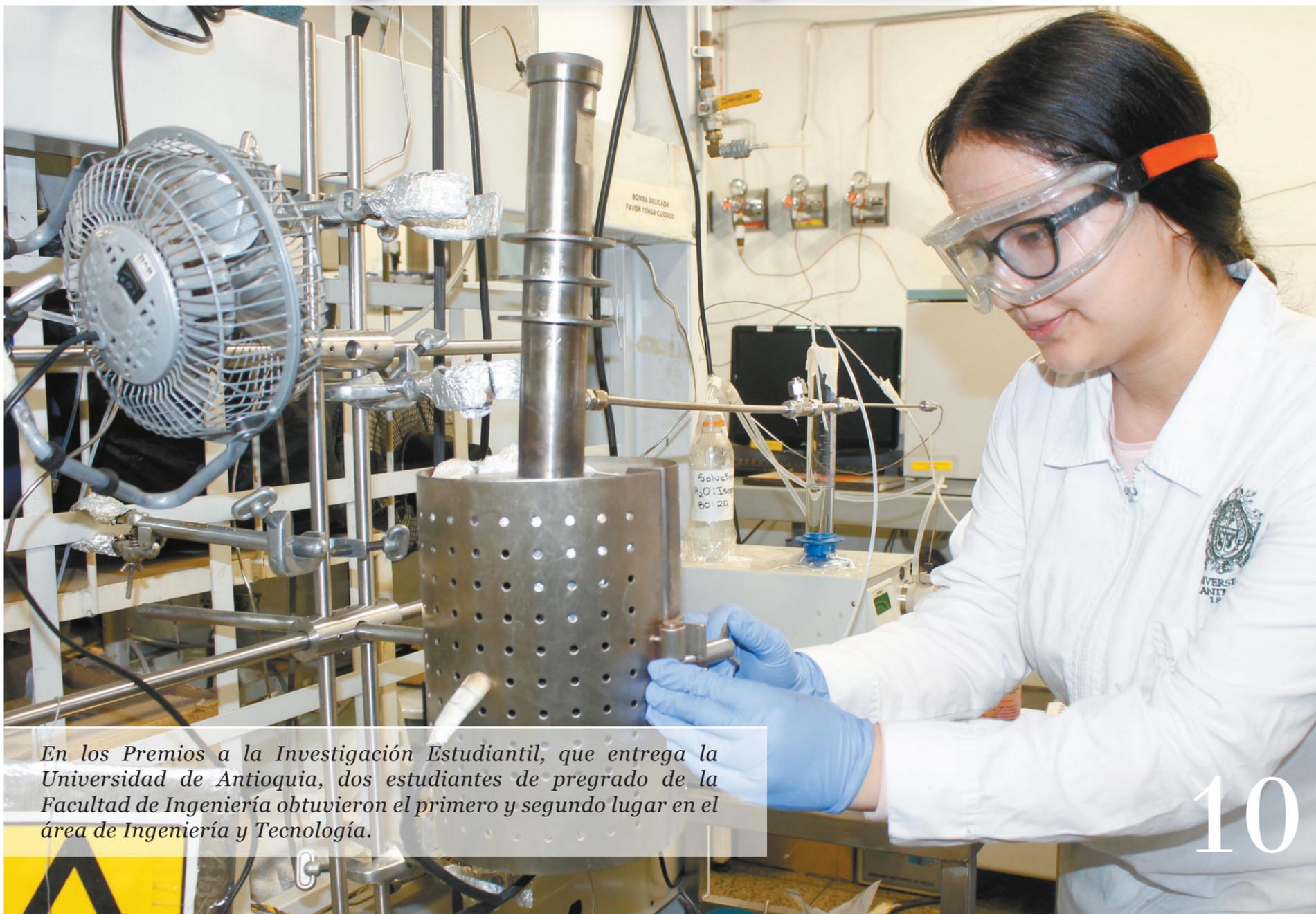


## Jóvenes investigadores destacados por sus proyectos



En los Premios a la Investigación Estudiantil, que entrega la Universidad de Antioquia, dos estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería obtuvieron el primero y segundo lugar en el área de Ingeniería y Tecnología.

10

4

Experiencias de profesores que han dictado sus clases desde otros países.



12

General Electric cuenta con el talento de la ingeniera Magdori Giraldo.



14

El programa Vamos para la Universidad dio sus primeros frutos en la U. de A.



19

Norman Mercado, cuatro décadas consagrado a la docencia universitaria.



# El Laboratorio GIGA monitorea el ruido en Medellín

*Si algún día estás en un bar o discoteca de Medellín y llega un comandante de estación, un equipo de la Alcaldía y un grupo de estudiantes y profesores de la Universidad de Antioquia, no te sorprendas; se trata de un nuevo proyecto de la administración local para el monitoreo de ruido de establecimientos comerciales.*



Foto: Cortesía.

*El Laboratorio GIGA de la Escuela Ambiental de la Universidad de Antioquia, adelanta el proyecto de la Alcaldía de Medellín para realizar mediciones de ruido en establecimientos comerciales.*

Por: Carlos Eduardo Hernández Toro  
comunicacionescuelambiental@udea.edu.co

El proyecto de monitoreo del ruido es una iniciativa de la Alcaldía de Medellín que nace como medida de control a los establecimientos comerciales de la ciudad, una forma para hacer cumplir el nuevo Código de Policía en bares y discotecas. El monitoreo es realizado por el Laboratorio GIGA de la Escuela Ambiental de la Universidad de Antioquia, escogido por la Alcaldía debido a su idoneidad y objetividad, características que no solo posee el grupo de investigación, sino que tiene la Universidad como ente autónomo.

David Aguiar Gil, ingeniero sanitario, profesor de la Escuela Ambiental y director del proyecto, hace parte activa del Laboratorio GIGA desde 2007. Para él, este proyecto beneficia no solo al Laboratorio, sino también a la institución en general; primero por el ingreso de recursos (10% del dinero queda en la administración central de la Universidad y otro 10% para la Facultad), y segundo, porque

este tipo de alianzas demuestran y visibilizan las capacidades académicas e investigativas de esta unidad académica.

Las mediciones son realizadas los fines de semana por una comisión conformada por un ingeniero sanitario o ambiental y un estudiante, acompañados siempre por la Policía Metropolitana y un grupo de la Secretaría de Seguridad y Convivencia “Convive la Noche” de la Alcaldía de Medellín. Según la Resolución 627 del 7 de abril de 2006, se contemplan dos tipos de horarios: horario diurno de 7:00 a.m. a 9:00 p.m., y horario nocturno de 9:00 p.m. a 7:00 a.m. Además las zonas se dividen en: residencial y comercial; para cada horario y zona existen unos rangos permitidos de decibeles -dB- (medida de magnitud del ruido).

En las zonas residenciales se permite la generación de ruido hasta 65 dB en horario diurno, y

hasta 55 dB durante las noches. En zonas cercanas a hospitales la medida dicta que la generación de ruido es de 55 dB en el día y 50 dB en la noche. En cuanto a las zonas comerciales, el rango es de 70 dB y 60 dB en horario diurno y nocturno, respectivamente. Las mediciones se ejecutan mientras los establecimientos están en funcionamiento, el personal del Laboratorio GIGA da los resultados al personal de la Policía, quienes aplican la sanción dependiendo de los niveles de las lecturas, y los comerciantes pueden enfrentar sanciones de tres a diez días con el negocio cerrado.

Este proyecto es liderado por los ingenieros Lucas Londoño García, Luis Ariel Trejos Melchor, Tomás Londoño García y Kelly Ramírez Gómez. Ellos cuentan con el apoyo de los estudiantes: Juan Mauricio Rúa Sánchez, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia; Jorge Zabala Quiroz y Jefferson

Correa, estudiantes de Ingeniería Ambiental de la U. de A., y Jorge Mario Giraldo, estudiante de Ingeniería Sanitaria.

Y este no es el único proyecto que lidera el Laboratorio, actualmente cuenta con un proyecto de monitoreo de la calidad del aire en el Oriente antioqueño (cercano y lejano), en asociación con la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (Cornare).

Las mediciones de calidad del aire en el Oriente son realizadas por el personal del Laboratorio GIGA, y para ello cuentan con una estación en el municipio de Guarne: en el Hospital Nuestra Señora de la Candelaria; dos estaciones en el municipio de Rionegro: en la Universidad Católica de Oriente y en la sede de Cornare. Por último, tienen una en el municipio de Puerto Triunfo, una zona de alta producción cementera. En total son cuatro estaciones en tres municipios que son monitoreadas, los informes son enviados a la Corporación para su revisión y, de ser necesario, establecer medidas de control ambiental.

El practicante Jefferson Correa Pérez, estudiante de décimo semestre de Ingeniería Ambiental, y una de las 15 personas que hacen parte del Laboratorio GIGA, considera que “la experiencia ha sido realmente enriquecedora, no solo en lo académico, sino también en lo práctico”, además manifiesta que los proyectos son importantes porque visibilizan el talento y las capacidades de los universitarios.

Cabe resaltar que el Laboratorio GIGA se encuentra acreditado por el IDEAM desde el 2008, lo cual le permite ejecutar proyectos con los más altos estándares de calidad en materia ambiental. ©



Parte del equipo humano del Laboratorio GIGA encargado del proyecto de monitoreo de ruido en Medellín.

**Rector**  
Mauricio Alviar Ramírez

**Decano**  
Jesús Francisco Vargas Bonilla

**Vicedecano**  
Sergio Agudelo Flórez

**Directora de Investigación y Posgrados**  
Sara Cristina Vieira Agudelo

**Jefe del Centro de Extensión Académica, CESET**  
Mauricio Andrés Correa Ochoa

**Jefe Departamento de Recursos de Apoyo e Informática, DRAI**  
Juan Diego Vélez Serna

**Coordinador de Apoyo Administrativo**  
Miguel Adolfo Velásquez Velásquez

**Coordinador de Bienestar Universitario**  
José Fernando Londoño Mejía

**Coordinadora Programa de Inglés para Ingenieros**  
Olga Gil Domínguez

**Coordinadora Unidad de Movilidad Nacional e Internacional**  
Luz Maritza Areiza Pérez

**Jefe Departamento de Ingeniería de Materiales**  
Francisco Javier Herrera Builes

**Jefe Departamento de Ingeniería de Sistemas**  
Diego José Luis Botia Valderrama

**Jefe Departamento de Ingeniería Eléctrica**  
Noé Alejandro Mesa Quintero

**Jefe Departamento de Ingeniería Electrónica**  
Rubén Darío Echavarría Cifuentes

**Jefe Departamento de Ingeniería Industrial**  
Mario Alberto Gaviria Giraldo

**Jefe Departamento de Ingeniería Mecánica**  
Pedro León Simanca

**Jefe Departamento de Ingeniería Química**  
César Augusto Botache Duque

**Jefa de la Escuela Ambiental**  
Paola Andrea Arias Gómez

**Coordinadora Programa de Bioingeniería**  
Juliana Uribe Pérez

**Coordinador del Programa Ingeni@**  
Guillermo León Ospina Gómez

**Representante de los Egresados al Consejo de Facultad**  
Nelson Rúa Ceballos

**Comité Editorial**  
Jesús Francisco Vargas Bonilla  
Carolina Mira Fernández  
Maritza Areiza Pérez  
Natalia Gaviria Gómez  
Julio Eduardo Cañón Barriga  
Jorge Bernardo Aristizábal Ossa  
Leidy Johana Quintero Martínez  
Carlos Arturo Betancur Villegas  
Mauricio Galeano Quiroz  
Jean Carlos Severiche Yánez

**Asistente Editorial**  
Elizabeth Arias Quirós

**Fotografía**  
Carlos Arturo Betancur Villegas  
Jean Carlos Severiche Yánez

**Dirección Periodística**  
Mauricio Galeano Quiroz

**Diseño y Diagramación**  
Is Neurona  
[isneurona@hotmail.com] Tel: 216 41 52

**Impresión**  
La Patria - Manizales

**Circulación**  
7.000 ejemplares

Facultad de Ingeniería - Ciudad Universitaria  
Bloque 19 Oficina 405 Teléfono: 219 55 87  
comunicacionesingenieria@udea.edu.co  
http://ingenieria.udea.edu.co

Las opiniones expresadas por los autores  
no comprometen a la Universidad de Antioquia ni  
a la Facultad de Ingeniería.

## Alianza U. de A. – Unaula, una apuesta por la economía circular de los residuos sólidos en Colombia



Celebración de la firma del acta de inicio del proyecto.

*Uno de los pilares fundamentales de las formas de producción que promueve el campo de la ecología industrial es la llamada economía circular, un concepto que ya cuenta con varios años y que ha sido aplicado por muchos países europeos.*

Por: Jean Carlos Severiche Yánez  
jean.severiche@udea.edu.co

La economía circular, en términos muy simples, habla de una producción que aproveche los residuos y disminuya los desechos, idealmente hasta cero, para disminuir el impacto ambiental durante el depósito de materiales residuales, dando vida a un sistema productivo cíclico en lugar de lineal. Muchos pasos se han dado en la promoción de este tipo de producción y muchos retos físicos, económicos y regulatorios han sido identificados para su implementación.

Con el propósito de ampliar la investigación en Antioquia sobre modelos económicos que disminuyan el daño ambiental, la Universidad de Antioquia y la Universidad Autónoma Latinoamericana (Unaula) firmaron el pasado 23 de octubre el inicio del proyecto: “Evaluación del modelo de economía lineal y el modelo de economía circular, y sus posibilidades en el aprovechamiento de los residuos de la construcción y demolición en Colombia”, como un trabajo colaborativo entre grupos de investigación de las facultades de ingeniería, economía y derecho de ambas universidades.

La problemática que se plantea en el proyecto se centra en la pobre utilización de estos residuos en Colombia y la necesidad de hacer uso de ellos debido a los problemas que existen actualmente, además de aprovecharlos económicamente; y dar así no solo soluciones ambientales sino alternativas económicas, las cuales también tendrán un impacto positivo en la sociedad.

El proyecto fue propuesto y liderado por los profesores Henry Alonso Colorado Lopera, de la Facultad de Ingeniería de la U. de A., y Gloria Echeverri, de la Facultad de Economía de la Unaula, y pretende evaluar la aplicación del modelo de economía circular a estos residuos en Colombia; pero además se incluyeron temas como residuos plásticos y peligrosos.

“Desde hace un tiempo yo había contactado al profesor Henry

Colorado pensando en la posibilidad de que hiciéramos algún tipo de alianza que nos permitiera investigar conjuntamente”, comenta la profesora Gloria Echeverri, y agrega: “juntos pensamos en buscar un tema que lograra una fusión entre economía, derecho e ingeniería, sobre todo en un asunto como los residuos, que el profesor ha estudiado mucho. Así decidimos combinar estos conocimientos en pro de la economía circular, un modelo económico viable que extiende la vida útil de todos los materiales en la creación de obras civiles”.

Según la profesora Echeverri, es necesario incluir a profesionales en torno a temas de sostenibilidad, sobre todo cuando se quiere hablar de economía circular; de lo contrario los resultados serán mínimos. “Hay un asunto importante en la conformación de este equipo de trabajo y es cómo entre las dos universidades se complementan; la U. de A. tiene un grupo de ingenieros del más alto nivel, y nosotros pensamos en cómo la economía y el derecho podían ayudar”. Si bien los materiales tienen legislación para manejarse, también tienen un componente económico para gestionarse.

El proyecto es interdisciplinario porque se busca cuantificar el modelo actual y deseado, estudiar la legislación actual y la necesaria, estudiar cómo impacta la logística, y además tener una llave entre la parte técnica de los materiales y las máquinas con la economía.

“Nosotros comenzamos por crear un grupo que impacte el medio ambiente desde muchas áreas, no sólo desde la construcción o demolición de obras civiles sino también desde la legislación, de leyes que den soporte a este modelo económico”, concluye la profesora.

El proyecto se aprobó por más de 320 millones de pesos (\$ 322'850.406) y actualmente se tramita un acuerdo específico entre las dos instituciones. ©

# Los ‘profes’ que ens

*Hace más de una década la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia avanza en la educación virtual y comprende que la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) radica en la influencia que estas tienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje.*

Por: Jean Carlos Severiche Yanez  
jean.severiche@udea.edu.co

En el año 2002 el profesor Guillermo León Ospina Gómez inicia la formulación del programa de educación virtual en la Facultad de Ingeniería con Ude@, cuyo propósito era aprovechar las herramientas virtuales para ofrecer formación universitaria a jóvenes de distintos municipios de Antioquia. Así, nacen en 2005 los pregrados virtuales de Ingeniería de Telecomunicaciones e Ingeniería Industrial; en 2006 se crea el pregrado de Ingeniería de Sistemas en la modalidad virtual y en 2011 se inicia el pregrado de Ingeniería Ambiental.

Desde entonces, más de 215 ingenieros se han graduado de la Universidad de Antioquia en esta modalidad. Luego del éxito de estas primeras apuestas por la virtualidad, queda escrita en el Plan de Acción Institucional 2015 - 2018 de la Universidad de Antioquia la promesa de desarrollar “nuevas alternativas como las teleconferencias para cursos masivos”, recurriendo a

los cursos virtuales como un método de educación profesional que permite ofrecer una educación de calidad. Actualmente, se cuenta con “más de 700 cursos en la plataforma, entre los que tenemos más de 400 cursos de clases para pregrado y posgrado. También tenemos cursos de extensión y contamos con espacios de investigación como grupos o semilleros”, según cifras de la Vicerrectoría de Docencia.

La Facultad de Ingeniería contaba con un promedio de 240 tutores (docentes de planta o de cátedra) por semestre para dictar las clases. Desde el periódico *Ingeniemos* de la Facultad de Ingeniería queremos presentar las experiencias de cuatro profesores, quienes desde distintas partes del mundo siguen apoyando el proceso educativo de los ingenieros de la Universidad de Antioquia utilizando como herramienta las TIC.

## María Isabel Álvarez Castaño



A las once de la noche María Isabel Álvarez Castaño llegaba a su casa después de una larga jornada académica en el *International Centre for Theoretical Physics (ICTP)*, un instituto italiano de investigaciones científicas donde recibió capacitaciones sobre óptica, fotónica y aplicaciones. Ella es ingeniera Física y profesora de la Universidad de Antioquia.

“Inicié como docente en la Universidad de Antioquia dictando clases en Ude@ en la modalidad virtual, pero también tuve cursos en

la modalidad presencial”, comenta desde su escritorio la profesora.

En 2015 fue seleccionada como una de las ingenieras para recibir una actualización sobre óptica con el ICTP, auspiciada por la Unesco, el Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA) y el gobierno italiano. Durante un mes y medio dedicó sus días a los laboratorios y clases que recibía durante 15 horas; pero al caer la noche, encendía su computador y continuaba desde Italia sus actividades académicas con estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

“Como yo tenía un curso de manera presencial cuando fui seleccionada para ir a las capacitaciones en Italia y no quería afectar el calendario académico de mis estudiantes, encontré la oportunidad de poder dictar mis clases presenciales a través de una plataforma virtual durante el tiempo que estuve por fuera. Fue muy bueno porque podía asistir a mis clases en Italia durante el día, y llegaba a mi residencia en la noche a ofrecer las clases sin ningún problema con los estudiantes; tal cual como si yo estuviera en Colombia” comenta la ingeniera María Isabel sobre su experiencia.

Esta fue una experiencia positiva para ella y sus estudiantes, pues ellos podían acceder a las clases en cualquier momento dado que las clases quedaban grabadas. “Yo trabajo con un programa de simulación llamado *Mathematica*, y acá en la Universidad no tienen licencia. Sin embargo, yo tengo una licencia en mi computador; entonces lo que hacía era realizar las simulaciones en vivo y compartía la pantalla con ellos. Los estudiantes decían que era muy bueno porque

podía mostrar las simulaciones de trabajos que he hecho, incluso era más fácil porque uno puede escribir sobre las diapositivas mientras explica. Digamos que esa es una diferencia en relación con la modalidad presencial, porque uno de pronto se enreda más con el tablero, o pasa por encima de las diapositivas mientras se proyectan”, concluye la ingeniera.

Para la profesora María Isabel la capacitación también fue una oportunidad para sus estudiantes, pues pudo compartir con ellos las experiencias de ingenieros que se encontraban con ella, intercambiando saberes de otros profesionales en ingeniería de telecomunicaciones con los estudiantes de la Universidad de Antioquia. Así mismo, sus clases virtuales motivaron a varios estudiantes que ahora se encuentran en Italia participando en convenios de doble titulación. Ella es un ejemplo para muchos profesores y estudiantes de la U. de A. demostrando con sus cursos que no existen limitaciones para quienes deseen aprender y enseñar.

## Yarin Tatiana Puerta Quintana



Entre Colombia y Río Grande, en Brasil, solo hay dos horas de diferencia. Yarin Tatiana Puerta, Ingeniera Ambiental de la Universidad de Antioquia y profesora del curso virtual Ecología, cuenta su experiencia como docente de la virtualidad desde las instalaciones de la Universidad Federal de Río Grande, donde estudia una maestría como becaria.

Egresada de la Universidad de Antioquia en 2014, Yarin Tatiana comenzó como profesora en la Facultad de Ingeniería en 2015 “dictando clases en regiones de manera presencial, en la seccional Oriente. Después inicié la maestría en Ingeniería Ambiental, y empecé a dictar cátedra presencial con el curso

de Ecología”, recuerda la profesora.

Mientras dictaba el curso en la modalidad presencial, recibió la noticia de ser una de las seleccionadas para una beca con la Organización de Estados Americanos (OEA), para la cual se había postulado un semestre atrás. “Recuerdo que di un semestre de Ecología, y al siguiente semestre ya estaba programada para seguir las clases de manera presencial. Cuando me di cuenta que fui seleccionada para la beca, hablé con Isabel Echeverri, coordinadora de Ingeniería Ambiental virtual en la Universidad, porque yo quería seguir dictando el curso, pero de manera virtual, porque yo sabía que iba a aceptar la beca y viajaría a Brasil”.

# enseñan en la virtualidad

Según Yarin Tatiana, el cambio de modalidad fue una experiencia distinta, pero interesante. “Antes de venirme yo tenía que ver un curso previo en Aprender en Línea acerca de los ambientes virtuales de aprendizaje, después del curso tomé unas horas de manejo de la plataforma que ofrece la Facultad para aprender a manejar la plataforma *WizIQ* y conocer las

herramientas que podemos usar. El curso está bien alojado en cuanto a los contenidos, es el mismo que se brinda a los estudiantes de la modalidad presencial, es el mismo objetivo y siguen siendo estudiantes de la Escuela Ambiental. Como soy ingeniera ambiental me siento muy a gusto porque les puedo contar parte de mi experiencia como estudiante de dicho programa, como

profesional ejerciendo mi carrera, y ahora como docente y estudiante de posgrado”.

La experiencia educativa en Brasil le ha permitido a la profesora Yarin Puerta fortalecer sus cursos, dado que “muchas de las cosas que he aprendido acá las comparto con los estudiantes. También me he encontrado con colegas de otras partes del mundo

que se han unido a alguna sesión y me ayudan a exponer mejor cierto tópico, y es una experiencia que los estudiantes disfrutaban mucho”. Sin duda alguna, este proceso de educación virtual se convierte en una oportunidad para la flexibilidad, permitiéndoles al estudiante y al docente una mayor independencia, cambiando también el papel que este último tiene en el contexto social personal.

## Diana Patricia Tobón Vallejo



Diana Patricia Tobón Vallejo es Ingeniera de Telecomunicaciones, Magíster en Ingeniería e Ingeniería Electrónica, Doctora en Telecomunicaciones de la Universidad de Quebec, en Montreal, Canadá, y profesora de la Universidad de Antioquia. Desde el año 2008 dicta el curso virtual Circuitos Eléctricos I para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería. Actualmente realiza

un posdoctorado en la Universidad de Ottawa, localizada en la capital de Canadá.

“Comencé como profesora de cátedra, luego pasé a ser profesora ocasional de tiempo completo, y luego, cuando me gané la beca del doctorado, comencé con la modalidad virtual. Eso fue alrededor del año 2012”, dice la profesora a través de *Skype*.

Sus diez años como docente se han convertido en un reto por estar a la vanguardia, valiéndose de herramientas digitales para seguir haciendo lo que más le gusta: ser profesora. “Quise iniciar en la modalidad virtual porque no quería perder contacto con la U. de A. durante mi estadía en Canadá, y fue una muy buena oportunidad para continuar con la vocación docente porque realmente disfruto mucho enseñar”, afirma la profesora.

Sus clases comienzan a las ocho de la mañana. En su casa en Canadá enciende su computador y comienza la conversación con los estudiantes de la Universidad de Antioquia, quienes reciben la clase desde distintas partes del país.

“Realmente no es mucha la diferencia con las clases presenciales. Me parece que tiene beneficios por la facilidad, porque puedo estar sentada en la comodidad de mi casa dictando la clase; facilidad para los estudiantes porque se pueden conectar desde cualquier parte del país y cuando se presentan problemas de comunicación pueden acceder después a la clase,

en cualquier momento, porque les queda grabada”.

La ingeniera Diana Patricia indica que uno de los factores importantes que debe tener presente un docente que trabaje con comunidades virtuales es: estar siempre disponible. Según ella, los estudiantes nunca deben estar solos debido a que es un proceso académico en el que el estudiante se convierte en el centro de aprendizaje, cambiando así el mecanismo unidireccional de la enseñanza convencional.

“Me ha parecido que a pesar de que no es una relación frente a frente donde hay un contacto físico, siento que con mis estudiantes la relación ha sido muy buena. Mientras dicto la clase ellos constantemente me preguntan o me escriben por el chat. A veces me piden que les habilite el micrófono, entonces siempre estoy resolviendo las dudas no solamente durante la clase, sino que también estoy pendiente del correo electrónico para resolver cualquier inquietud. Entonces en ningún momento están sin asesoría, siempre estoy dispuesta a atenderlos por fuera de la clase”, comenta la profesora Diana.

## Camilo Ernesto Restrepo Estrada



Camilo Ernesto Restrepo Estrada inició como docente en la Universidad de Antioquia en 2004, dictando el curso de Matemáticas en la Facultad de Ciencias Económicas. En 2011, cuando aún realizaba su Maestría en Ingeniería, en énfasis ambiental, en la Facultad de Ingeniería, se instaló como profesor catedrático de la Facultad a través del Programa Ude@, dictando clases en la Escuela Ambiental.

“Comencé cuando Ude@ todavía estaba en pañales”, asegura el profesor. “Cuando las clases eran grabadas en video y los estudiantes tenían que asistir a los cursos en sedes alternas. Después empecé con la plataforma *WizIQ*. Lo bueno de esta plataforma es que te permite seguir las clases desde cualquier lugar del mundo con acceso a Internet. Con la primera versión del Programa Ude@ esto no

era posible, porque la mitad de las clases era presencial y la otra mitad era virtual”.

Para un profesor como Camilo Restrepo dictar clases en la U. de A. es sinónimo de orgullo, sobre todo cuando este sentimiento por la Alma Máter se ha heredado. “La Universidad de Antioquia siempre ha sido como mi casa; si yo pienso en la Universidad creo que he estado ligado a ella desde que nací. Tengo una foto como de tres días de nacido en la Universidad, porque mi papá es jubilado de allá. Entonces nunca he dejado de ir, y no quería desligarme de la academia durante el tiempo que estuve en Brasil”.

En el año 2014, después de una búsqueda exhaustiva en varias universidades de Latinoamérica, el profesor Camilo fue admitido como becario de doctorado en la Universidad de São Paulo, la universidad pública más grande de Brasil. “Mi idea desde que empecé a estudiar Ingeniería Civil en 1998 siempre fue ser profesor. Por eso quería hacer el doctorado, porque se vuelve mucho más sencillo tratar de mantenerse en el mundo de

la docencia que con cualquier otro título”.

A pesar de llevar más de 12 años como profesor, el ingeniero Camilo siente que existe una gran diferencia entre dictar clases de manera presencial y hacerlo a través de la virtualidad. “Lo primero son los estudiantes, pues ellos requieren más dedicación en la modalidad virtual, porque cuando uno está concentrado frente a un computador tiene muchas distracciones. Uno necesita realmente tener disciplina para hacer un pregrado ‘a punta de’ virtualidad, creo que las personas que logran terminar una carrera usando esta modalidad tienen mayor grado de compromiso con su propia educación”.

Es importante precisar que todas las modalidades de la educación a distancia son válidas y pertinentes en un país como Colombia. La educación virtual, por tanto, es solo una modalidad dentro del abanico de posibilidades. Lo que se pretende es desarrollar este tipo de educación, de tal manera que se convierta en una opción real y de calidad para muchos colombianos que buscan un espacio para formarse profesionalmente. ☺

# Los éxitos de Manuela se miden en 50 metros

*Manuela Colorado es una estudiante de Ingeniería Civil que, a sus 20 años de edad, se destaca como una deportista que representa a la U. de A. en torneos universitarios y que ha obtenido triunfos nacionales e internacionales con la Selección Antioquia de Natación.*



Finalizada la competencia de los 50 metros pecho, una muestra de alegría por alcanzar la meta.

Por: Carlos Arturo Betancur Villegas  
arturo.betancur@udea.edu.co

Cuando Manuela Colorado estaba en el colegio tenía dos cosas muy claras: una, que debía aprovechar sus habilidades con las matemáticas y por ello quería estudiar una carrera que tuviera relación directa con números, cálculos, estructuras y diseño; de esta forma se inclinó por la ingeniería civil, objetivo que consiguió cuando fue admitida a la Universidad de Antioquia. La segunda, que perseguía y la ha apasionado enormemente, es la natación, una disciplina deportiva que ha practicado desde los 12 años de edad en el Club de Natación de su municipio natal: Caldas, Antioquia.

A través del Club participaba en diferentes competencias a nivel municipal y se fue destacando en la modalidad de 50 metros pecho, ya que siempre ocupaba los primeros lugares. Su constancia le sirvió para alcanzar un gran nivel, lo que le valió para ser convocada a la Selección Antioquia de natación a los 13 años. A partir de allí, empezó a participar en diferentes competencias departamentales de su categoría, donde sobresalía y aumentaba su potencial deportivo.

Luego de un período de entrenamiento continuo, a los

14 años tuvo la oportunidad de competir en los 50 metros pecho en un torneo internacional celebrado en Perú, donde alcanzó la medalla de plata al ocupar el segundo lugar. Luego de esta primera salida internacional los buenos resultados no se hicieron esperar. Manuela siguió con su preparación, ganando experiencia y sumando años siempre con la consigna de mejorar las marcas que le permitieran conseguir su anhelado sueño de llegar a una Selección Colombia. En noviembre de 2016, con la selección Antioquia de natación, se fue a competir a México, en un torneo en el que ganó cinco medallas de oro y una de plata, y en el mismo año logró un subcampeonato en la ciudad de Bogotá.

Poco a poco perfeccionó su estilo y mejoró los tiempos que le han servido para foguearse en diversas competencias en las que participa la Liga de Antioquia a nivel nacional en ciudades como Cali, Cúcuta, Bogotá y Medellín. Estas competencias y los tiempos que ha marcado en 50 metros pecho hoy la tienen como la quinta mejor nadadora en el ranking a nivel nacional. Esas marcas le demandan un esfuerzo extra debido a que el mejor tiempo a nivel nacional y departamental, en esta prueba, lo ostenta la estudiante de psicología de la Universidad Eafit Salomé Vélez, quien lo tiene en 32 segundos, mientras que Manuela la sigue de cerca con 34 segundos. “Es un orgullo alcanzar esta posición, pero al mismo tiempo es un compromiso enorme que me lleva a exigirme cada día más, siempre estamos mejorando y adquiriendo

habilidades para seguir haciendo las cosas bien”, manifiesta Manuela.

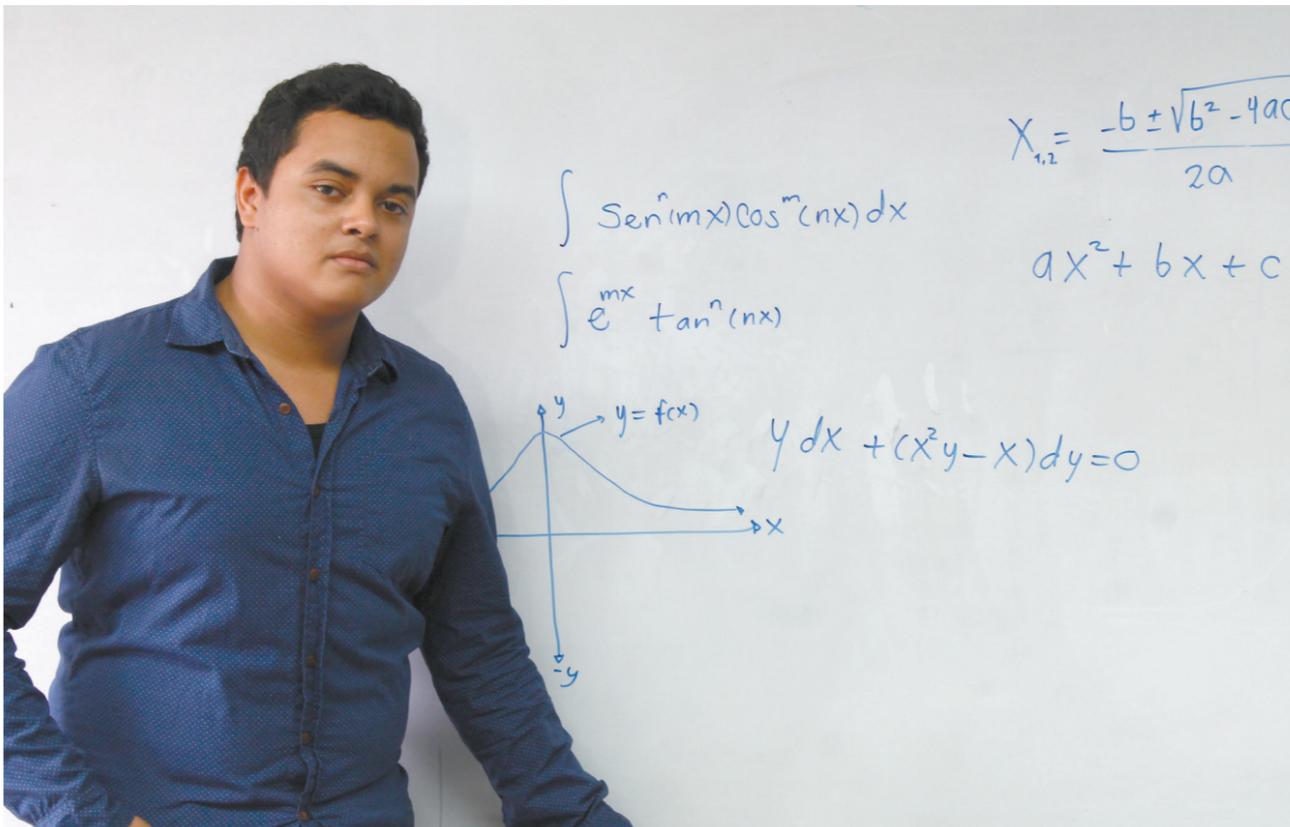
Actualmente Manuela Colorado cursa el tercer semestre de Ingeniería Civil en la Universidad de Antioquia, donde combina la práctica deportiva con la academia. Su disciplina y constancia le han servido para ser convocada para representar a la Universidad en las competencias en que la institución participa en natación. Fruto de ese empeño, profesionalismo y consagración al deporte representó a la Universidad en los XXVI Juegos Nacionales Universitarios que se celebraron en Boyacá del 21 de octubre al 3 de noviembre de 2017, donde ganó dos medallas de bronce que ubicaron a la U. de A. como subcampeona en esta rama deportiva.

Los referentes para Manuela a nivel mundial son la nadadora lituana Rūta Meilutytė, medallista olímpica en los Juegos Olímpicos de Londres 2012, quien para la época tan solo contaba con 15 años de edad. También se inspira en el estadounidense, y apodado ‘El tiburón de Baltimore’, Michael Phelps, una leyenda en la historia reciente de los juegos olímpicos; a estos deportistas los admira porque le brindan la fuerza para seguir creciendo cada día en este deporte que la motiva y la satisface.

“Puede parecer un recorrido corto y fácil, pero es un reto poder llegar de primera; es cuando nos damos cuenta de que la preparación ha valido la pena y que la satisfacción es nuestra mayor recompensa”, dice con emoción Manuela. ©



Manuela con la medalla de bronce que obtuvo en los XXVI Juegos Nacionales Universitarios celebrados en Boyacá.



Hace más de seis años los estudiantes de la Universidad de Antioquia están entre los diez primeros puestos en el Concurso de Integrales que se realiza anualmente en la Universidad Nacional de Colombia (Sede Medellín). Andrés Felipe Serrano Barrios, estudiante de Ingeniería Química, ocupó el segundo puesto en la décima versión del Concurso de Integrales.

## Estudiante de Ingeniería triunfa en el X Concurso de Integrales

Por: Jean Carlos Severiche Yanez  
jean.severiche@udea.edu.co

Desde sus años escolares en su natal Barranquilla, Andrés Felipe Serrano Barrios desarrolló un gusto por las operaciones matemáticas que, según él, lo retaban constantemente a ser un mejor estudiante. “Como perdí matemáticas en octavo, la profesora del curso me dijo: ‘yo te voy a pasar, pero con la condición de que vengas todos los días y me muestres ejercicios de Baldor’. Y así fue, yo sentía la responsabilidad que tenía con ella; después de eso yo mismo me obligaba a estudiar. Después me dediqué a enseñar, a ayudar a mis compañeros con los trabajos y hacía las tareas de los demás”, relata Andrés Felipe, a sólo un semestre de terminar su carrera universitaria en la Facultad de Ingeniería, convencido de que “icon dedicación uno puede hacer lo que sea!”.

Antes de entrar a la U. de A., Andrés realizó cursos nivelatorios de Cálculo Integral y de Álgebra, meses después se presentó al pregrado de Ingeniería Química y comenzó su vida dentro de la Alma Máter. “En primer semestre conocí a un compañero que ya no estudia acá. Él siempre me decía que aprendiera álgebra y cálculo, porque había unas olimpiadas. Entonces siempre tuve esa idea. Después de los nivelatorios de cálculo me dijo que tomáramos integrales, con el profesor Jesús del Valle”, cuenta Andrés Felipe, con la viva idea de participar en el concurso.

Según René Iral Palomino, primer ganador del Concurso de Integrales en 1992 y uno de los coordinadores del Concurso desde 2012, esta décima versión implicó aumentar el

nivel de dificultad de las integrales pues “aquí los estudiantes vienen a ganar. Este es un concurso que es muy importante a nivel nacional y sólo vienen los mejores de cada universidad”.

Finalmente, el día del concurso llegó. El pasado 20 de septiembre Andrés Felipe y otros 320 concursantes de 21 universidades colombianas tuvieron cita en el Polideportivo de la Universidad Nacional de Colombia (Sede Medellín) para definir los vencedores de esta décima versión.

En el auditorio se proyectaba la imagen de la integral y los estudiantes, en una hoja, trataban de resolverla en solo dos (2) minutos. Después de acabarse el tiempo, se evaluaban las respuestas y seguían

participando solo quienes dieran la respuesta correcta. Así sucedió doce veces, hasta que se eligieron los diez mejores. En esta competencia nacional Andrés Ricardo Castro Gil, estudiante de quinto semestre de Matemáticas de la Universidad Industrial de Santander, quien sólo se equivocó una vez, fue el ganador. Andrés Felipe Serrano de la U. de A. ocupó el segundo lugar, y Carlos Soto Sogamoso, estudiante de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, se llevó el tercer lugar.

Esteban Marulanda Ardila, estudiante de Física en la Universidad de Antioquia, también ocupó el quinto puesto en el concurso. En total 35 estudiantes de la Universidad de Antioquia participaron en la versión de este año.

“Creo que todas las personas que estaban en el concurso estaban en capacidad de responder esas integrales, pero lo difícil es el tiempo, porque la presión a uno lo mata. Yo no fui pensando en que iba a ganar, porque esa era mi primera vez en el concurso, pero cuando iniciamos y las rondas fueron pasando vi que quedaba menos gente y tenía más oportunidades de ser triunfador. ¡Fue ahí cuando me pellizqué!”, manifiesta Andrés Felipe sobre esta experiencia.

Este evento matemático se celebra en la ciudad de Medellín desde 1992 con el objetivo de estimular el talento para resolver integrales indefinidas. Para el profesor René Palomino llegar a la décima versión “ha sido todo un logro. Es una satisfacción muy grande porque no hay referentes en Latinoamérica de un concurso como este”. Así pues, el Concurso de Integrales es un evento que busca unir a los estudiantes de Colombia en torno a las matemáticas de una manera sana y divertida. ☺



Andrés Felipe ocupó el segundo lugar en el X Concurso de Integrales.

# CESET

Centro de Extensión Académica



En el Centro de Extensión Académica -CESET- facilitamos la interacción entre la Facultad de Ingeniería y los sectores educativo, empresarial, público y comunitario de la región y el país, por medio de la asesoría y consultoría, la educación continua, las prácticas académicas, los servicios de laboratorio, la gestión tecnológica y la aplicación de mejores prácticas para la gestión organizacional con estándares gestión de la calidad.

## SERVICIOS QUE OFRECEMOS:



EDUCACIÓN  
CONTINUA



EVENTOS



EGRESADOS



GRUPO ISO



ASESORÍA Y  
CONSULTORÍA



PRÁCTICAS  
ACADÉMICAS



EMPRENDIMIENTO  
E INNOVACIÓN



SERVICIOS DE  
LABORATORIO

## +INFO

✉ [ceingenieria@udea.edu.co](mailto:ceingenieria@udea.edu.co)

☎ 219 55 48 - 219 55 15



[www.ceset.udea.edu.co](http://www.ceset.udea.edu.co)



CESET UdeA



@CesetUdeA



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería



El profesor Ricardo Moreno Sánchez en el banco de ensayo de motores.

El pasado 9 de octubre, en su Día Clásico, la Universidad de Antioquia otorgó el Premio a la Extensión al ingeniero Ricardo Moreno Sánchez, adscrito al Departamento de Ingeniería Mecánica, por su participación activa y destacada en proyectos que desde la ciencia aportan al desarrollo del país.

# La Extensión es el capital científico del ingeniero Ricardo Moreno

Por: Carlos Arturo Betancur Villegas  
arturo.betancur@udea.edu.co

Cuando iniciaba su proyecto académico de pregrado la investigación no estaba dentro de los planes del profesor Ricardo Moreno Sánchez, su interés estaba enfocado en la práctica del atletismo, disciplina que le ocupaba gran parte de su tiempo, pues su afición a este deporte surgió al practicarlos de forma regular entrenándose en recorridos de largas distancias que le aportaban la resistencia para tener la oportunidad de participar a nivel aficionado en alguna competencia de la ciudad. Sin embargo, pese a tener todo el potencial para este deporte todo dio un viraje extremo e inesperado, las obligaciones y los deberes universitarios fueron ocupando su tiempo y poco dejaban para ejercitarse.

A medida que los semestres iban pasando, la afinidad con el atletismo iba cambiando, esto debido a que la investigación llamó su atención y centró todas sus capacidades académicas en ella. El amor por la ciencia fue a primera vista y se acercaba a esa otra afición que ha tenido desde muy joven por los motores, las máquinas, la electrónica y los carros, además por la influencia de su querido padre que era ingeniero mecánico. De esta forma fue como la investigación atrapó el conocimiento, la dedicación y la constancia de Ricardo Moreno, quien se proyectaba en el deporte pero fue la academia y la ciencia las que se quedaron con la brillantez de sus ideas.

El profesor Ricardo Moreno se caracteriza por su amabilidad y

educación. Es una persona fácil de tratar, con la cual se dialoga tranquilamente por esa disposición que siempre tiene para escuchar los argumentos del otro. Su apariencia de hombre sereno y calmado contrasta con la del ingeniero e investigador que despliega energía, entusiasmo y dedicación en los proyectos ingenieriles del Grupo de Diseño Mecánico, investigaciones que lo han llevado a ser reconocido con el Premio a la Extensión, en el Área de Ciencias Exactas y Naturales, Economía e Ingeniería y Tecnología por su participación activa y destacada en desarrollos ingenieriles.

El profesor Moreno egresó como Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín), en el año 2000. Obtuvo título de Magíster en Ingeniería Energética de la Universidad de Antioquia en 2005, y se graduó en 2010 como Doctor en Mecatrónica de la Universidad de Castilla - La Mancha, de España.

Actualmente el ingeniero Ricardo Moreno es integrante del Grupo de Investigación Diseño Mecánico y está vinculado a la Universidad de Antioquia como profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica desde el año 2004, donde dicta los cursos de: Resistencia de materiales, Diseño y simulación de vehículos y Vibraciones mecánicas. En el año 2013 fue Jefe del Centro de Extensión Académica (CESET) de la Facultad de Ingeniería por un periodo de tres años.

Otras de las experiencias que han formado a este ingeniero y

le han permitido enriquecer su labor profesional, investigativa y académica han sido las estancias en *Kawasaki Heavy Industries* en Nishi-Akashi, Japón; también en la BMW, en Múnich, Alemania; y en el *Massachusetts Institute of Technology*, en Cambridge, Estados Unidos.

Frente a los desarrollos que lo hicieron merecedor del reconocimiento en el eje misional de la Extensión por parte de la Universidad se encuentra un alto número de trabajos mecánicos que han posicionado al Grupo de Diseño Mecánico en la industria. Entre ellos se encuentran los realizados en el año 2005 en la Sociedad de Fabricación de Automotores S.A. (Sofasa), donde asesoraron a dicha compañía en el diseño de un túnel automático para sumergir las carrocerías de los vehículos y hacerle un tratamiento anticorrosión. Allí la experiencia del grupo fue primordial para llevar a cabo las observaciones pertinentes, y junto a los demás ingenieros involucrados obtuvieron un producto final exitoso para dicha empresa.

A partir de esta investigación la exigencia en los desarrollos ingenieriles fueron en aumento y los llamados de otras compañías no se hicieron esperar, fue así como Autotécnica Colombiana S.A.S. (Auteco), requirió del apoyo del Grupo de Diseño Mecánico de la Universidad de Antioquia en la realización de mediciones para caracterización en motos. También *General Motors Company* (GM), ha contado con la asesoría y trabajo

profesional de este destacado grupo en la caracterización de motores, investigación que se realizó en conjunto con el Grupo de Investigación en Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica (GIMEL). También se destaca la relación con la empresa Metro de Medellín, donde se efectuó un monitoreo de vibraciones en el viaducto del Metro y se hicieron cálculos de dinámica longitudinal para conocer el comportamiento dinámico de los buses de Metroplús.

A la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (Dian) la asesoraron en sistemas mecánicos y automatización para el diseño de laboratorios. Con los caficultores de Antioquia también se desarrolló una máquina de secado del café, en convenio con el Centro de Investigación Roldán y con Ruta N; y pronto iniciarán un proyecto con Asocolflores.

Ser homenajeado con esta distinción enorgullece al profesor Ricardo Moreno Sánchez y le genera un mayor compromiso para seguir trabajando con la misma dedicación y profesionalismo. Como él lo dice: “los resultados de investigación y los conceptos de ingeniería se pueden enfocar para resolver problemas y retos que se tengan para impactar la sociedad, lógicamente a través de proyectos de extensión”. Y agrega: “estoy inmensamente agradecido con la Universidad y con la Facultad de Ingeniería porque realmente me han brindado las oportunidades para llevar a cabo mis iniciativas investigativas”.

# Lina Steffanía

## resalta por su investigación



Montaje del reactor para el proceso de gasificación a escala de laboratorio.

La estudiante de Ingeniería Química Lina Steffanía López Cuervo, ocupó el primer lugar en el Premio a la Investigación Estudiantil, en el área de Ingeniería y Tecnología, en la celebración del Día Clásico de la U. de A., llevado a cabo en octubre del presente año.

Por: Leidy Johana Quintero Martínez  
johana.quintero@udea.edu.co



Lina Steffanía recibe el reconocimiento de manos del ex rector de la U. de A. Jaime Restrepo Cuartas.

Como en cada año, este 2017 la Universidad de Antioquia celebró su Día Clásico el 9 de octubre, una jornada para enaltecer la labor sobresaliente de sus integrantes en las áreas de docencia, investigación y extensión.

En esta oportunidad, como en años anteriores, la Facultad de Ingeniería tuvo amplia representación gracias a sus profesores y estudiantes. En el caso del Premio a la Investigación Estudiantil la Facultad se quedó con el primero y segundo puesto en el área de Ingeniería y Tecnología. Este premio se entrega anualmente a los mejores trabajos inéditos de investigación elaborados por los estudiantes en las diferentes áreas: Ciencias Sociales, Humanidades y Artes, Ingeniería y Tecnologías, Ciencias Médicas y de la Salud, y Ciencias Exactas y Naturales.

Lina Steffanía López Cuervo es estudiante de décimo semestre de Ingeniería Química y fue la merecedora del primer puesto en el área de Ingeniería y Tecnologías, gracias a su dedicación y empeño en su proyecto de investigación denominado: "Gasificación de raquis de palma en un reactor semi-continuo a escala de laboratorio", en el que contó con la asesoría del profesor e investigador del Departamento de

Ingeniería Química, Luis Alberto Ríos, coordinador del Grupo de Investigación Procesos Químicos Industriales (PQI).

Como indica Lina Steffanía, lo que se buscaba con su trabajo de grado era "potencializar y darle un valor agregado a los residuos que se generan de la producción del aceite de palma, residuos que son conocidos como 'raquis de palma'; con el trabajo el propósito fue producir un gas de síntesis que fuera rico en hidrógeno y que se pudiera aprovechar en la generación de biocombustibles a partir del hidrotreatmento de aceites".

Con la aplicación de este proyecto se brindaría un beneficio a la industria y a la comunidad productora de aceite de palma, pero sobre todo sería un respiro para el medio ambiente, pues como su autora lo indica: "este proceso le daría un valor agregado a esos productos que son vistos como residuos y que pueden causar problemas ambientales; al recibir el tratamiento correcto, se pueden utilizar en pro del medio ambiente de manera comercial".

El interés de Lina Steffanía en este tema se despertó al evidenciar los problemas de contaminación de las fuentes energéticas provenientes de combustibles fósiles, "lo que quise fue ahondar en las tecnologías

existentes para la transformación de biomasa en combustibles verdes y poderla aplicar en Colombia, porque muchas de las investigaciones que se encuentran en el tema surgen de otros países como Tailandia, Malasia, entre otros".

Lina Steffanía agradece y reconoce que este proyecto fue posible gracias al apoyo constante de su asesor Luis Alberto Ríos, su co-asesora, la ingeniera Laura Marcela Orozco, y a la disposición del grupo de investigación PQI, así como al apoyo económico del Fondo para apoyar los trabajos de grado en los programas de pregrado 2016-2, por la convocatoria Programática Ingeniería y Tecnología 2016, del Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI) de la Universidad de Antioquia.

"Después de tanto trabajo, mío y de todo el equipo, es muy grato recibir este reconocimiento", resalta Lina Steffanía. Este premio, además de entregar un aporte económico a los estudiantes destacados por sus proyectos de investigación, también los motiva a continuar explorando el mundo científico, así lo reconoce Lina: "me gustó mucho la actividad de investigar, es un área donde el aprendizaje es constante y esto me motiva a seguir encausando este proyecto en pro del medio ambiente".



## Yenni Mariana fue galardonada por su disciplina investigativa

*Yenni Mariana Ramírez Mazo ocupó el segundo lugar en el Premio a la Investigación Estudiantil de la U. de A. en la versión 2017, galardón que se suma a otros tres premios recibidos entre 2016 y 2017 por miembros de la Escuela Ambiental, al reconocer sus trabajos científicos y el aporte al área de ingeniería y tecnologías.*

Por: Carlos Eduardo Hernández Toro  
comunicacionescuelambiental@udea.edu.co

Yenni Mariana Ramírez Mazo, egresada con doble titulación en Ingeniería Civil e Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Antioquia, fue merecedora del segundo lugar en el área de Ingeniería y Tecnologías en los Premios a la Investigación U. de A. 2017 por su trabajo de grado: “Diseño y construcción de una celda de consolidación por electro-ósmosis para la obtención de parámetros de compresibilidad en suelos finos granulares”.

El Premio a la Investigación Estudiantil se otorga al estudiante o al grupo de estudiantes de pregrado de la U. de A. que presenten los mejores trabajos de investigación como resultado de un compromiso académico, del trabajo de grado o de una investigación autónoma, siempre y cuando sean sus autores únicos o principales.

Yenni Mariana, quien actualmente es estudiante de la Maestría en Ingeniería de la Universidad de Antioquia, con énfasis en el área de Geotecnia, comenta que este premio “representa un logro muy significativo a nivel académico, pues reconoce el desarrollo disciplinado del trabajo experimental orientado a la generación de conocimiento y su aplicación práctica de acuerdo con las problemáticas ingenieriles que se presentan actualmente”.

El trabajo consistió en el diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un prototipo de celda de consolidación electro-osmótica para evaluar la técnica de mejoramiento por electro-ósmosis a escala de laboratorio; a partir del cual se logra aumento de resistencia, disminución de la deformación y mejoramiento de la composición

química del suelo, resultados que se pueden comprobar por medio de aspectos como el contenido de humedad, pH, reducción de volumen, y coeficientes de compresibilidad, consolidación y permeabilidad.

La ingeniera Yenni Ramírez explica que la importancia del trabajo desarrollado radica en su contribución al avance en el diseño e implementación de instrumental para el muestreo y análisis de las condiciones de suelo a nivel de laboratorio. Los resultados de este proyecto son de gran utilidad en la ampliación de fronteras de conocimiento frente a la aplicación de la técnica de estabilización de suelos; dado que su ejecución en campo ha estado supeditada a prácticas empíricas con altos niveles de incertidumbre; adicionalmente,

“el proyecto da a conocer insumos prácticos para que el método de mejoramiento pueda ser aplicado a futuro por parte de las empresas prestadoras de servicios de ingeniería civil, teniendo en cuenta que hasta la fecha no se conocen registros de aplicación de la técnica de consolidación por electro-ósmosis en Colombia”, recalca Ramírez Mazo.

Para ella, este trabajo fue posible gracias al apoyo y conocimiento recibido en la Facultad de Ingeniería y por parte de sus asesores: los profesores Juan Pablo Osorio Salas y Sergio Agudelo Flórez. Así mismo, agradece a la Universidad de Antioquia por permitir desarrollar el proyecto en sus instalaciones, por la financiación del mismo y por el reconocimiento otorgado.

El profesor Juan Pablo Osorio Salas destaca que Yenni Mariana obtuvo apoyo financiero por parte del Comité para el Desarrollo de la Investigación de la U. de A. (CODI) y también del Grupo de investigación *GeoResearch International* (GeoR), del programa de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería.

Yenni Mariana Ramírez Mazo no es la única estudiante de la Facultad de Ingeniería que ha ganado este premio. El año pasado los estudiantes Roberto Marín, Juan David Castro y Carolina Valencia ganaron primer y segundo lugar en la misma área.

Sin duda alguna, es de gran orgullo para la Facultad de Ingeniería y para la Escuela Ambiental de la Universidad de Antioquia este tipo de reconocimiento a los estudiantes que se formaron en las aulas de la Alma Máter, y que a través de convocatorias internas como el Premio a la Investigación se incrementa la producción científica y se genere conocimiento de alto nivel en la Universidad de Antioquia. ☺



Yenni Mariana Ramírez en el Laboratorio de Suelos de la Escuela Ambiental junto a su prototipo de celda de consolidación por Electro-ósmosis.

# Magdori se siente realizada en General Electric

Por: Carlos Arturo Betancur Villegas  
arturo.betancur@udea.edu.co

Magdori Giraldo Giraldo estudió una carrera universitaria con el fin de ver cumplido su deseo formativo como una profesional íntegra que le permitiera, o seguir los pasos comerciales de su familia o estar alejada de esta área; sin embargo, el destino la llevó a aprovechar su ADN de ventas para triunfar en su profesión y construir el futuro que soñó.

Ella se graduó de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Antioquia. En el año 2005 tuvo la oportunidad de vincularse a la empresa Calorcol S.A., una compañía dedicada a la ingeniería de aislamientos, donde se desempeñó como ingeniera de proyectos por espacio de dos años, experiencia que le brindó un mayor aprendizaje de costos, procesos, compras, ejecución y satisfacción del cliente.

En el 2010, Magdori decidió profundizar su experiencia comercial y estudió un posgrado en la Fundación Universitaria –CEIPA–, donde se especializó en gerencia de mercadeo, título que reafirmó su inclinación por los negocios y el área comercial.

Su siguiente experiencia laboral fue Premac, una firma que provee soluciones, equipos y servicios en los sectores de gas e industria; allí empezó como líder de proyectos de combustión y durante dos años fue desarrolladora de productos y mercado en el sector de petróleo y gas. En medio de su proceso de crecimiento profesional, y a través de un proceso de *coaching* (entrenamiento ejecutivo), entendió que debía aprender inglés y decidió hacer un pare en su trabajo para viajar a Australia, allí pasó seis meses estudiando el idioma y practicando lo aprendido.

A su regreso, y en búsqueda de mayores retos, decidió hacer uso de su experiencia en un mercado de auge en Colombia para buscar nuevas opciones, tomando como ventaja el aprendizaje y las herramientas obtenidas en el desarrollo del mercado de petróleo y gas. Esto le abrió otra visión de negocio que posteriormente le sería de gran utilidad. Por recomendación de un amigo aplicó a una oferta laboral en *General Electric Company* Colombia (GE) donde la descripción del cargo se acomodaba a su perfil. El proceso de selección fue exigente y duró tres meses, espera que al final fue positiva para ella ya que fue elegida para ser parte de esta multinacional.

*General Electric* es una empresa de innovación y desarrollo para todas las industrias, y cuenta con *Baker Hughes* que es la empresa dedicada a petróleo y gas, pero



*Magdori Giraldo es una ingeniera mecánica que se posicionó en la multinacional General Electric. Hoy hace parte de Baker Hughes, es un conglomerado que cubre el mercado de petróleo y gas, y en la cual esta egresada de la Facultad de Ingeniería de la U. de A. ha escalado hasta el cargo de gerente comercial.*

además de esto, tiene desarrollos en la industria del sector salud (tecnología de punta para detección temprana de cáncer), también hace parte de la aviación (muchas de las turbinas de los aviones son GE), tiene generación de energía (el 30% de la generada por turbinas de gas en el mundo son GE), y ahora es la empresa pionera en internet industrial (conecta los equipos industriales para desarrollar analítica e incrementar la confiabilidad).

Hoy en día la ingeniera mecánica Magdori Giraldo Giraldo, lleva seis años en *Baker Hughes* y se desempeña como gerente comercial para Latinoamérica manejando dos líneas de negocio: una donde dirige el mercado de refinación y petroquímica (turbinas de generación de energía y compresores de proceso); y otra de sistemas de compresión para extracción y procesamiento de gas.

Esta ingeniera opina que su capacidad de alcanzar logros es el reflejo de la pasión por lo que se hace con disciplina y perseverancia; por esta razón dice: “cada día disfruto el camino hacia la meta, soy de las que creo que el crecimiento y el éxito son resultado del trabajo constante. La experiencia que me dieron las compañías Calorcol y Premac, fue una escuela de grandes proporciones que hoy me ha servido enormemente en los retos que ha representado GE”.

La dedicación, exigencia, responsabilidad y disciplina han sido fundamentales en el camino de esta ingeniera. Trabajar en servicios y proyectos y ser gerente comercial para Latinoamérica

en *General Electric Company* es un escalón que se ha ganado por su preparación y por tener una mentalidad positiva, fortaleza que la ha llevado a alcanzar ese sueño que persiguió desde su pregrado: estar en una gran compañía. Como ella lo manifiesta: “soy una mujer apasionada que sueña en grande”.

Su trabajo la ha llevado a varios países como: Italia, Estados Unidos, México, Brasil, Venezuela, Chile, Ecuador y Perú, lugares a los que debe desplazarse por los compromisos y negocios que dicha compañía tiene en estas latitudes

y que Magdori debe afrontar profesionalmente para alcanzar las metas y objetivos.

Hoy el éxito laboral de esta ingeniera mecánica de la Universidad de Antioquia es una realidad que se transformó en un empleo tangible y al cual llegó por el tesón que siempre tuvo en alcanzar algo grande, y como ella lo señala: “trabajar en una empresa global me abrió la mente, es un orgullo pertenecer a BHGE y también un orgullo escuchar del mundo que los colombianos somos gente muy calificada y muy talentosa”. ©



# En el 2017 aumentó la oferta académica en las regiones



Seccional Oriente, El Carmen de Viboral.



Seccional Suroeste, Andes.



Seccional Bajo Cauca, Caucasia.



Seccional Magdalena Medio, Puerto Berrío.



Sede Oriente, Sonsón.

Con la llegada de la primera cohorte de Ingeniería Aeroespacial a la Seccional Oriente, en El Carmen de Viboral, y la primera admisión de Ingeniería Energética para el 2018-1, la Facultad de Ingeniería continúa fortaleciendo la estrategia de regionalización y cierra el año con diez programas regionalizados, sumado a los cuatro pregrados en modalidad virtual.



## Sede o seccional

- 1 Sede Ciencias del Mar, Turbo
- 2 Sede Apartadó
- 3 Sede de Estudios Ecológicos y Agroambientales, Carepa
- 4 Seccional Carmen de Viboral



## Pregrados Virtuales

Ingeniería Ambiental  
Ingeniería Industrial  
Ingeniería de Sistemas  
Ingeniería de Telecomunicaciones

Por: Comunicaciones virtualidad y regiones

Actualmente, la Facultad de Ingeniería es la unidad académica de la Universidad de Antioquia con más pregrados en regiones y la única con pregrados en modalidad virtual. En el 2017 alcanzamos siete (7) pregrados en la Seccional El Carmen de Viboral (en Oriente), tres (3) en la Sede de Estudios Ecológicos y Agroambientales (en Carepa), dos (2) en la Sede Apartadó y uno (1) en la sede Ciencias del Mar (en Turbo).

Como logros importantes a destacar en el año 2017 se tiene: la apertura del pregrado de Ingeniería Aeroespacial, del Departamento de Ingeniería Mecánica, en la Seccional Oriente, en El Carmen de Viboral a partir del segundo semestre, programa que alcanzó un puntaje de corte de 86.13, el más alto en el examen de admisión 2017-2. En palabras

del jefe del Departamento, Pedro León Simanca: “este ha sido un semestre bastante fructífero. Se contó con una deserción casi nula, además los estudiantes han demostrado bastante compromiso con el pregrado al crear un grupo de estudio por iniciativa propia”.

Los estudiantes también han sido partícipes de un proyecto con la Alcaldía de Rionegro llamado Semillero Espacial, que es un programa basado en metodologías educativas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), el cual, a través del “aprender-haciendo”, busca promover el interés de los niños y los jóvenes por las ciencias y la tecnología, utilizando la temática de la exploración del espacio.

Otro logro importante es la primera admisión del pregrado de Ingeniería Energética del

Departamento de Ingeniería Eléctrica, que se dictará a partir de 2018-1, también en la Seccional Oriente. Fueron 144 los aspirantes, de los cuales 30 serán los primeros estudiantes de este pregrado. Cabe resaltar que, según declaró el coordinador del pregrado, Jorge Hernán Mejía Cortés, durante este proceso de admisión se logró un puntaje de corte importante (80.5), incluso mejor que el de muchos programas ofrecidos en la Ciudad Universitaria.

El profesor Noé Alejandro Mesa Quintero, jefe del Departamento de Ingeniería Eléctrica, afirma que: “este programa se pensó para el Oriente antioqueño por la cantidad de industria presente en esta zona y la necesidad de incursionar en la generación de energía sostenible y renovable, pensando no solo en la eficiencia de nuestras industrias, sino

también en el ambiente”. Considerando que son pocas las instituciones que ofrecen este programa, y ante la necesidad de poner mayor interés en este campo en el país, se espera que este nuevo pregrado que llega a la Alma Máter dé grandes frutos.

En educación virtual, la Facultad de Ingeniería continúa liderando la formación en pregrados virtuales con cuatro (4) programas de pregrado: Ingeniería Ambiental, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Telecomunicaciones.

El gran logro de estos pregrados es que, a través de ellos, la Facultad de Ingeniería llega a todas las regiones de Antioquia. Esto se evidencia, por ejemplo, en que el 89% de admitidos a estos pregrados en el examen de admisión 2018-1 residen por fuera de Medellín. ©

# Con **Vamos para la Universidad** el que quiere, puede...

*Liliana Macías Echeverri es una bachiller que realizó varios cursos del programa Vamos para la Universidad, que se ofrece en los diferentes municipios de Antioquia. Su disciplina, constancia y los conceptos aprendidos le sirvieron para ingresar al programa de Ingeniería Ambiental en la Universidad de Antioquia.*



Foto: Jaime Augusto Osorio Rivera.

Por: Comunicaciones, Vamos para la Universidad.

“Ella no hizo ningún preuniversitario, simplemente ha sido una estudiante juiciosa y notamos el empeño y las ganas que le puso a los cursos del programa Vamos para la Universidad”, expresa el profesor Mauricio Pérez, Coordinador académico de la Institución Educativa Colombia, de Girardota.

A Liliana Macías Echeverri, estudiante de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Antioquia, se le nota el orgullo por su logro, y se ve notablemente ansiosa por entrar a las aulas, llenarse de conocimiento y aplicarlo en la vereda San Esteban, del municipio de Girardota, donde reside. Ella describe emotivamente cómo cumplió su sueño de ingresar a la Universidad:

“Le metí ganas a los cursos de Vamos para la Universidad que vi en el colegio el año pasado (2016): Lectoescritura, Matemáticas e Inglés, y aprovechaba las herramientas que el programa tiene a nuestra disposición en la plataforma, como las pruebas Apoyo Virtual para las Admisiones (AVA). Como me faltaron unos puntos para aprobar el examen en la primera convocatoria a la que me presenté, decidí inscribirme a principio del año 2017 en los cursos que ofrecen en el Parque Educativo Innova del municipio de Girardota, porque ya me había graduado de bachiller. Me matriculé en los tres que ya había visto y también cursé Descubriendo la física. Me presenté nuevamente este año y esta vez sí fui admitida a la U. de A.”.

La directora del parque educativo, Gloria Yanet Gómez, habla de Liliana y también se le nota la satisfacción

en el rostro, una especie de “labor cumplida”: “Liliana es una joven que tuvo una gran voluntad y disposición para ingresar a la Universidad. Es un orgullo para los directivos del parque y la administración del municipio. Ella permanece mucho tiempo acá y ha sido muy comprometida con el programa Vamos para la Universidad; estamos felices con su logro”.

Por su parte Verónica Echeverri, madre de Liliana, quien comparte la felicidad con su hija, dice: “Lo mejor que uno puede dejarles a los hijos es la educación, y estamos muy felices porque además de que pasó a la universidad, le gusta mucho la carrera que estudia”.

Liliana ya recorre los pasillos y espacios de la Ciudad Universitaria

como estudiante. Ella es un ejemplo de disciplina y perseverancia no solo por aprobar el examen de admisión, sino porque tiene la certeza de que los cursos también le ayudan a tener buen rendimiento académico. “Mi meta en este momento es trabajar como Guía Cultural en la Universidad, y sé que debo tener un buen promedio para hacerlo”, comenta.

Lo más importante es que Liliana Macías estudia la carrera que anhelaba, la que quiere y le gusta, la que notablemente le apasiona, y que parte de ese fruto académico es gracias a los conceptos y metodología que adquirió en el programa Vamos para la Universidad, liderado por la Gobernación de Antioquia bajo la coordinación de la Facultad de Ingeniería de la U. de A. ©

# Aeroespacial: un sueño hecho realidad



Foto: Fernando López, Comunicaciones Seccional Oriente.

*Gerardo Ramírez egresó en 2016 de la Institución Educativa Técnico Industrial Simona Duque, del municipio de Marinilla; desde dicha institución participó en los cursos del programa Vamos para la Universidad, los cuales fueron un motor para pasar a la U. de A.*

Por: Comunicaciones, Vamos para la Universidad.

Gerardo es un joven de 18 años, oriundo de Marinilla, quien opina que fue afortunado al obtener el beneficio de asistir a las clases de Vamos para la Universidad: “Los cursos del programa me ayudaron a tener un pensamiento más crítico en cuanto a lectoescritura, y me ayudaron a mejorar en lógica matemática. Yo sabía que esos temas eran una parte muy importante en el examen de admisión, y además estoy seguro de que el inglés me será muy útil en mi carrera universitaria”.

Este bachiller marinillo se describe como un joven extremadamente curioso. Cuenta que desde niño salía casi todos los días a volar cometas con su padre, y que le apasionaba saber cómo y por qué vuelan los objetos. En el colegio le surgió la pasión por las matemáticas y la física y se enamoró de la ingeniería aeronáutica, pero su familia no contaba con los recursos para que estudiara su carrera favorita.

Su madre se enteró de que la Universidad de Antioquia ofrece el

programa con el que Gerardo había soñado. Se presentó nuevamente, y a partir del semestre 2017-2 es estudiante de su anhelada carrera: “Por parte de mi familia siempre he tenido un apoyo total. Mi madre se enteró de la oferta de Ingeniería Aeroespacial, y fue ella quien me informó sobre la existencia del programa en la Seccional de El Carmen de Viboral. Me presenté, y cuando nos enteramos de que había sido admitido, opté por ese pregrado; fue una alegría inmensa para todos, pues es la carrera que

me apasiona. ¡Todos estamos muy orgullosos!”.

El programa Vamos para la Universidad enaltece la disciplina y el esfuerzo de Gerardo, quien obtuvo en su examen de admisión un puntaje de 86,3, ya que el nivel requerido para el nuevo programa de Ingeniería Aeroespacial es bastante alto. Este joven ya sueña con trabajar en la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) o, por qué no, en la NASA, pues demuestra que cumplir los sueños tan solo requiere de constancia y perseverancia. ©

Más información en:  
[www.vamosparalauniversidad.edu.co](http://www.vamosparalauniversidad.edu.co)

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

GOBIERNO DE ANTIOQUIA  
PIENSA EN GRANDE



Fotos: Archivo personal.

Tuvo el mejor puntaje de admisión en la Universidad de Antioquia en diciembre de 2010, recibió la distinción “Mejor Estudiante Avanzado” en tres ocasiones, tiene seis matrículas de honor, es graduada de doble titulación (ingeniera sanitaria e ingeniera civil) y es la mejor graduada en Ingeniería Sanitaria... María Alejandra consiguió estos logros en poco más de seis años, luego de pasar por el programa de Bachilleres estudian en la U. de A.

# María Alejandra, una pionera de Vamos para la Universidad

Por: Comunicaciones, Vamos para la Universidad

La ingeniera sanitaria e ingeniera civil, María Alejandra Contreras Palacio, es pionera del programa Vamos para la Universidad cuando inició como prueba piloto en el municipio de Jericó, en el año 2009; en ese entonces tenía el nombre: Los Bachilleres estudian en la U. de A.

“En esa época tuve mi primer contacto con la Universidad de Antioquia. El profesor Guillermo Ospina visitó la Institución Educativa San José de Jericó, donde yo cursaba noveno grado,

y nos presentó el programa. Me pareció una muy buena oportunidad para adentrarme en la vida universitaria y desde ese momento me inscribí en los cursos Lectoescritura, Matemáticas e Inglés”.

María Alejandra aprobó los cursos con notas superiores a 3,5 y no tuvo problemas en su homologación, por lo cual, cuando fue admitida en la Universidad de Antioquia, ya tenía parte de su pregrado adelantado. Por eso dice: “Tenía ventaja sobre mis compañeros, pues cuando



María Alejandra (en la derecha) en sus inicios en el Programa Bachilleres estudian en la U. de A.



María Alejandra en su lugar de trabajo.

inicié mi carrera en la Facultad de Ingeniería no solo tenía varios créditos aprobados, sino que ya conocía las plataformas, la metodología y el ritmo al que van las clases en la Universidad (que es muy diferente al del colegio), y eso ha sido fundamental para tener buen rendimiento académico”.

Según esta ingeniera, después de haber pasado varios años desde que hizo los cursos en su institución educativa de Jericó, aún le saca provecho a la metodología virtual utilizada por el programa, pues en este momento cursa la Maestría en Gestión Ambiental Virtual (cabe anotar que se ganó una beca para hacerla). Y agrega: “La metodología de mi maestría es virtual, y ya estoy más que

entrenada en las plataformas; por lo tanto, me han facilitado el avance en mis materias”.

María Alejandra se enteró hace poco de los nuevos cursos ofrecidos por el programa Vamos para la universidad en las instituciones educativas y resalta la opción de ofrecerles a los bachilleres la posibilidad de estudiar gratuitamente en los Parques y Ciudadelas Educativas en los diferentes municipios: “Es una gran oportunidad para las personas que carecen de recursos al momento de desplazarse hasta la ciudad o a un municipio cercano; es algo así como llevarle la universidad hasta la puerta de la casa”, puntualiza la ingeniera jericocana. ☺



# Posgrados

Facultad de Ingeniería - Universidad de Antioquia

**2** Doctorados

**6** Maestrías

**7** Especializaciones

## Doctorado Ingeniería de Materiales

**Código SNIES: 91286**  
Registro calificado: 3568 de 29 Abril 2011  
Vigencia: 7 años (Vence 2018)  
Duración en semestres: 8  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Doctorado Ingeniería Electrónica y de Computación

**Código SNIES: 104987**  
Registro calificado: 14381 de 7 Septiembre 2015  
Vigencia: 7 años (Vence 2022)  
Duración en semestres: 8  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Maestría Ingeniería

**Código SNIES: 52546**  
Registro calificado: 2059 de 19 Febrero 2014  
Vigencia: 7 años (Vence 2021)  
Duración en semestres: 4  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Maestría Ingeniería Ambiental

**Código SNIES: 515**  
Registro calificado: 3310 de 25 Abril 2011  
Vigencia: 7 años (Vence 2018)  
Duración en semestres: 4  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Maestría Ingeniería de Materiales

**Código SNIES: 101606**  
Registro calificado: 2416 de 7 Marzo 2012  
Vigencia: 7 años (Vence 2019)  
Duración en semestres: 4  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Maestría Ingeniería de Telecomunicaciones

**Código SNIES: 54264**  
Registro calificado: 0389 de 14 Enero 2016  
Vigencia: 7 años (Vence 2023)  
Duración en semestres: 4  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Maestría Ingeniería Mecánica - Invg y Prof

**Código SNIES: 102250**  
Registro calificado: 398 de 23 Enero 2013  
Vigencia: 7 años (Vence 2020)  
Duración en semestres: 4  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Maestría Gestión Ambiental Virtual

**Código SNIES: 90950**  
Registro calificado: 11170 de 20 Diciembre 2010  
Vigencia: 7 años (Vence 2017)  
Duración en semestres: 4  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Especialización en Gerencia de Mantenimiento

**Código SNIES: 19456**  
Registro calificado: 5321 de 30 Junio 2011  
Vigencia: 7 años (Vence 2018)  
Duración en semestres: 2  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Especialización en Manejo y Gestión del Agua

**Código SNIES: 53452**  
Registro calificado: 5320 de 30 Junio 2011  
Vigencia: 7 años (Vence 2018)  
Duración en semestres: 2  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Especialización en Análisis y Diseño de Estructuras

**Código SNIES: 101594**  
Registro calificado: 1847 de 24 Febrero 2012  
Vigencia: 7 años (Vence 2019)  
Duración en semestres: 2  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Especialización en Preparación y Evaluación de Proyectos Privados

**Código SNIES: 53619**  
Registro calificado: 5980 de 20 Mayo 2012  
Vigencia: 7 años (Vence 2019)  
Duración en semestres: 2  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Especialización en Gestión Ambiental

**Código SNIES: 4877**  
Registro calificado: 17775 de 6 Diciembre 2013  
Vigencia: 7 años (Vence 2020)  
Duración en semestres: 2  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Especialización en Gestión Ambiental a distancia

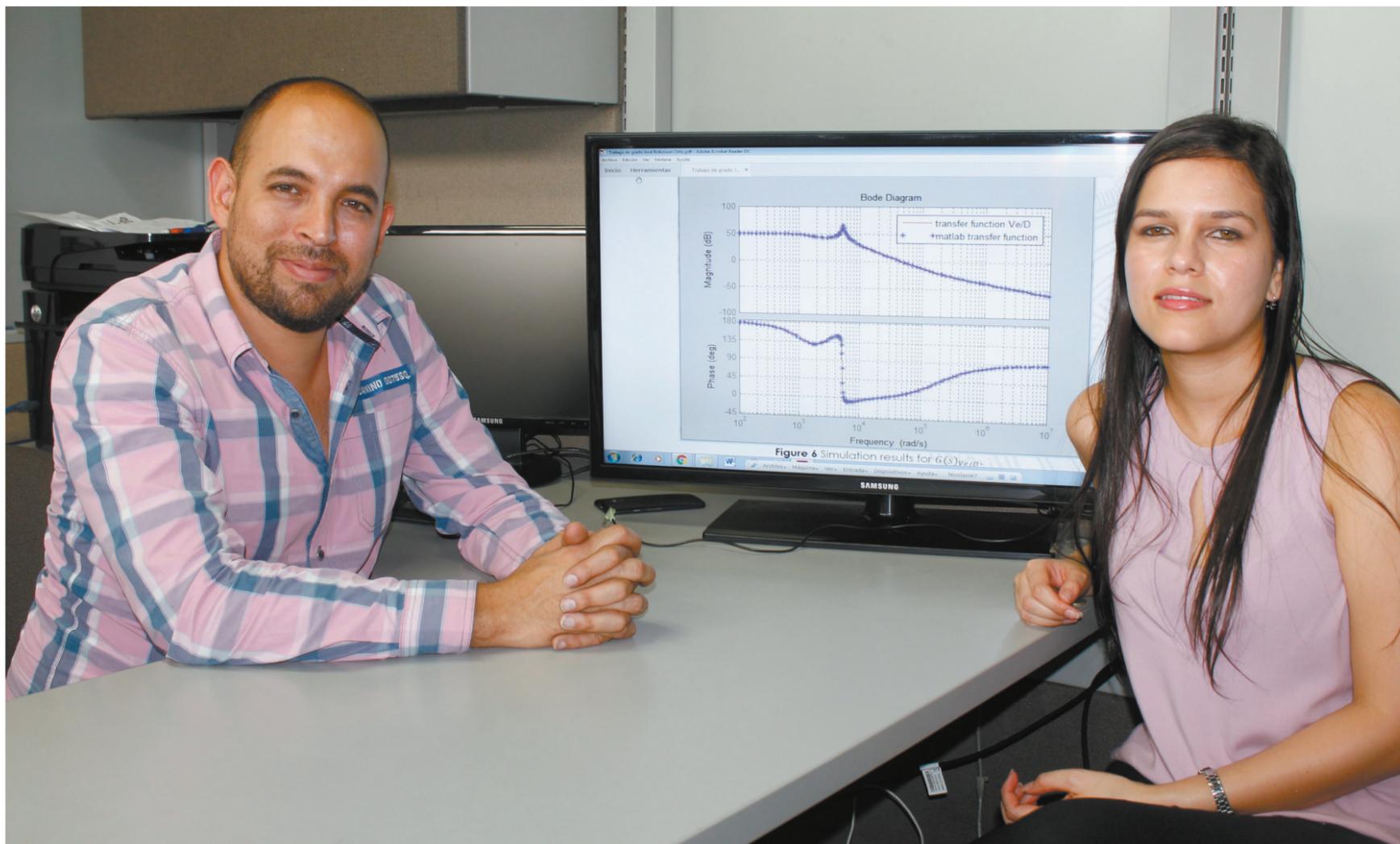
**Código SNIES: 90391**  
Registro calificado: 19181 de 10 Noviembre 2014  
Vigencia: 7 años (Vence 2021)  
Duración en semestres: 2  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

## Especialización en Medio Ambiente y Geoinformática

**Código SNIES: 14866**  
Registro calificado: 17776 de 6 Diciembre 2013  
Vigencia: 7 años (Vence 2020)  
Duración en semestres: 2  
Ciudades donde se ofrece: Medellín

# Energía solar fotovoltaica para innovar

Ana María Restrepo Ramírez, una estudiante de último semestre de Ingeniería Eléctrica, trabaja insistentemente en su proyecto de grado, que surgió de un ejercicio de clase y que cada vez la apasiona más por la energía solar fotovoltaica.



Ana María Restrepo Ramírez y su asesor, el profesor Nicolás Muñoz Galeano, exponen parte de las simulaciones realizadas para su trabajo de grado.

Por: Leidy Johana Quintero Martínez  
johana.quintero@udea.edu.co

En el campo industrial cada vez toma más fuerza la generación de energía solar fotovoltaica, es decir, la producción de electricidad de origen renovable obtenida a partir de la radiación solar.

Ese aumento de intereses en esta tecnología llevó a la estudiante Ana María Restrepo Ramírez a no dejar el tema en un trabajo de clase del curso de Electrónica de potencia y quiso llevarlo a otro nivel con su trabajo de grado denominado: “Diseño de control adaptativo para el convertidor cuk considerando las pérdidas para aplicaciones fotovoltaicas”, en el cual recibe la asesoría del profesor Nicolás Muñoz Galeano, coordinador del Grupo de Investigación Manejo Eficiente de la Energía (GIMEL).

La función del convertidor que diseña Ana María es mejorar la calidad de la energía que se obtiene de un panel solar, la cual pasa a un inversor que se encarga de convertir la corriente directa en corriente alterna. Ella explica que esa conversión es necesaria porque: “en el sistema fotovoltaico se recibe la corriente que entregan los paneles solares, mientras que las aplicaciones comunes en un hogar como la nevera, la estufa, la

plancha, entre otras, trabajan por medio de un sistema alterno que debe ser regulado”.

“A lo largo del día la intensidad del sol varía, lo que genera altos y bajos en la corriente que se recibe; en este proceso la función de este convertidor es regular esa corriente para que siempre sea constante, antes de llegar al inversor que es el encargado de hacer la transformación de corriente directa a alterna”, describe Ana María.

En la industria existen diversas clases de convertidores, uno de los más comerciales es el cuk, y reseña Ana María que: “Se ha decidido desarrollar un modelo para el convertidor cuk que incluya las pérdidas para obtener una aproximación más realista, de tal forma que se pueda sintonizar fácilmente para diferentes niveles de radiación y poder aprovechar al máximo la energía que pueden entregar los paneles”.

Así, el plus de este trabajo con base en el diseño elaborado por Ana María es que sería menos complejo el diseño de los controladores, y gracias a esa sencillez el aprovechamiento de los recursos energéticos es mejor. Aumentar el

aprovechamiento de los recursos provenientes del sol contribuirá con la viabilidad de los proyectos solares que se pueden implementar en el país.

Este desarrollo ofrece beneficios a la industria en tanto que “entre más sencilla sea la electrónica y los elementos que requiera el convertidor, al final la calidad de la corriente es mejor”, indica la estudiante.

Por otro lado le conviene a la comunidad porque cada vez la energía solar gana terreno con su aplicación, por eso “cuando se empiecen a montar los paneles solares en todos los hogares, este tipo de desarrollo será mucho más económico, más accesible para las familias y también para hospitales, empresas e incluso para escuelas donde el acceso a la energía es limitado o nulo”, expresa con satisfacción Ana María Restrepo Ramírez.

En la Facultad de Ingeniería de la U. de A. ya hay un historial en la aplicación de la energía solar fotovoltaica, una de ellas se llevó a cabo en un colegio rural en Altos del Oriente, de la vereda Granizal en el municipio de Bello, una institución de difícil

acceso y en la que se terminó con la intermitencia de energía eléctrica gracias al proyecto de instalación de paneles solares desarrollado por el Grupo de Investigación Manejo Eficiente de la Energía (GIMEL), y el Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales (CIDEMAT).

Con el diseño propuesto por la estudiante de Ingeniería Eléctrica estas aplicaciones serían cada vez más viables y fáciles de lograr, con la posibilidad de llegar a más lugares con la energía solar fotovoltaica, pues “en este momento es muy costoso comprar un panel e instalarlo en la casa, porque todos los elementos que requiere, incluido el convertidor, tienen precios elevados y generalmente se deben importar”, aclara la futura ingeniera.

Por ahora Ana María Restrepo Ramírez se encuentra en la etapa de diseño del prototipo, pero seguirá trabajando de la mano del grupo GIMEL en la implementación del modelo o maqueta para llevar su desarrollo a la industria. “Espero diseñar muy pronto un prototipo, compararlo con los existentes y, por qué no, avanzar hasta la etapa de comercialización”, concluye entusiasta Ana María. ©

# Los primeros 40 años de Norman Mercado en la docencia

Dicharachero, amistoso y ‘mamador de gallo’, así es el ingeniero Norman César Mercado Cruz, quien luego de haber sido maestro de kínder y bachillerato y de ganarse la vida dictando clases particulares, hoy lleva 40 años como profesor universitario en la U. de A., y cuenta el mismo tiempo como catedrático de la Universidad Nacional.



Por: Mauricio Galeano Quiroz  
fernando.galeano@udea.edu.co

La vocación docente Norman Mercado la percibió desde la juventud, cuando le decía a su mamá que se hiciera incapacitar para dictarles clase a los estudiantes de ella en primaria. Más tarde, cuando alfabetizó, dictó clases de ciencias naturales en su colegio... Eso fue en su natal Sincelejo, donde vivió hasta los 19 años de edad.

Norman César Mercado Cruz nació el 10 de febrero de 1951 en la capital del departamento de Sucre. Estudió su bachillerato en el Instituto Nacional Simón Araujo, colegio que en ese tiempo era catalogado como uno de los mejores de la región Caribe.

Su inclinación inicial fue estudiar agronomía en la Universidad de Córdoba, pero en 1970 ganó una distinción como “el mejor bachiller de Colombia”, la cual le permitió recorrer diferentes lugares del país; fue así como en 1971 conoció el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Antioquia, presentó el examen de admisión y lo aprobó.

“De la Ingeniería Electrónica me atrajo el alto componente matemático...”. Desde su infancia Norman Mercado fue amante de los números, debido a que doña Tulia Inés Cruz de Mercado, su madre, era maestra de escuela. Ella fue la inspiradora de la pasión por la academia: “desde chiquitico yo supe que iba a ser docente”, comenta en tono jocoso el hijo de don César Augusto Mercado Arias.

Como estudiante de ingeniería se formó resolviendo ejercicios del *Álgebra* de Baldor, la *Geometría* de Bruño, entre otros textos que fortalecieron su disciplina y experticia en la solución de problemas de las ciencias exactas. Durante su vida universitaria obtuvo en tres ocasiones matrícula de honor, distinción que otorga la U. de A. a los estudiantes con un desempeño ejemplar.

Su avance destacado le permitió aplicar a una monitoría en el curso de Circuitos Digitales en el primer semestre de 1977, con el profesor

Oswaldo Pino de la Cruz (QEPD), a quien apoyó en el diseño de las guías del laboratorio, material que se constituyó en la primera publicación del profesor Norman Mercado.

En febrero de 1978, Norman Mercado obtuvo su título de Ingeniero Electrónico y continuó estudiando Ingeniería Eléctrica. En agosto de ese año ganó una convocatoria laboral en la empresa Enka de Colombia, pero el profesor Mauricio Wilches (en ese momento jefe del Departamento de Ingeniería Electrónica de la U. de A.), lo invitó a dictar unos cursos de Matemáticas Especiales I (Ecuaciones Diferenciales) con el propósito de que se preparara para vincularse como profesor de la Universidad. Y lo logró: en octubre de ese mismo año el decano Álvaro Gaviria Ortiz lo nombró profesor titular de la Facultad de Ingeniería.

No obstante, antes de vincularse a la U. de A. ya se había ganado una plaza de profesor de cátedra en la Universidad Nacional (Sede Medellín), en abril del mismo año, la cual conserva en la actualidad. Cabe destacar que Norman Mercado fue profesor de bachillerato en Medellín, desde 1972 hasta 1977, vocación que desempeñaba para mejorar su sustento económico y, adicionalmente, se ayudaba dictando clases particulares de matemáticas.

Como el profesor realizó su carrera universitaria en nueve semestres, tuvo que dictarles clases a sus compañeros de la misma promoción. En su primera sesión nadie le entendió porque presentó muy rápido el tema: “... en media hora y nadie entendió. Me tocó repetir la clase. Con esa experiencia aprendí que la clave para dictar mis cursos es la disciplina de estudio”, confiesa el ingeniero luego de más de 40 años de recorrido profesoral.

A la fecha en la Universidad de Antioquia el profesor dicta los cursos de: Ecuaciones Diferenciales, Matemáticas Especiales, Circuitos Eléctricos II y Métodos Numéricos; y en la Universidad Nacional de

Colombia (Sede Medellín) sirve el curso de Cálculo Diferencial, aunque también ha dictado los mismos cursos que en la U. de A. y adicionalmente los de Cálculo Integral, Geometría y Matemáticas Básicas.

“Hoy me preocupo porque mis estudiantes aprendan, enseñé las metodologías, me actualizo con nuevas herramientas para la docencia, y lo más importante!: plasmé mis notas, porque mis cursos tienen un material, libro o reimpreso para que los estudiantes se preparen”, dice. Últimamente en las clases virtuales sus aulas semillan tienen videos: ya cuenta con 31 videos de Ecuaciones Diferenciales, 20 en Métodos Numéricos, 19 en Matemáticas Especiales y 25 en Circuitos II, “todos disponibles en *YouTube*”, enfatiza el profesor.

Suproducción bibliográfica de textos como: *Ecuaciones Diferenciales*, *Matemáticas Especiales*, *Métodos Numéricos*, *Circuitos Eléctricos I y II*, *Matemáticas Operativas (Ude@)*, producidos en la U. de A.; y *Notas para un curso de Cálculo Diferencial*, en la Unal.

#### Otras facetas de Norman

Entre 1986 y 1988 el profesor Norman Mercado fue Jefe del Departamento de Ingeniería Electrónica de la U. de A., durante la Rectoría del ingeniero Luis Pérez Gutiérrez (actual Gobernador de Antioquia). Gracias a la amistad con el entonces Rector aceptó dicha designación; este ha sido el único cargo administrativo en su vida profesoral “porque manejar el gremio profesoral es muy complicado”, afirma con humor.

Fue tres veces representante de los profesores en el Consejo de Facultad de Ingeniería y una vez representante profesoral en el Consejo Superior de la U. de A., en 1995, durante la gobernación de Álvaro Uribe Vélez.

A sus 66 años considera que su círculo amistoso se debe a una compensación del tiempo, pues en su juventud en Sincelejo fue muy solitario y dedicado

al estudio. “Cuando llegué a Medellín aprendí a hacer amigos. Me hice más amigo de los ‘paisas’ que de los ‘costeños’...”, reconoce el profesor. “Tengo muchos amigos y muy buenos, entre ellos están Eugenio Duque, Álvaro Gaviria, Pedro Leal, Migdonio Palacio, Gildardo Posada... y la lista sería interminable”, relata.

Con algunos de ellos juega billar tres bandas, para hacer catarsis, reposar del trabajo y hacer nuevos amigos como Carlos Agudelo o Diego Salazar. De ahí su ritual de que “los viernes son sagrados para compartir con los amigos”; una costumbre que su familia ha respetado.

#### Un profesor destacado

A lo largo de cuatro décadas como profesor universitario, a Norman César Mercado Cruz lo han distinguido como Maestro de Ingenieros en el año 2002, en la Facultad de Ingeniería de la U. de A. En 1999, 2001 y 2003 fue nominado al Premio a la Excelencia Docente de la U. de A. y en ese último año recibió dicha distinción. Además, en 2015, el Rector de la Universidad Nacional, Ignacio Mantilla, le confirió la categoría de “Profesor Tenente de cargo”, que a su vez es una distinción por los años de servicio.

Recientemente la Universidad de Antioquia, con motivo de la celebración de las Jornadas Universitarias, destacó los 40 años de servicio docente del profesor Norman Mercado; y, por si fuera poco, en la Universidad Nacional obtuvo en el semestre 2017-1 los mejores resultados (puntajes) a nivel nacional en la encuesta de percepción estudiantil, reconocimiento que lo enorgullece y lo anima a seguir su trayectoria en la Facultad de Ciencias de la Escuela de Matemáticas de dicha institución.

“Para mí el reconocimiento más importante es el que diariamente me conceden los estudiantes en el salón de clase, y que al final del semestre muchos me dicen: ¡Gracias, Profesor!”, confiesa con orgullo. ☺



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

# EXPO Ingeniería

2018 Octubre 16 al 19 Plaza Mayor - Medellín

DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD

**OCTUBRE**  
**16 AL 19 DE 2018**  
MEDELLÍN / COLOMBIA

**TEATRO**  
**METROPOLITANO**  
CONGRESO INTERNACIONAL

**PLAZA MAYOR DE MEDELLÍN**  
FERIA ACADÉMICA Y EMPRESARIAL

ENERGÍA · AMBIENTE · MATERIALES · QUÍMICA  
BIOINGENIERÍA · INFRAESTRUCTURA · LOGÍSTICA · TIC

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia realizará EXPOIngeniería2018, encuentro que pretende mostrar el estado actual de la ingeniería para trazar el futuro del país, desde la perspectiva del desarrollo y la sostenibilidad.

Este proyecto comenzó en el año 2016 y ha estado a cargo de un equipo de profesores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, quienes inspirados en los desafíos que implica la ingeniería moderna y comprendiendo el impacto de sus avances, consideran que este campo del conocimiento necesita un espacio para socializar con la comunidad nacional e internacional, sus innovaciones y desarrollos.

El decano de esta dependencia, profesor Jesús Francisco Vargas Bonilla, afirma que "desde la Universidad es importante dinamizar la relación y la interacción entre la academia y el sector productivo", es por esta razón que EXPOIngeniería2018 convoca a la academia, a la industria y al Estado a enriquecer el debate sobre los retos y realidades de la ingeniería, buscando generar propuestas que inviten a su avance y al de la sociedad, teniendo en cuenta los límites biofísicos del planeta.



EXPOIngeniería será parte de la celebración de los 75 años de actividades académicas, que la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia cumplirá en el 2018.

## ¿Qué es EXPOIngeniería?

Es un diálogo de saberes entre la academia, la industria y el Estado, que busca enriquecer el debate sobre la realidad de la ingeniería en el país.

## ¿Por qué EXPOIngeniería2018?

La Ingeniería tiene mucho para mostrar y requiere de un espacio para socializar y compartir con la sociedad sus avances e innovaciones.

Existen grandes retos relacionados con el desarrollo y la sostenibilidad de la sociedad, y lograr la sinergia entre diferentes sectores, permitirá tomar decisiones en la dirección correcta respetando los límites biofísicos del planeta.

**OCTUBRE**  
**16 AL 19 DE 2018**  
MEDELLÍN / COLOMBIA

## ¿Cómo se realizará?

**Feria académica y empresarial** para mostrar avances, innovaciones, productos y servicios en ingeniería.

**\*Ingreso gratuito.**  
Se espera una asistencia de 80.000 visitantes

**Congreso** con conferencias magistrales realizadas por expertos nacionales e internacionales.

**\*Ingreso con inscripción paga.**  
Se espera una asistencia de 6.000 asistentes.

[www.expoingenieria.edu.co](http://www.expoingenieria.edu.co)

expoingenieria expoingenieriaudea expoingenieria@udea.edu.co · Teléfono: + 574 2198607