education>

<https://medium.com/giving-every-child-a-fair-shot/making-science-technology-engineering-and-math-education-a-national-priority-6531ef9adbf>

## Barack Obama



<https://phys.org/news/2015-03-obama-240m-pledges-stem.html>

El liderazgo del futuro depende de cómo eduquemos a nuestros alumnos hoy especialmente en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Vamos a recompensar a las escuelas que desarrollen nuevas colaboraciones con universidades y empleadores, y creen clases que se centren en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, las habilidades que los empleadores de hoy están buscando para llenar puestos de trabajo ahora y en el futuro

Obama, B. (2013). *State of the Union*. Disponible en: <https://blog.ed.gov/2013/02/in-state-of-the-union-obama-outlines-bold-education-proposals-to-grow-the-middle-class/>

"La ciencia es más que un tema escolar, o la tabla periódica, o las propiedades de las ondas. Es un acercamiento al mundo, una forma crítica de comprender, explorar y relacionarse con el mundo, y luego tener la capacidad de cambiar ese mundo ... "

Obama, B. (2015). *Science, Technology, Engineering and Math: Education for Global Leadership*. Disponible en: <https://www.ed.gov/stem>

## El Salvador



Planta de Generación de Energía Fotovoltaica UFG.

Data Sciences Training and Research to Address Crime and Insecurity in El Salvador

Inicio Cursos Beneficiarios Proyectos Documentos Fotos Videos y Materiales Historias Prensa

**Capacitación**  
 Mejorando las competencias en STEM

## Capacitación e investigación en ciencia de datos para enfrentar el crimen y la inseguridad en El Salvador

- El Informe de la UNESCO sobre la Ciencia 2015 muestra que El Salvador ocupa un ranking muy bajo en América Latina en la capacidad de ciencia, tecnología e innovación (CTI).
- La mejora de la capacidad salvadoreña en CTI es un reto ya que aproximadamente el 32% de la población en 2014 vivían por debajo del umbral de pobreza nacional.
- El país está plagado de violencia de las maras y entre los países que no están en guerra, El Salvador tuvo la tasa mas más alta del mundo en asesinatos en 2015.
- El proyecto busca aumentar la capacidad de CTI en El Salvador, abordando la delincuencia y la inseguridad en el país.





## Capacitación e investigación en ciencia de datos para enfrentar el crimen y la inseguridad en El Salvador

Con el proyecto se puso en marcha un programa de formación e investigación en ciencia de datos en la Universidad Francisco Gavidia (UFG) para 30 participantes salvadoreños.



## Capacitación e investigación en ciencia de datos para enfrentar el crimen y la inseguridad en El Salvador

La educación es un recurso crítico a corto y largo plazo para mitigar la delincuencia y la violencia. Sin embargo, la baja calidad promedio de los maestros en América Latina es la restricción vinculante para mejorar el progreso educativo de la región.

El Grupo de Profesores mejorará el desarrollo profesional de los maestros salvadoreños STEM. En concreto, el Grupo de Profesores ayudará a los maestros a crear actividades prácticas STEM (con énfasis en la recolección de datos y análisis) para complementar los planes de estudios de STEM en las escuelas secundarias públicas y formar grupos de profesores de estudio de la lección en dos escuelas secundarias públicas.



## Cursos Ofrecidos por el Proyecto



### Metodología STEM

Curso enfocado a conocer, comprender y aplicar el modelo interdisciplinario STEM de aprendizaje baso en proyectos para solucionar problemas reales utilizando herramientas científicas que provienen de la ingeniería, matemática, biología, física y química.



### Planificación Didáctica

Curso de planificación basado en competencias y capacidades sobre la base del modelo STEM con carácter interdisciplinario para seleccionar problemas e integrar mejores recursos didácticos en el aula.



### Estadística aplicada

Repaso de conceptos básicos de Estadística (Población, muestra, variables, datos, parámetro, media, moda, mediana, sesueto, indetermina, frecuencias, gráficos, dispersión, variabilidad, etc.); vaciado de datos en SPSS y Excel; análisis estadístico de datos.



### Fundamento de Ciencia de Datos

Curso interdisciplinario que involucra los procesos y sistemas para extraer conocimiento o un mejor entendimiento de grandes volúmenes de datos en sus diferentes formas (estructurados o no estructurados) y formatos, integrando Business Intelligence, Big Data y Data Mining, etc.



### Fundamentos de Python

Capacitación técnica práctica para desarrollar las competencias en la programación estructurada y los fundamentos de la lógica computacional, los participantes podrán realizar algoritmos, analizar datos y visualizar patrones de forma gráfica.



### Lenguaje R para ciencia de datos

Con este curso los participantes desarrollaran las competencias que les permitan utilizar la sintaxis del lenguaje para crear funciones, aplicar la estadística descriptiva, graficar y analizar efectivamente datos.



### Introducción a Bases de Datos

Curso técnico práctico sobre los fundamentos de la manipulación de la información contenida en las bases de datos.

## Laboratorios STEM creados con el proyecto

**VIDA UNIVERSITARIA**  
**UFG**  
**PROCESO DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL 2018**  
**Laboratorio Experimental STEM: Ing. Mario Antonio Ruiz Ramirez**  
 La UFG entrega el Laboratorio Experimental STEM al Complejo Educativo "Concha Vista de Escalón".

El presidente de la Facultad de Ingeniería, el ingeniero Mario Antonio Ruiz Ramírez, entregó el Laboratorio Experimental STEM al Complejo Educativo "Concha Vista de Escalón". El laboratorio cuenta con equipos de última generación para el desarrollo de proyectos de investigación y enseñanza de la ciencia y la tecnología.

El laboratorio cuenta con equipos de última generación para el desarrollo de proyectos de investigación y enseñanza de la ciencia y la tecnología.

**Cátedra UFG**  
**www.ufg.edu.tv**  
**DONACIÓN DE LABORATORIOS STEM**

El donador es el Sr. "Héctor Antonio Rodríguez" quien donó el Laboratorio de Química, Laboratorio de Biología y Laboratorio de Física. La donación es en beneficio de la Cátedra de Física y Biología de la Facultad de Ingeniería de la UFG.

El donador es el Sr. "Héctor Antonio Rodríguez" quien donó el Laboratorio de Química, Laboratorio de Biología y Laboratorio de Física. La donación es en beneficio de la Cátedra de Física y Biología de la Facultad de Ingeniería de la UFG.

**Instituciones beneficiadas:**

España, Concha Viuda de Escalón y San Luis Talpa

**Laboratorios STEM de última generación:**

- Impresoras 3D
- Laboratorio completo de Física
- kit de robótica
- software especializado
- Laptops

**Opinión** Más ciencia, menos violencia...

Además, desde iniciada esta, se discutirá de estos mismos asuntos, en colaboración con miembros de la OPI y en colaboración de la Academia Nacional de Seguridad Pública (ANSP) en el marco de este primer año con programas de ciencia para la salud y CIBERDIX Colombia entre otros. Estas iniciativas, impulsadas por el Centro de Tecnología y Programación (CTP), el Laboratorio de Física de Ciencias, y el Laboratorio de Física de Ciencias, con una inversión de US\$100 por cada laboratorio (más los en otros países)...

**DATOLPG**  
**Los 10 lugares turísticos favoritos en El Salvador**

Lugar	Porcentaje
San Salvador	2.8
San Pedro de Macoris	2.8
San Juan de los Rios	2.8
San Pedro de Macoris	2.8
San Juan de los Rios	2.8
San Pedro de Macoris	2.8
San Juan de los Rios	2.8
San Pedro de Macoris	2.8
San Juan de los Rios	2.8
San Pedro de Macoris	2.8

**ASTILLAS DE CORTES BLANCO**

- 1. PESA SU EXPERIENCIA ROCK ENTE, LA ESPERANZA TIENE TODAS LAS BAJELADES DE UN FUEGO DE ZAR.
- 2. EN EL SIGLO XXI PROPIA LA NOVELA FOLLETRIN, QUERRA UN ANTI-CO-PO-SIGLO XXI O LOS TEXTOS VIRTUALES DE NUESTROS DIAS.
- 3. ¿SE APROXIMABA CEREBROLOGO DE LAS LUCES? LO PREGUNTO PORQUE VENDO VENDO EN UN FRENTO DE VITRINA DURANTE UN TUTORIO DE CANDILES RECOLADOS.



<https://www.facebook.com/stemespana/videos/1826699054291019/?t=19>

**Escuela España combate la deserción con tecnología**

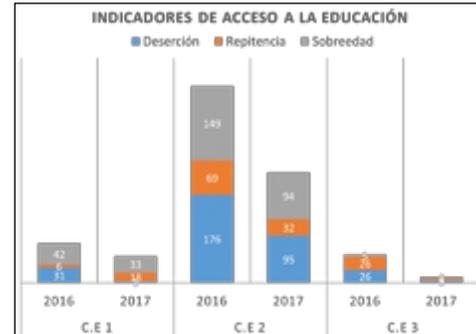
La institución que cuenta con club de robótica, ha usado más tecnología educativa. El esfuerzo permite despertar el interés de las niñas en Matemática y Ciencias.

"Hemos tenido más demanda (de alumnas) en segundo ciclo y tercer ciclo, que son las alumnas más grandecitas, porque ellas vienen con otra mentalidad".

**DORIS IDALIA HERNÁNDEZ,**  
Directora General Escuela España

"Este proyecto (laboratorio STEM) ayuda a que (ellas) se disciplinen, desarrollen su mente, mejoren en Ciencias, Matemática, y se motiven".

## Resultados de medición de indicadores del proyecto para tres centros escolares (C.E.1, C.E.2 y C.E.3) durante los años 2016 y 2017



## Conclusiones y Recomendaciones

**Calidad:** el principal logro medido por una prueba estandarizada nacional es el resultado de PAES, pasando de 4.72 a 5.12, esta medición es objetiva y totalmente externa. En la misma línea, se han mejorado los promedios de Matemáticas y Ciencias en los tres centros.

**Acceso a la educación:** los resultados son favorables; ha disminuido la repitencia que genera frustración y deserción. También se ha reducido la deserción.

**Violencia:** a pesar que los episodios de violencia reportados a la dirección han incrementado se han disminuido las intervenciones de la policía.

En síntesis, con resultados parciales se ha logrado mejorar la mayoría de indicadores comprobando la hipótesis del proyecto: **mejorando la ciencia disminuye la violencia y mejoran los indicadores escolares.**



Alumnas de un Centro Escolar beneficiado experimenta con un generador Vander Graff, durante la inauguración del Laboratorio Experimental STEM Dr. Joao Picardo. Fuente: El Diario de Hoy, Fotografía por L. Monterrosa.

## Conclusiones y Recomendaciones

La metodología STEM propone una forma de enseñanza integral que se desarrolla desde temprana edad, dedicado a que los alumnos vean las diversas materias como herramientas complementarias para la resolución de problemas. Es una innovación muy necesaria, sin la cual nuestro sistema de educación continuará mostrando bajos porcentajes de profesionales en carreras de ingeniería y ciencias naturales, sin mencionar el problema que se vive actualmente de la deserción escolar y promedio global PAES.

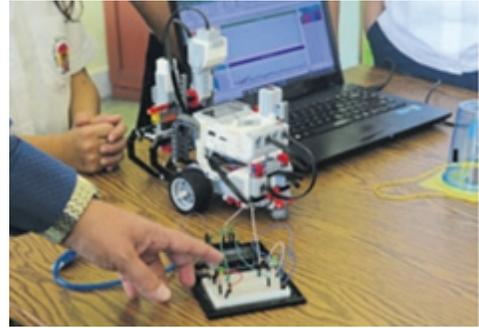


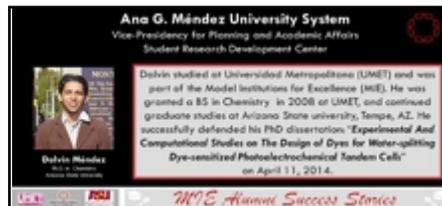
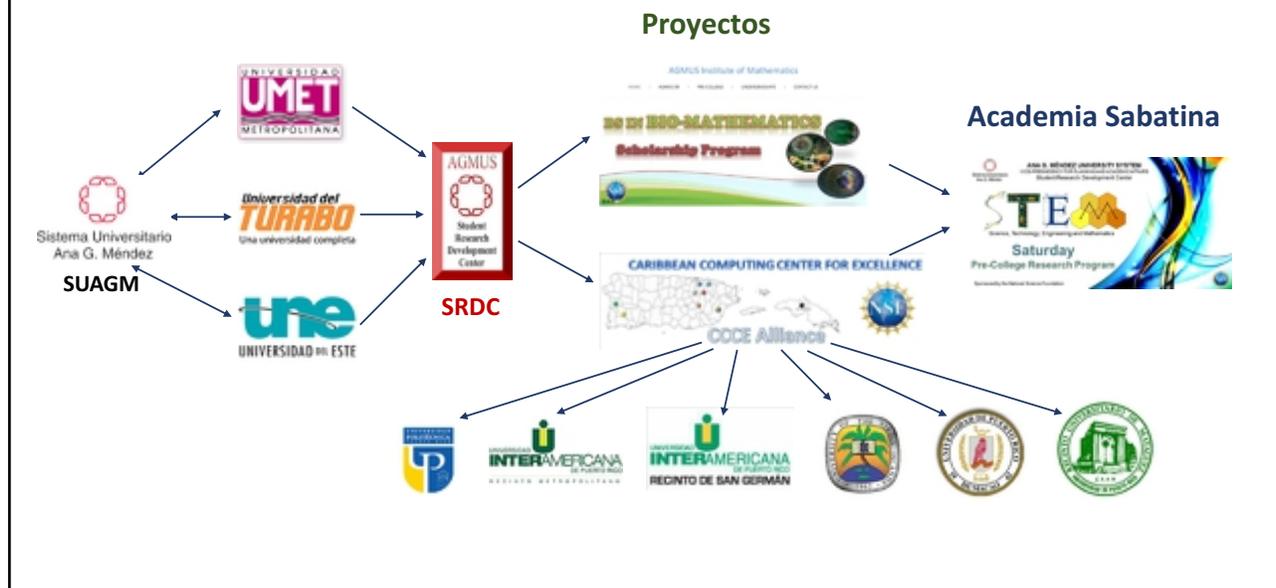
Figura 2: Proyecto de sismógrafo en tiempo real realizado por estudiantes de uno de los Centros Escolares beneficiados. Fuente: El Diario de Hoy. Fotografía por L. Monterrosa.

Un Laboratorio Experimental STEM se puede crear con una inversión inferior a 2 mil dólares. Según el MINED en el país actualmente existen 5,136 centros escolares públicos. Con una inversión de aprox. diez millones de dólares se podría equipar la totalidad de dichos centros escolares con laboratorios STEM.

## Puerto Rico



## La Academia Sabatina de Investigación del Turabo



<http://srcd.suagm.edu/>

### Student Research Development Center - SUAGM

El SRDC se creó para darle continuidad al proyecto Instituciones Modelo para la Excelencia (Model Institutions for Excellence - MIE) también financiado por la NSF entre los años 1995 y 2006. El objetivo de MIE era ayudar a las instituciones participantes a aumentar el

número de estudiantes graduados en carreras de STEM y transferir un número significativo de ellos a posgrados con el fin de aumentar el número de doctores en áreas STEM entre estudiantes pertenecientes a minorías en Estados Unidos.

MIE logró aumentar en 44% el número de grados conferidos en programas de STEM (NSF, 2007).

A través de MIE se logró convertir las universidades del SUAGM en instituciones modelo hispanas en Estados Unidos, produciendo un canal efectivo desde la secundaria a los estudios de pregrado en la universidad y del pregrado al posgrado para cientos de estudiantes de minorías en Puerto Rico.

El foco principal del SRDC en el SUAGM es el programa de mentoría para el desarrollo de los estudiantes. Una experiencia de investigación temprana es una herramienta efectiva para motivar estudiantes a abrir la puerta para el descubrimiento y la innovación la cual servirá como base para sus futuras carreras.

### Student Research Development Center - SUAGM

Para hacer posible este desarrollo el SRDC ofrecía oportunidades a los estudiantes:

- ✓ Internados de investigación durante los veranos en laboratorios o centros de investigación especializados: Puerto Rico, Estados Unidos, España, Alemania, Francia, Argentina, Brasil, ...

Observatorio de Arecibo



<https://www.sciencenews.org/blog/science-ticker/arecibo-radio-telescope-nsf>



<http://www.csic.es/>



<http://www.insa-strasbourg.fr/en/>



<https://www.eacr.org/job/phd-positions-in-cancer-research-german-cancer-research-center-heidelberg-germany>



<https://ncar.ucar.edu/>



<https://www.uvm.edu/>



[http://universityinnovation.org/wiki/NASA\\_AMES](http://universityinnovation.org/wiki/NASA_AMES)

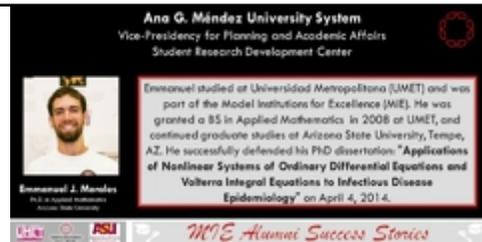
Schatzi Miranda, Dr. Cecilia Zanni- Merk & Dr. Juan F. Arratia



<http://srdc.suagm.edu>

### Student Research Development Center - SUAGM

- ✓ Apoyo para participar en eventos académicos nacionales e internacionales.
- ✓ Participación en el Simposio de Investigación del SUAGM realizado cada año en el mes de septiembre.



<http://srdc.suagm.edu/>

- ✓ Participación en el Simposio de Investigación Preuniversitaria del SUAGM realizado cada año en los meses de mayo y diciembre.
- ✓ Ciclo de conferencias de profesores visitantes "Fulbright Scholars" el cual ofrece una conferencia especializada mensual durante cada semestre, entre otras actividades.

## AGMUS Institute of Mathematics Alumni With a BS in Bio-Mathematics



Gian Carlo Mendoza



Alvaro Laham



Edgardo Vizquez



Maxine Gonzalez



Wilmerys Colberg



Edivan Martinez



Sistema Universitario  
Ana G. Méndez



## AGMUS-IM

- Promover el estudio de la matemática y principalmente la matemática aplicada.
- Programa de pregrado en Biomatemáticas.
- Beca completa (matrícula y sostenimiento) para los estudiantes que ingresaban al programa.

- Mantener un promedio de 3.0 (en una escala de 0.0 a 4.0).
- Compromiso de continuar estudios de posgrado.
- Dos componentes una para estudiantes de pregrado y otra para estudiantes preuniversitarios, las cuales se complementaban a través de la mentoría a los estudiantes preuniversitarios por parte de los estudiantes universitarios.

## CCCE

- ✓ Fomentar la formación de estudiantes hispanos de Puerto Rico y afroamericanos de las Islas Vírgenes de Estados Unidos.
- ✓ Aumentar la participación de estas minorías en carreras de pregrado y posgrado en computación o áreas afines.
- ✓ Involucrar estudiantes con desventajas económicas a través de las actividades de la alianza.
- ✓ Incrementar el número de estudiantes de último año de escuela superior que optan por carreras de computación o afines.
- ✓ Proveer entrenamiento profesional en computación a maestros de computación, matemáticas y ciencias de escuelas superiores públicas y privadas.
- ✓ Ofrecer experiencias de investigación en computación a estudiantes universitarios.
- ✓ Incrementar el número de estudiantes graduados en carreras afines a la computación y transferir el 40% de graduados a escuelas de posgrado.



 **SACNAS**  
National Conference  
October 27-30, 2011  
San Jose, California

Jean Carlos Rivera, CCCE Scholar from Universidad del Turabo, was recognized as one of the best Engineering posters for his presentation "Engineering Challenges Associated with Installing Surface-Based Weather Instrumentation in Remote, Mountainous Terrain," a research conducted at the National Center for Atmospheric Research (NCAR)

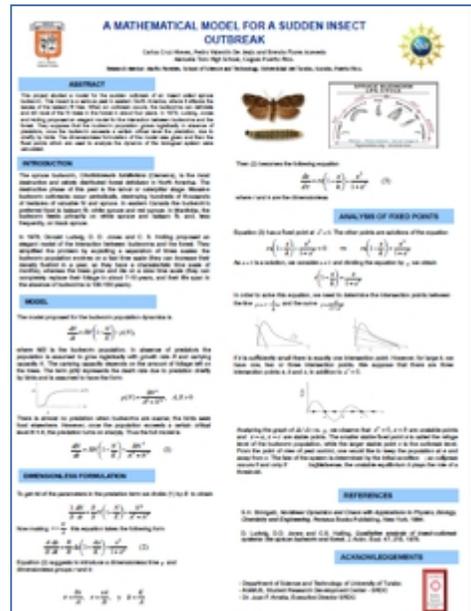


## Pedro Valentín De Jesús

- Graduado con honores de la Escuela Superior Manuela Toro Morice de Caguas en 2010.
- Matemática Pura y Física Teórica, Universidad de Puerto Rico en Mayagüez, 2015.
- Estudiante de Doctorado en Matemáticas (PhD in Mathematics) en la Universidad de Iowa. Asistente de Enseñanza (Teaching Assistant).
- Alfred P. Sloan Scholar Fellowship y GAANN (Graduate Assistance in Areas of Need) Fellowship.

En el verano del 2014, Pedro participó en el programa de verano “Penn State Physics and Materials REU” el cual ofrece experiencias de investigación para estudiantes de pregrado en Física y Materiales en la Universidad del Estado de Pensilvania. Como resultado de este trabajo publicó el siguiente artículo en una revista científica

B. K. VanLeeuwen, P. Valentín De Jesús, D. B. Litvin and V. Gopalan. The affine and Euclidean normalizers of the subperiodic groups (November 2014). Acta Crystallographica, Section A, Foundations and Advances.



## Nathalie Fuentes

- ✓ Graduada con honores de la Escuela Superior José Gauthier Benitez de Caguas en 2010.
- ✓ En el mismo 2010 comenzó estudios universitarios en Química en la Universidad de Puerto Rico y un año después se transfirió a la Universidad del Estado de Iowa donde se graduó en el año 2015 en Bioquímica con una Concentración Menor en Español.
- ✓ Estudiante de Doctorado en Ciencias Biomédicas en la Universidad del Estado de Pensilvania desde el 2015



En la Academia Sabatina del Turabo, Nathalie solo participó un semestre realizando un excelente trabajo y ganando premio al mejor poster en el Simposio de Investigación Preuniversitaria del SUAGM. Como estudiante preuniversitaria también tuvo experiencia de investigación en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Ciencias Médicas, bajo la dirección de la Dra. Carmen L. Cadilla.

## Experiencias de Investigación (pregrado)



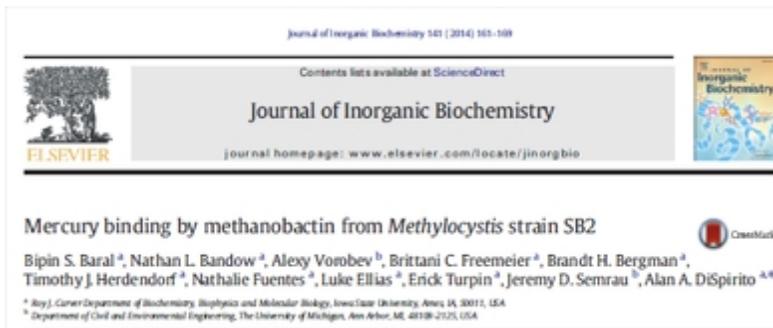
- ❖ Junio 2015 – Agosto 2015: Mount Sinai International Exchange Program for Minority Students Fellow, Departamento de Biofísica, Universidad Federal de Rio de Janeiro, RJ Brazil, Orientador: Dr. Mauro Rebelo.
- ❖ Junio 2014 – Agosto 2014: NIH/NIDDK Short-Term Research Experience for Underrepresented Persons (STEP-UP) Fellow, Schepens Eye Research Institute, Harvard University. Orientador: Dr. Dong Feng Chen.
- ❖ Agosto 2013 – Mayo 2014: Research Assistant, Department of Biochemistry, Biophysics and Molecular Biology, Iowa State University. Orientador: Dr. Alan A. DiSpirito.
- ❖ Junio 2012 – Agosto 2012: NIH/NIDDK STEP-UP Fellow, Departamento de Bioquímica, Recinto de Ciencias Médicas, Universidad de Puerto Rico. Orientadora: Dra. Carmen L. Cadilla.
- ❖ Septiembre 2011 – Mayo 2012: Asistente de Investigación, Departamento de Química, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. Orientador: Dr. Angel Morales.
- ❖ Junio 2011 – Agosto 2011: NIH/NIDDK STEP-UP Fellow, Penn State College of Medicine. Orientador: Dr. Sinisa Dovat.
- ❖ Enero 2011 – Mayo 2011: Asistente de Investigación, Departamento de Química, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. Orientador: Dr. Angel Morales.

## Experiencias de Investigación (posgrado)

- ❖ Agosto 2016 – presente: Graduate Research Assistant of Pediatrics and Biochemistry and Molecular Biology, Penn State College of Medicine. Orientadora: Dra. Patricia Silveyra.
- ❖ Diciembre 2016 – present: Yale Ciencia Academy Fellow, Yale University. Mentora: Dra. Giovanna Guerrero-Medina.
- ❖ Junio 2016 – Julio 2016: Data Science Fellow, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, NY. Mentor: Dr. Luz Claudio.
- ❖ Abril 2016 – Mayo 2016: Graduate Research Assistant of Pharmacology, Penn State College of Medicine. Orientador: Dr. Fumiaki Imamura.
- ❖ Enero 2016 – Marzo 2016: Graduate Research Assistant of Pediatrics, and Biochemistry and Molecular Biology, Penn State College of Medicine. Orientadora: Dra. Patricia Silveyra.
- ❖ Septiembre 2015 – Diciembre 2015: Graduate Research Assistant of Pediatrics, Penn State College of Medicine. Orientador: Dr. Sinisa Dovat.



Congratulations! We are delighted to inform you that you have been accepted into the Summer School for Computational Genomics. The program will begin on Monday, June 13, and end on Friday, June 24.



## Publicaciones

**Mercury binding by methanobactin from *Methylocystis* strain SB2**

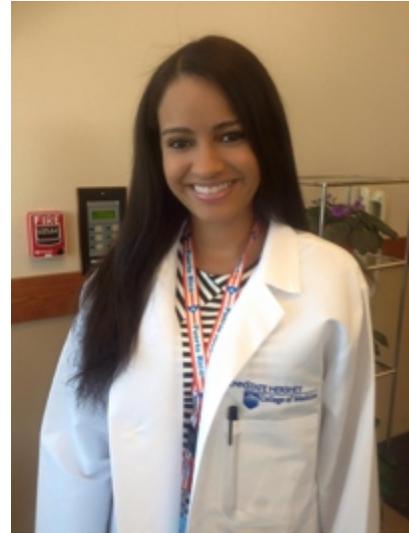
Bipin S. Baral<sup>a</sup>, Nathan L. Bandow<sup>a</sup>, Alexy Vorobev<sup>b</sup>, Brittani C. Freemeier<sup>a</sup>, Brandt H. Bergman<sup>a</sup>, Timothy J. Herdendorf<sup>a</sup>, Nathalie Fuentes<sup>a</sup>, Luke Elias<sup>a</sup>, Erick Turpin<sup>a</sup>, Jeremy D. Semrau<sup>b</sup>, Alan A. DiSpirito<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Roy J. Carver Department of Biochemistry, Biophysics and Molecular Biology, Iowa State University, Ames IA, 50011, USA  
<sup>b</sup> Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Michigan, Ann Arbor, MI, 48109-2125, USA

1. Chapter: "Gender Differences in Pollution-Associated Pneumonia": In "Pneumonia" by Silveyra P, Fuentes N, Rivera L. September 2017. InTechOpen Books, Croatia.
2. Language Editing, Work Acknowledged: Cheng L, Zhang L, Gao L, Zhang W, Chen X, Zhou HH. Genotyping HLA-B\*5801 for Allopurinol-Induced Severe Cutaneous Adverse Reactions: An Accurate and Prompt Method. Clin Transl Sci. 2015;8(6):834-6.
3. Baral BS, Bandow NL, Vorobev A, Freemeier BC, Bergman BH, Herdendorf TJ, Fuentes N, et al. Mercury binding by methanobactin from *Methylocystis* strain SB2. J Inorg Biochem. 2014;141:161-9.
4. Payne JL, Song C, Fuentes N, Sloan J, Payne KJ, Payne MA, Dovat S. Use of qChIP to identify genes targeted by the Ikaros tumor suppressor. The FASEB Journal. 2012; 26:931.11

## Publicaciones

5. Fuentes N, Cadilla CL. Screening for novel mutations in the HPS1 and HPS3 genes in Puerto Rican patients heterozygous for founder mutations. *Ethnicity & Disease* (2009): 19:3.
6. Cabello N, Mishra V, Fuentes N, Zomorodi N, Rodriguez E, Nicoleau M, DiAngelo S, Silveyra P. Modulation of the lung inflammatory response to ozone by the estrous cycle. In preparation
7. Sinha U, Fuentes N, Nicoleau M, Spinelli A, Caruso C, Harding R, DiAngelo S, Mishra V, Chroneos ZC, Silveyra P. ATF3 regulation of the lung inflammatory response to ozone. In preparation.
8. Fuentes N, Cabello N, Nicoleau M, Silveyra P. Sex differences and role of sex hormones in the expression of inflammatory cytokines and lung function in response to ozone. In preparation.
9. Fuentes N, Roy A, Mishra V, Cabello N, Howrylak J, and Silveyra S. Sex-specific microRNA expression networks in an acute model of ozone-induced lung inflammation. In preparation



## Presentaciones en Eventos Científicos



1. Fuentes N, Cabello N, Nicoleau M, Silveyra P. Hormonal Regulation of Inflammatory Mediators and Pulmonary Function in Lung Inflammation. SACNAS Conference, Salt Lake, Utah, 2017.
2. Pesantez J, Fuentes N, Nicoleau M, Silveyra P. Role of Sex Hormones in Alveolar Macrophage Polarization. SACNAS Conference, Salt Lake, Utah, 2017.
3. Fuentes N, Cabello N, Nicoleau M, Silveyra P. Sex differences in the expression of inflammatory mediators in response to ozone. The 4th annual Faculty and Student Retreat. Hershey, PA, 2017.
4. Fuentes N, Cabello N, Nicoleau M, Silveyra P. Estrogen Regulation of Inflammatory Mediators and Pulmonary Function in Lung Inflammation. Gordon Research Conference "Lung Development, Injury and Repair". Colby-Sawyer College, New London, NH, 2017.
5. Fuentes N, Cabello N, Nicoleau M, Silveyra P. Sex differences and role of sex hormones in the expression of inflammatory mediators and lung function in response to ozone. *Experimental Biology* 2017. Chicago, IL, 2017.

6. Spinelli A, Fuentes N, Nicoleau M, Sinha U, Caruso C, DiAngelo S, Chroneos Z, Silveyra P. Sex dependent role of activating transcription factor 3 (ATF3) expression in modulating the asthmatic phenotype in an acute mouse model of airway neutrophilia. Experimental Biology 2017. Chicago, IL. 2017.
7. Fuentes N, Cabello N, Silveyra P. Sex Differences and Role of Sex Hormones in the Expression of the Cytokine Interleukin-6 and Lung Function. SACNAS Conference, Long Beach, CA. 2016.
8. Fuentes N, DiSpirito A. Role of methanobactin in metal acquisition and activity of the pMMO. 12th Annual McNair Research Symposium, Iowa State University, Ames IA. 2015.
9. Fuentes N, Chen DF. Testing new molecules to increase retinal ganglion cells survival and neurite growth. 2014 HENAAC National Conference Symposium, New Orleans, LA. 2014.
10. Fuentes N, Chen DF. Novel neuroprotective molecules on retinal ganglion cells survival and neurite growth. STEP-UP Symposium, National Institutes of Health, Bethesda, MD. 2014.



### Premios, Becas y Distinciones

- 2017 Penn State Graduate Alumni Endowed Scholarship
- 2017 The Class of 1971 and 1974 Awards, Penn State College of Medicine.
- 2017 Penn State Junior Mentor Recognition, Penn State College of Medicine.
- 2017 Young Investigator Award from Society for Experimental Biology and Medicine.
- 2017 American Physiological Society Minority Travel Fellowship Award to attend the Experimental Biology Conference.
- 2017 American Association for the Advancement of Science Travel Award sponsored by Yale Science Academy.
- 2016 Travel Scholarship to the Society for the Advancement of Chicanos/Hispanics and Native Americans in Science (SACNAS) Conference.
- 2016 The American Association for the Advancement of Science (AAAS)/Science Program for Excellence in Science.
- 2016 Penn State Junior Mentor Recognition, Penn State College of Medicine
- 2015 National Science Foundation (NSF) Graduate Research Fellowship Program (GRFP) Honorable Mention.





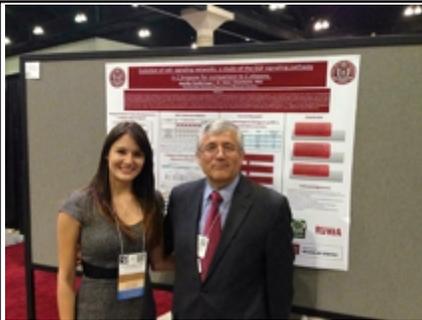
## Jennifer Patrissi Cram

- ✓ Graduada con honores de la Escuela Superior Manuela Toro Morice de Caguas en 2012.
  - ✓ Neurociencia con distinción en investigación, Universidad Estatal de Ohio (Ohio State University), 2016.
  - ✓ Estudiante de Doctorado en Neurociencias (Interdisciplinary Neuroscience Doctoral Program) en la Universidad de Cincinnati desde 2016.
- ✓ En el verano del 2011, participó en un programa de inmersión en investigación en la Universidad de Vermont, allí trabajó bajo la dirección del Dr. Declan McCabe y desarrolló el proyecto "Effects of Shoreline Development on Macroinvertebrates in Rocky Sediment on Malletts Bay".
  - ✓ Como estudiante universitaria, desde el año 2013 hasta el 2016, realizó investigación bajo la dirección de la Dra. Helen Chamberlin dentro del proyecto titulado "Identification and characterization of the novel tumor suppressor gene gon-14 in C.briggsae".

## Premios, Becas y Distinciones

1. NIH Pre- Doctoral Training in the Neurosciences, T-32 training grant (July 2016).
2. Yates Fellowship, Graduate School at the University of Cincinnati (Spring 2016).
3. Graduate Dean's Excellence Scholarship at the University of Cincinnati (Spring 2016).
4. Pelotonia Fellowship for Cancer Research- The James Comprehensive Cancer Center at The Ohio State University. (Spring 2015-Present).
5. Undergraduate Education 2015 Summer Research Fellowship (Summer 2015).
6. Undergraduate Education 2014 Summer Research Fellowship (Summer 2014).
7. Arts & Sciences Honors Undergraduate Research Scholarship (Spring 2015).
8. Arts & Sciences Honors Undergraduate Research Scholarship (November 2014).
9. Rumba Program Scholar (Research for Undergraduates: Mathematical Biology Application) (NSF) (2013-2014).
10. Graduated with research distinction in Molecular Genetics (Spring 2016).
11. Dean's List (GPA 3.6) (Spring 2014).
12. Louis Stokes Alliance for Minority Participation (LSAMP) Scholar (2013-Present).





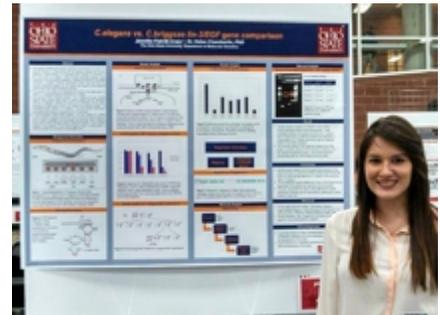
## Premios, Becas y Distinciones

13. Program for Advising in Scholarship and Service Scholar (2012-Present).
14. NSP Associate- Society for Neuroscience-Neuroscience Scholars Program (2017-2019).
15. Recipient of the Rising Star Award, College of Arts and Sciences OSU (2013-2013).
16. Rafael Carrion Jr. Excellence Award (College Board) (2012).
17. Cooperative Scholarship Housing- Stadium Scholarship Program (SSP) (2012-2014).
18. Scarlet and Gray Grant Recipient (2013-Present).
19. Wagner Scholarship (2012-2013).
20. Morill Scholars Program- Excellence Scholarship (2012-Present).
21. Kinesis Scholarship (2012-Present).
22. Pfizer Scholarship (2012).
23. Science and Technology Scholarship –Caguas, Puerto Rico (2012-Present).
24. Cooperative Scholarship- Stadium Scholarship Program (SSP) (2012-2014).

Desde el año 2016 está realizando investigación bajo la dirección de la Dra. Nancy Ratner en el Hospital de Niños de Cincinnati (Cincinnati Children's Hospital) dentro del proyecto titulado "cAMP levels in NF1 immortalized human Schwann cells".

## Presentaciones en Eventos Científicos

- Society for the Advancement of Hispanics and Native Americans in Science Conference SACNAS (October 2015)
  - Patritti Cram, Jennifer., Helen Chamberlin PhD. *Identification and characterization of the novel tumor suppressor gene gon-14 in C.briggsae Muv mutants*. Molecular Genetics Department at The Ohio State University.
- ABRCMS National Conference Poster Presentation (November 2014)
  - Patritti Cram, Jennifer., Helen Chamberlin PhD. Evolution of cell signaling networks: a study of the EGF signaling pathway in *C.briggsae* for comparison to *C.elegans*. Molecular Genetics Department at The Ohio State University.
- SACNAS National Conference Poster Presentation (October 2014)
  - Patritti Cram, Jennifer., Helen Chamberlin PhD. Evolution of cell signaling networks: a study of the EGF signaling pathway in *C.briggsae* for comparison to *C.elegans*. Molecular Genetics Department at The Ohio State University.
- SACNAS National Conference Poster Presentation (October 2014)
  - Patritti Cram, Jennifer., Helen Chamberlin PhD. Evolution of cell signaling networks: a study of the EGF signaling pathway in *C.briggsae* for comparison to *C.elegans*. Molecular Genetics Department at The Ohio State University.





## Presentaciones en Eventos Científicos

- MBI Capstone Conference Poster Presentation (August 2014)
  - Patritti Cram, Jennifer., Helen Chamberlin PhD. Evolution of cell signaling networks: a study of the EGF signaling pathway in *C.briggsae* for comparison to *C.elegans*. Poster emphasized the mathematical model used in my laboratory. This model consists of coupled ordinary differential equations that were constructed by using the interaction networks EGF (Epidermal Growth Factor)/Notch/ Wnt. Molecular Genetics Department at The Ohio State University.
- Poster Presentation at the Denman Undergraduate Research Forum OSU (Spring 2014 & Spring 2015)
  - Patritti Cram, Jennifer. Helen Chamberlin PhD. *C.elegans* vs. *C.briggsae* lin-3/EGF gene comparison. Molecular Genetics Department at The Ohio State University.
- Poster Presentation at The Natural and Mathematical Sciences Research Forum (NMS) (Spring 2013, Spring 2014, Spring 2015)
  - Patritti Cram, Jennifer. Helen Chamberlin PhD. *C.elegans* vs. *C.briggsae* lin-3/EGF gene comparison. Molecular Genetics Department at The Ohio State University.



## Conclusiones y Recomendaciones

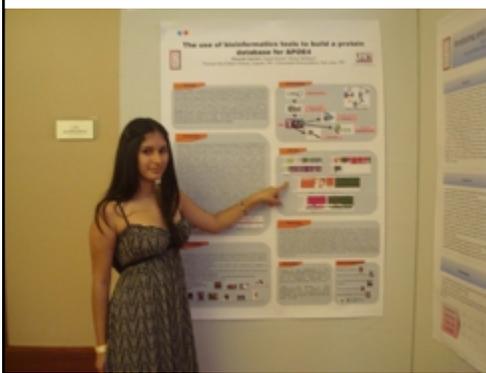
Los proyectos desarrollados por los estudiantes son una excelente herramienta para que aprendan conceptos que no siempre o nunca son ofrecidos en la educación secundaria.

Les permite aprender a trabajar con problemas concretos, ellos aprenden a analizar este tipo de problemas y a plasmarlos en una investigación.

Este tipo de actividad también es una herramienta muy útil para ayudar a los estudiantes a definir el área en la cual pueden tener mejores posibilidades de éxito cuando entren a la universidad.

Aquellos que les gusta la ciencia y van a dedicarse a la misma, la experiencia de participar en el programa les sirve para confirmar esa vocación y adquirir destrezas para su futuro





## Conclusiones y Recomendaciones

Cuando los estudiantes entran a la universidad la experiencia y destrezas adquiridas les permite incorporarse en grupos de investigación desde los primeros semestres con gran éxito.

Los estudiantes aprenden a trabajar en grupo pues a pesar de que algunos trabajan sus proyectos solos, en algún momento trabajan con otros estudiantes ya sea para ayudarse mutuamente o para desarrollar algún otro proyecto.

Otra cosa positiva es que aprenden a respetar el trabajo de sus pares, inclusive si no entienden nada del tema en que trabajan los otros.

Algo muy importante es que este tipo de actividad permitió un alto relacionamiento e integración entre jóvenes de diferentes estratos sociales puesto que se admitían estudiantes tanto de instituciones públicas como privadas sin importar el nivel de ingresos de sus familias.

