

## El cambio climático mundial cuenta con la experiencia de Paola Arias



*La Jefa de la Escuela Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la UdeA, Paola Andrea Arias Gómez, fue elegida por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático -IPCC- como una de las autoras del informe de la ONU sobre cambio climático.*

11

5

Acreditación de alta calidad para la Maestría en Ingeniería.



12

Ingeniería Sanitaria: 50 años de historia en la UdeA.



18

El grupo ASTRA vuela cohetes con niños del Oriente antioqueño.



21

Treda Solutions: un emprendimiento de egresados de la Facultad de Ingeniería.



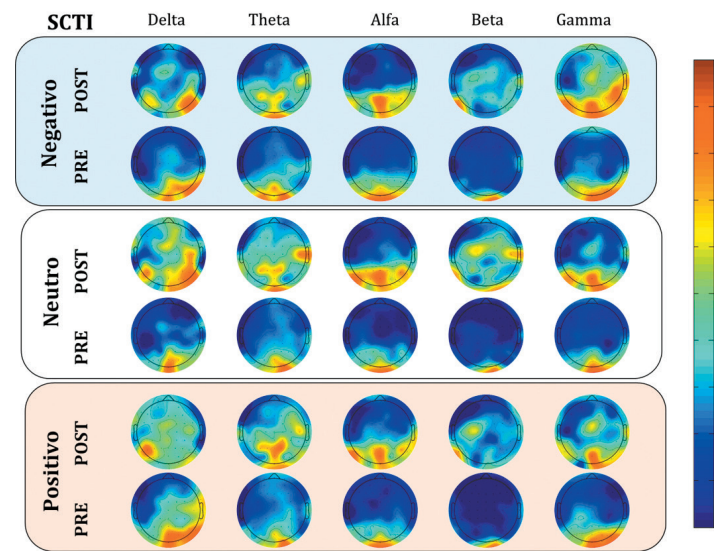


# Con ingeniería se aporta al proceso de desmovilización de excombatientes

La ingeniera electrónica Mónica Rodríguez desarrolló como trabajo de investigación en la Maestría en Ingeniería una metodología para analizar el procesamiento emocional en excombatientes del conflicto armado colombiano, con el objetivo de ayudar en su proceso de reincorporación a la sociedad civil.



Fotografía: cortesía proyecto.



Por: Yennis Gisela González Contreras  
Practicante Unidad de Comunicaciones  
yennis.gonzalez@udea.edu.co

Ensayo de conectividad cerebral electroencefalograma.

Durante décadas, Colombia ha sido blanco del conflicto armado interno. Luego del Acuerdo de Paz firmado en 2016 entre el Gobierno y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (Farc) –que fue implementado desde 2017– se ha dado en el país un proceso de desarme, desmovilización y reintegración de los excombatientes, a cargo de la Agencia de Reincorporación y Normalización de Colombia (ARN).

El proceso ha generado, desde sus inicios, muchos interrogantes. Uno muy frecuente es ¿podrán reintegrarse los excombatientes de las Farc a la sociedad civil? Esta pregunta muestra los temores que genera a la sociedad civil la presencia de quienes antes fueron victimarios, y se apoya en estudios históricos que reflejan la dificultad de la rehabilitación de los excombatientes que no solo fueron victimarios sino, en muchos casos, víctimas.

Dicha preocupación es compartida por académicos, quienes advierten que “la reintegración a la sociedad de miles de excombatientes de las Farc afecta tanto a estos como a los civiles”.

Un informe reciente de la ARN indica que, entre 2003 y 2017, 59.321 personas se desmovilizaron. De ellas, 50.598 se vincularon al Plan de Reintegración y 18.129 cumplieron los requisitos y culminaron con éxito este proceso. Las cifras reflejan los desafíos que enfrentan el Gobierno y la sociedad a favor de una Colombia en paz, y también abren nuevos interrogantes en las instituciones donde los investigadores piensan “en una Colombia mejor”. Pero la pregunta que surge en este caso es: ¿puede la investigación científica, desde las instituciones, ayudar a los excombatientes colombianos en la lucha con su pasado?

Para dar respuesta a este cuestionamiento, investigadoras como la ingeniera electrónica Mónica Viviana Rodríguez Calvache, egresada y Magíster en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, hacen aportes desde su área.

Desde el pregrado, esta ingeniera tuvo un acercamiento a la neurociencia, por eso afirma que, para ella, “El cerebro es un gran circuito, y para entenderlo hay que aprender mucho de especialistas de otras áreas”.

En este caso, su aporte se plantea desde el estudio del procesamiento emocional de los excombatientes. Como investigadora se interesó en las dificultades del proceso de reincorporación y normalización, y esa preocupación la llevó a desarrollar el proyecto de investigación para su Maestría en Ingeniería, titulado: “Metodología para reconocer el funcionamiento atípico en el procesamiento emocional de excombatientes colombianos, utilizando la conectividad cerebral electroencefalograma (EEG)”.

Esta iniciativa científica se realizó entre agosto de 2015 y diciembre de 2017, con el apoyo del grupo de investigación Sistemas Embebidos e Inteligencia Computacional (SISTEMIC), de la Facultad de Ingeniería, y el Grupo de Investigación en Salud Mental (GISAME), de la Facultad Nacional de Salud Pública, ambos de la Universidad de Antioquia.

La investigación interdisciplinar parte de considerar que un individuo

expuesto al conflicto armado puede tener problemas neuropsicológicos y emocionales (afectaciones psicosociales, psicológicas, estrés posttraumático, trastornos de ansiedad, entre otros). Mediante un análisis de grupo con excombatientes, contactados por medio de la ARN, y personas no expuestas al conflicto armado, llamadas “controles”, y con base en un electroencefalograma (EEG) y técnicas de conectividad cerebral, la investigadora Mónica Rodríguez encontró una metodología que permite el análisis del procesamiento de las emociones de personas expuestas al conflicto armado.

El proyecto de investigación de esta Magíster en Ingeniería demostró que hay diferencias significativas en el procesamiento de la información emocional de imágenes positivas en los excombatientes. Lo anterior puede darse por las condiciones experimentadas en el conflicto armado.

Es importante reconocer el trabajo interdisciplinar que hubo a lo largo del proceso. Un ejemplo de ello fue la intervención de entrenamiento cognitivo social que realizó la psicóloga Sandra Patricia Trujillo Orrego, candidata a Doctora en Psicología de la Universidad de Granada, quien partió

de los resultados de la investigación para realizar la intervención, con el objetivo de ayudar a los excombatientes en su proceso de reincorporación.

Sobre la experiencia de esta investigación, la Magíster Mónica Rodríguez afirma: “Para mí lo más bonito fue cuantificar la información del procesamiento emocional de los excombatientes por medio de métodos de ingeniería, encontrar diferencias con los sujetos controles y ver cuantitativamente cómo la intervención ayudó a los excombatientes”. Durante el proyecto se realizaron dos EEG a los participantes, uno antes de la intervención psicológica y uno después de dicha fase. Al analizar los resultados, la conectividad cerebral presenta diferencias significativas en quienes fueron intervenidos, mientras que en los individuos que no recibieron la intervención los resultados no cambiaron.

La ingeniera destaca que fue gratificante “trabajar con la comunidad: médicos, psicólogos, estudiantes de pregrado y, aún más, con los participantes; personas muy atentas y prestas a colaborar con la investigación”. También resalta: “la posibilidad de trabajar, desde la investigación, con el proceso de reintegración de un grupo de desmovilizados, lo cual puede ayudar de alguna manera con el proceso de paz en Colombia”.

En cuanto a planes futuros derivados de este proyecto, la Magíster Mónica Rodríguez comenta que en la Universidad se ejecuta un nuevo proyecto Colciencias, de la mano de investigadores como el Doctor José David López y la Doctora Natalia Trujillo Orrego, para seguir aportando desde la academia al proceso de reincorporación de los desmovilizados.

Este tipo de investigaciones revelan cuán profundo y complejo es el desafío de la reintegración. A su vez, habla sobre el compromiso que se necesita de diferentes actores y disciplinas del conocimiento para hacer las paces con el pasado y crear mejores bases para un futuro. ©





**Publicación Informativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia**

**Rector**  
John Jairo Arboleda Céspedes

**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 Botía 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**  
Carlos Freyman Quintero González

**Comité Editorial**  
Jesús Francisco Vargas Bonilla  
Carolina Mira Fernández  
Maritza Areiza Pérez  
Natalia Gaviria Gómez  
Julio Eduardo Cañón Barriga  
Leidy Johana Quintero Martínez  
Carlos Arturo Betancur Villegas  
Mauricio Galeano Quiroz  
Yennis Gisela González Contreras

**Asistente Editorial**  
Elizabeth Arias Quirós

**Dirección Periodística**  
Mauricio Galeano Quiroz

**Diseño y Diagramación**  
Voumark Group  
[voumark.group@gmail.com] Cel:301 659 2347

**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.

# In praise of three Es



**Julio Cañón**  
Civil Engineer, Ph.D. in Hydrology  
Associate Professor Universidad de Antioquia

Destiny is defined by our capacity to create the world around us and within us. This reflection praises the Education that shapes us; the Engineering that builds our world; and the Ethics that frame our societies. These three Es constitute the very foundation of our civilization. They also face the dangers of their nemeses: corruption, crime, and complacency; three Cs that impose dark shadows on the bright side of society.

## Education: building of selves

In these times of instant access to any sort of information, Education cannot be simply viewed as a transmission of knowledge and training among people. Education must mean much more to us: the collective construction of the good and noble qualities that define ourselves as individuals and as a society. The University plays a key role in this construction that still cannot be filled by other means of knowledge transfer.

The values of Education cannot tolerate the three Cs. This has been, and always will be, an uncomfortable fact for anyone using tricks and half-truths for personal benefits in private and public interactions, in politics and in business. Education confronts the corruption and crime that stain our way of life, and the complacency that blinds us to the evils of ignorance. Through Education we must foster critical thinking to help us navigate the troubled waters plagued with sirens of the three Cs.

## Engineering: building of worlds

The general purpose of Engineering is to provide intelligent, safe and optimal solutions to the multiple needs and challenges of our society. Engineering balances traditional knowledge, science and innovation. The problem-solving nature of Engineering is optimistic and altruistic, since its ultimate goal is to improve people's quality of life. While we are enjoying an era of incredible

advances in engineering, we are also witnessing dramatic failures and enormous problems that these advances create, many at a planetary scale, such as climate change, loss of biodiversity, uncontrolled environmental pollution and depletion of natural resources. These problems are urgent and highly uncertain. They require all of our creativity and open mindedness, but above all, a truthful collaboration as a global species.

In this context, engineers are continually facing the three Cs through local and international corruption, dubious investments from organized crime and complacency towards the malpractice that puts at risk human lives and undermines people's perception of the profession. We must assimilate the hard lessons of past and recent failures in infrastructure to improve our professional standards and practices. Universities should assess the weaknesses in the formative process of engineers that play a part on these failures and incorporate the lessons learned from these mistakes as part of professional courses.

## Ethics: building of society

A society is built upon trust. The perversion of confidence by an individual or a group corrodes our social fabric and dampens our progress. The misconception of those that think all actions are valid undermines the efforts of others that restrain their actions for the general well-being. Examples abound: from simple, everyday actions such as throwing garbage in the streets or making noise in public spaces, to life-or-death decisions like lowering safety standards for a bribe, or polluting air, soils and water to lower production costs and increase profits. Making a better society, in which we can grow individually and enjoy our lives together, is a matter, at heart, of acting responsibly to avoid harming others, nature included.

Complacency toward the wrongdoing, falsely claimed as tolerance, is part of what we must avoid. In the face of ethical dilemmas, the idea that corruption and organized crime are just "the way things work" has no justification whatsoever.

## A permanent commitment

Education, Ethics and Engineering aid us in our struggle against corruption, crime and complacency, but ultimately is up to each of us to make the right decisions when confronting technical difficulties and ethical dilemmas. We must learn from our mistakes and openly discuss the implications of our actions, the good ones but above all the ones that lead to failures and damage, to prevent other generations from repeating them. Despite the difficulties, we must not forget that each work well done and decision rightly taken build our hopes in the future. ☺



# Crece el número de estudiantes extranjeros en Ingeniería

*Los estudiantes que llegan del exterior a realizar sus estudios en la Facultad de Ingeniería arriban atraídos por la calidad académica de la Alma Mater. Su propósito es expandir el conocimiento e interactuar con otra cultura, interacción que logran con la comunidad académica.*



Fotomontaje

De izquierda a derecha:  
Arriba: Sarah Leonie Unrau, Charlotte Martha Steinmetz, Felix Crithian Zimmermann, Adrien Feyereisen y George Steve Fajardo Soria.  
Abajo: Katerin Esteban Mollehuara, Sonia Lorena Hervacio Alvarado, Sofía Liz Roque Camavilca y Karem Grimalda Ibarra Hinostriza

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

Ya es común ver cada semestre en la Facultad de Ingeniería a estudiantes procedentes de diferentes partes del mundo. Estos foráneos llegan a la institución atraídos por el saber, la calidad académica y el reconocimiento institucional con los que cuenta la Universidad de Antioquia. A esto se suma lo atractiva que resulta para ellos la “Ciudad de la eterna primavera” por su inigualable clima y por los lugares turísticos que les han referido antes de llegar al país.

Para el primer semestre de 2018 llegaron 13 estudiantes de las siguientes instituciones y países: Universidad Técnica de Hamburgo (TUHH), de Alemania, (4); *Universite de Technologie de Troyes*, de Francia, (1); Universidad Continental (2); Universidad San Ignacio de Loyola (3) y Universidad Nacional de Ingeniería, (1), las tres de Perú; y del Instituto Politécnico Nacional (2), de México.

Los estudiantes extranjeros reconocen que aspectos como la cultura de Medellín, la cercanía y belleza de sus lugares, la capacidad intelectual de

los profesores para transmitir sus conocimientos y la calidad humana de sus compañeros les han permitido comprobar que los estereotipos negativos de la ciudad y del país cambian al tener contacto con sus compañeros de clase; además el trato afectuoso y respetuoso que reciben les demuestra la calidez de su gente.

La estudiante Sarah Leonie Unrau, procedente de la Universidad Técnica de Hamburgo, dice que la cercanía que tuvo previamente con compañeros colombianos en Alemania le permitió entender un poco la cultura colombiana, y destaca que “este reto académico lo enfrento porque deseo aprender más el español. El referente de calidad de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de Antioquia me alentaron aún más para llegar al país”.

Por su parte, Adrien Feyereisen, estudiante de la *Universite de Technologie de Troyes*, explica que dentro de sus planes estaba realizar un intercambio académico en otro país y expresa que “esta experiencia tiene muchos desafíos para mí,

como aprender el idioma español. No creo que sea una barrera porque la Universidad de Antioquia y la Facultad de Ingeniería se caracterizan por la calidad académica, además su gente es muy afectuosa, lo que me hace sentir como en mi hogar, ideo me emociona más!”.

Maritza Areiza Pérez, Coordinadora de la Unidad de Movilidad Nacional e Internacional (UMNI) de la Facultad de Ingeniería, expone que: “los intercambios académicos de estudiantes extranjeros hacia la Universidad de Antioquia se han vuelto más frecuentes, debido a que las relaciones de cooperación académica con los socios internacionales se han fortalecido y la calidad nuestra es reconocida en diferentes universidades extranjeras. Las solicitudes que llegan desde el exterior van en aumento cada semestre, y eso nos motiva a seguir trabajando con más ahínco”.

Los estudiantes extranjeros realizaron intercambio en los diferentes programas de la Facultad de Ingeniería, así:

**Ingeniería Ambiental**  
Karem Grimalda Ibarra Hinostriza  
Mauricio Arturo Ibáñez Torres  
Sofía Liz Roque Camavilca  
Sonia Lorena Hervacio Alvarado

**Ingeniería Civil**  
Katerin Esteban Mollehuara

**Ingeniería de Materiales**  
Adrien Feyereisen  
Charlotte Martha Steinmetz

**Ingeniería de Sistemas**  
Sarah Leonie Unrau

**Ingeniería Electrónica**  
Santos Javier Saavedra Maiz

**Ingeniería Industrial**  
Jairo Jesús Medina Munguía

**Maestría en Ingeniería**  
Edgar Diego Gómez Ancas

**Maestría en Ingeniería Mecánica**  
Felix Christian Zimmermann ☺



# Maestría en Ingeniería obtuvo acreditación de alta calidad

*Para las directivas de la Facultad de Ingeniería la acreditación recibida por la Maestría en Ingeniería motiva a seguir trabajando en los procesos de aseguramiento de alta calidad de sus posgrados.*

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

El Consejo Nacional de Acreditación (CNA) otorgó la Acreditación de alta calidad por ocho años a la Maestría en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería, mediante la Resolución 003969 de marzo de 2018 del Ministerio de Educación Nacional (MEN). El programa, que ya había recibido la renovación del registro calificado mediante la Resolución número 2059 del 19 de febrero de 2014, se ofrece en la modalidad de investigación bajo la metodología presencial.

Para el MEN, la acreditación de alta calidad “es el acto por el cual el Estado adopta y hace público el reconocimiento que los pares académicos realizan de la comprobación que efectúa una institución sobre la calidad de sus programas académicos, su organización, funcionamiento y el cumplimiento de su función social, constituyéndose en instrumento para el mejoramiento de la calidad de la educación superior”.

El documento oficial emitido por el MEN destaca además que: “la Universidad de Antioquia deberá

velar por el mantenimiento de los aspectos positivos que dieron origen al reconocimiento de acreditación, así como atender las recomendaciones frente a los aspectos a mejorar en procura de garantizar el mejoramiento continuo en la alta calidad del programa de Maestría en Ingeniería”.

El proceso, que se empezó a gestar en la Decanatura del profesor Carlos Alberto Palacio Tobón, llena de optimismo a la actual administración, que ve en este voto de confianza del MEN un compromiso para afianzar la excelencia académica de sus posgrados.

La profesora Sara Cristina Vieira Agudelo, Directora de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ingeniería, resalta el esfuerzo de todo un equipo que trabajó para alcanzar la acreditación y afirma que “se debe continuar con mayor compromiso frente a esta responsabilidad. El trabajo conjunto de investigadores, grupos, profesores y directivos

permitió crecer en cada uno de los frentes académicos requeridos por el Ministerio. La acreditación nos compromete a mejorar y mantener los criterios y la calidad en cada uno de los programas, característica que destaca a la Facultad de Ingeniería”.

#### Datos que brindan confianza

Desde el año 2003, cuando se empezó a ofrecer el programa, los resultados han sido positivos. Ya son 53 las cohortes ofrecidas con 316 egresados. Este proceso académico está sustentado por 32 profesores de tiempo completo (de los cuales 29 tienen formación doctoral y tres de maestría), y cuenta con el respaldo de varios grupos de investigación, que se constituyen en el espacio para desarrollar los productos científicos de los estudiantes del programa. Adicionalmente se cuenta con el apoyo de un equipo administrativo eficiente y coordinado.

La profesora Natalia Gaviria Gómez, quien estuvo al frente

de la Dirección de Investigación y Posgrado de la Facultad hasta octubre de 2016, y heredó el proceso de la profesora Dora Ángela Hoyos Ayala, fue una de las personas claves en esta acreditación, pues bajo su dirección se recopiló la documentación que se exigía para tal fin. Por esta razón, ella considera que: “estos procedimientos son exigentes y demandan esfuerzo y dedicación. No obstante, son necesarios por la importancia que representan para la institución y para el programa. Estos requisitos nos conducen a ser mejores y a plantear estrategias que mejoren el programa constantemente, lo cual se convierte en una garantía para quienes desean matricularse en el posgrado”.

La profesora Sara Cristina Vieira Agudelo, Directora de Investigación y Posgrados de la Facultad, manifiesta que “a partir de ahora se debe abordar con profesionalismo cada proceso para potenciar la calidad de cada uno de nuestros programas académicos de posgrado”. ☺



Mediante la resolución 3969, de marzo del 2018 el Ministerio de Educación Nacional otorgó la **acreditación de alta calidad** por el término de ocho años a la maestría en Ingeniería de la Universidad de Antioquia. Este es el primer Posgrado de la Facultad de Ingeniería en obtener la acreditación de alta calidad.

LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

CONTINÚA ALCANZANDO LOS ESTÁNDARES MÁS ALTOS





# Nívelate con Bienestar: una estrategia de permanencia estudiantil

*La Facultad de Ingeniería tiene los índices de deserción más altos de la Universidad de Antioquia. Nívelate con Bienestar se ofrece como alternativa para fortalecer la permanencia estudiantil en los primeros semestres de formación.*



Fotografías: cortesía Bienestar Universitario.

**Por: Camilo Correa Pérez**

Comunicador Unidad de Bienestar Universitario  
Facultad de Ingeniería

La Unidad de Bienestar Universitario de la Facultad de Ingeniería se preocupa cada vez más por la permanencia estudiantil. Se trata de un tópico que no se puede descuidar: solo en el semestre 2017-2 se registraron 649 estudiantes de programas presenciales de la Facultad de Ingeniería en insuficiencia académica, cifra que preocupa a los estamentos de la Universidad de Antioquia.

Para atender esta situación se plantean diversas estrategias desde el programa Promoción de la Permanencia y Prevención de la Deserción Estudiantil, como: Tutorías académicas, Apoyo psicopedagógico, Encuentro de familias en la U y Tutorías de orientación. Dichas acciones están encaminadas a ofrecer a los estudiantes herramientas que les brinden alternativas reales enfocadas en sus necesidades académicas.

La propuesta se justifica en cifras de semestres anteriores, en los cuales hubo 215 estudiantes de primer semestre (equivalentes al 33% del total) que no lograron aprobar ningún crédito, mientras que 205 estudiantes (el 32%) aprobaron entre 1 y 16 créditos.

Estos datos evidencian que más del 64% de los estudiantes en “insuficiencia académica” corresponden a los primeros niveles académicos y se encontraban cursando materias básicas.

En este sentido, en el semestre 2018-1 se implementó Nívelate con Bienestar, una estrategia basada en talleres a cargo de los mismos estudiantes de la Facultad, que ofrecen tutorías a sus pares para reforzar conocimientos, partiendo de una posición de igualdad. Como el tutor es también estudiante de un pregrado de Ingeniería, puede comprender más claramente las necesidades del estudiante que solicita asesoría, esto permite que la asimilación de un tema determinado sea menos compleja.

Este apoyo surge de la idea de las tutorías que ofrecen los mismos estudiantes, cuya filosofía es: “Si entiendo un tema y se me facilita explicarlo, ¿por qué quedarme con el conocimiento?”. Los mismos estudiantes que brindan repases personalizados ofrecen clases a grupos más grandes, lo que enriquece a la población estudiantil de diversas formas: se interrelacionan con sus pares, promoviendo una socialización

y fortalecimiento de sus redes de apoyo; se da una mejor comprensión de un tema, al tener la posibilidad de repasarlo con estudiantes de semestres similares o superiores que, a su vez, repasan y refuerzan sus conocimientos mientras ayudan a otros.

Esta experiencia es gratificante para ambas partes, ya que todos aprenden y comparten el conocimiento. Víctor Valencia, trabajador social de la Unidad de Bienestar, es el encargado de Nívelate con Bienestar, y al respecto explica: “la estrategia inicia desde la inducción. Los tutores académicos identificaron unos conocimientos básicos importantes antes de que los estudiantes nuevos matricularan las materias del primer semestre; la propuesta se ofreció en las inducciones de 2018-1 y en ella participaron 591 estudiantes”.

“Posteriormente, indagamos las fechas de las actividades evaluativas y los temas de las materias en las que se presenta una mayor vulnerabilidad académica y con los tutores desarrollamos una oferta de talleres con los temas previos a los parciales. La respuesta ha sido muy positiva: en los primeros dos meses del semestre se realizaron 21

talleres en los que participaron 541 estudiantes. Cabe anotar que Nívelate con Bienestar se articula con las asesorías y el acompañamiento que se realiza desde la Unidad de Bienestar de Ingeniería, y realizamos una convocatoria intencionada a quienes se encuentran tercereando cada materia”, agrega el profesional.

Nívelate con Bienestar es una estrategia que ha tenido muy buena acogida entre los estudiantes de pregrado de los primeros semestres de la Facultad de Ingeniería. En esta primera versión los salones asignados para los talleres han resultado pequeños a la hora de recibir la cantidad no despreciable de estudiantes interesados en cada tema, siendo las materias básicas las más solicitadas o a las que más estudiantes acuden en cada encuentro.

La Unidad de Bienestar Universitario constantemente propone nuevas alternativas en el eje de Atención a la vulnerabilidad académica y Prevención de la deserción temprana, con el propósito de que nuestros estudiantes de pregrado cumplan el objetivo de obtener su título profesional. ☺



# Con la coordinación técnica del Grupo PFA, avanzan proyectos para el mejoramiento de la infraestructura en las vías terciarias del país

El pasado 11 de abril en Puerto Asís, Putumayo, se llevó a cabo el acto de finalización de la etapa constructiva del Plan Piloto Putumayo, proyecto asociado al Convenio de Cooperación No. 772 de 2017 firmado entre Ministerio de Transporte, Inviás, Gobernación del Putumayo, Ejército Nacional y la Universidad de Antioquia.



Fotografías: cortesía grupo PFA.



## Por: Grupo Procesos Físicoquímicos Aplicados (PFA)

La concepción del Proyecto Piloto Putumayo se basa en la cooperación y en una apuesta por el desarrollo de las vías terciarias del país mediante la implementación de soluciones alternativas innovadoras. Se pretende construir infraestructura para potencializar el desarrollo de las regiones en el mediano plazo, generando conectividad e integración social.

La red vial que comunica al municipio de Puerto Asís con sus asentamientos rurales se encuentra en regular o mal estado. Los tramos del piloto se construyeron sobre el corredor vial Puerto Vega Teteyé y la vereda Remolinos, sur del área urbana de este municipio.

El corredor vial Puerto Vega Teteyé, extensión aproximada de 400 km<sup>2</sup>, es usado por vehículos de carga pesada para el transporte principalmente de petróleo, circunstancia que genera su constante deterioro y la emisión de material particulado. En este sector tienen asentamiento comunidades campesinas, indígenas y

afrodescendientes, que durante años han sido afectadas fuertemente por el conflicto armado.

En un área intervenida de 60.294 m<sup>2</sup> y siguiendo procedimientos y parámetros técnicos de construcción, nueve empresas aplicaron sus tecnologías en tramos de prueba de aproximadamente 1 km de longitud, los cuales serán sometidos a procesos de seguimiento y monitorización durante dos años para evaluar su desempeño en términos de prestación, servicio y durabilidad.

La ejecución de este proyecto involucró métodos de construcción con mano de obra intensiva, menos máquinas, más capacitación y empleo, con la premisa de que el personal en obra desarrolle habilidades mientras trabaja.

Esta iniciativa tiene el respaldo de la alcaldía de Puerto Asís, la Alta Consejería para el Posconflicto, el Ministerio de Trabajo, la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Programa de las Naciones

Unidas para el Desarrollo (PNUD); y el apoyo técnico y financiero de las empresas Cemex Colombia S.A., Dow Química de Colombia S.A., Corona, Evico S.A.S., Productos Concentrol S.A., Desarrollo y Aplicaciones Nanotecnológicas Dyanan S.A.S., Construeda S.A.S, Lhoist Colombia S.A.S., Cementos Argos S.A., Easy Obras S.A.S., Hartboden S.A.S, Terra-System, Hidroconsultoría Colombiana R&O Ltda., Xenital S.A.S, Pacheco Drones S.A.S., Vetra Group y Grantierra Energy Inc.

Con la misma estrategia de cooperación interinstitucional, el Ministerio de Transporte, el Inviás, la Gobernación de Córdoba, la Alcaldía de Valencia, la Cooperativa Vial Comunitaria (Coovicom) y la Universidad de Antioquia, inician en mayo el Proyecto Piloto Valencia para la construcción de tramos de prueba en la vía Valencia – Villanueva, con el apoyo además del DNP, la ANI, la empresa privada y el Programa de Alianzas Comerciales de USAID.

Con base en el trabajo de investigación realizado por la Universidad de Antioquia, el Inviás difundirá en el ámbito de la ingeniería vial nacional la especificación particular para materiales y tecnologías alternativas.

Para el Ministerio de Transporte ambos proyectos piloto representan un ejemplo de articulación entre entidades del orden nacional y territorial, empresa privada y academia, en el marco de los Acuerdos de Paz, para fomentar la implementación de tecnologías alternativas para el mejoramiento de la infraestructura vial terciaria del país, dejando además gran impacto social y la experiencia con las comunidades de capacitación y transferencia tecnológica.

## Liderazgo del PFA

El grupo de investigación Procesos Físicoquímicos Aplicados (PFA) de la Facultad de Ingeniería de la UdeA se ha convertido en referente nacional en investigación científica y técnica, que ha incorporado herramientas de gestión, buenas prácticas, estudios de impacto ambiental y viabilidad técnica y económica para la construcción de una infraestructura vial sostenible. El desarrollo de nuevos materiales y la innovación en las propuestas de alternativas de intervención de infraestructura vial, demuestran el liderazgo científico y tecnológico, así como el constante apoyo a proyectos con pertinencia regional y nacional.

## Por primera vez el Gobierno apoya plan piloto de materiales alternativos para vías terciarias

El Ministro de Transporte, Germán Cardona, manifestó durante el acto de finalización de la etapa constructiva del Proyecto Piloto Putumayo que, por primera vez en la historia, el Gobierno Nacional montó un plan piloto para el mejoramiento de vías de bajos volúmenes de tráfico. Valoró además la articulación de las entidades públicas y privadas y la Universidad de Antioquia mediante convenios de cooperación, cuyo objetivo es analizar diferentes tecnologías que mejorarán las vías terciarias en el país.

## ¿Qué es la estabilización química de suelos?

Es una tecnología alternativa para el mejoramiento de infraestructura vial, en la que el suelo se somete a transformaciones físicoquímicas que le confieran mayor resistencia ante los efectos del tránsito y las condiciones climáticas. Se pretende obtener una superficie de rodadura más firme, estable, con mayor confort y seguridad.☺





# La pasión musical del ingeniero

## Óscar Ortega Lobo

*Óscar Ortega Lobo es profesor del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería y se distingue por ser un apasionado de la música andina colombiana, estilo que interpreta con la guitarra, el tiple y la bandola.*

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

El profesor Óscar Ortega Lobo es oriundo de Barrancabermeja, se caracteriza por ser un hombre tranquilo, silencioso, educado y tratable. Dialoga pausadamente, y es muy claro y fino en sus palabras y apreciaciones. En su oficina se destaca por ser taciturno y respetuoso del espacio del otro. En el entorno académico se dedica a ofrecer análisis y buenas propuestas para sus estudiantes y en su ámbito musical disfruta de los instrumentos y partituras que son su pasión y su *hobby*.

Se graduó como bachiller del colegio Marco Fidel Suárez, de Medellín, de la promoción de 1977, y obtuvo el título de Ingeniero de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia en 1988. Realizó su Maestría en Ingeniería en el *Tokyo Institute of Technology*, de Japón, en el año 1997 y culminó su Doctorado en Ciencias de la Computación en esa misma institución en el año 2000.

A lo largo de su carrera, el profesor Óscar Ortega ha logrado varios reconocimientos como: la beca del Ministerio Japonés para realizar sus posgrados, ocupó el primer puesto del concurso de Ideas de negocio para el sector TIC Medellín conectada con Tigo, de la Alcaldía de Medellín en el 2008, el sexto Concurso de Planes de Negocio de Cultura E, Alcaldía de Medellín en el 2007, entre otros.

El profesor Ortega se encuentra vinculado a la Universidad de Antioquia desde hace 25 años, en el Departamento de Ingeniería de Sistemas, donde ha dictado diferentes cursos como: Introducción a la ingeniería de sistemas, Computación evolutiva, Sistemas multiagentes, Introducción a la inteligencia artificial y Metodología de investigación, esta última en pregrado y posgrado.

Este ingeniero, que pertenece al grupo de investigación Simulación de Comportamientos de Sistemas (Sicosis), se define como una persona exigente con los conceptos: “generalmente hay que trabajar bastante en los cursos, porque me gusta que el estudiante aprenda a un ritmo coherente con lo que el medio le ofrece, debido a que el conocimiento ha evolucionado y los modelos de aprendizaje han cambiado. Los estudiantes deben adaptarse a nuevos esquemas que los lleven más allá de lo tradicional”.

Su tiempo libre lo dedica a los instrumentos musicales de cuerda que lo apasionan: la guitarra, el tiple y la bandola. La música es una pasión que lleva en sus venas desde muy joven, con la cual se siente pleno y despierta sus emociones. Su afinación y estilo musical los ha adquirido solo, gracias a una “sagrada” dedicación y constancia: “soy un autodidacta, me gusta aprender cada día algo nuevo”, dice con firmeza.

El profesor Óscar Ortega Lobo pertenece al Coro institucional del

Hospital Universitario San Vicente Fundación. Además, desde el año 2000 hace parte del grupo musical “SonSiPuedes”, conjunto que fundó con los profesores José Edinson Aedo Cobo, Martha Cecilia Zapata y Gustavo Federico Moreno, de la UdeA, y con el profesor Jairo Espinosa, de la Universidad Nacional. Han permanecido juntos durante 18 años y se reúnen casi todos los sábados en las tardes para ensayar las tonadas del folclor andino colombiano que tanto les fascina sin saber a qué hora terminan ya que, tocando sus instrumentos al ritmo de sonoras y afinadas notas, se les pasa el tiempo. Como dice entre risas el profesor Óscar Ortega: “si no nos echan, seguimos derecho tocando y practicando”, porque tienen cuerda para rato.

El ingeniero José Edinson Aedo Cobo, uno de los integrantes del grupo, dice: “el profesor Óscar es una persona admirable por su habilidad para hacer los arreglos y composiciones. Su capacidad musical es envidiable y cada día nos alienta a tomar nuestros instrumentos para interpretar la música andina colombiana”.

“Siento que la música es mi pasión, porque la disfruto y la respiro”, dice el profesor Óscar, y reconoce que son músicos “aficionados”, pero para a él y sus compañeros lo importante es afianzar la amistad y deleitarse con la música andina a través de sus instrumentos como homenaje al arte. ☺



Fotografía: Carlos Arturo Betancur Villegas .



Cortesía del grupo musical “SonSiPuedes”.



# Congreso Internacional en EXPOIngeniería 2018

EXPO  
Ingeniería  
2018  
DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD

12<sup>o</sup> Rueda de Innovación y Negocios  
TECNOVA

¡Inscríbete ya al  
Congreso Internacional  
de #Expoingeniería2018!

OCTUBRE  
16 AL 19 DE 2018  
Teatro Metropolitano

Conoce las tendencias y retos mundiales en: Energía; Materiales, Química y Bioingeniería; Infraestructura, Logística y Movilidad; Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC); Ambiente y Sostenibilidad.

Antonio Valero (ESP) Salvador Martín Aceves (EEUU) Rodolfo Llinás (COL)

Andrés Amell (COL) Julio Fierro Morales (COL) Carlos Arroyave (COL)

Ramón Torrecillas San Milán (ESP) Hynek Hermansky (EEUU)

Steven Latré (BEL) Elmar Nöth (ALE) Jan Fransoo (HOL) Benoît Montreuil (EEUU)

Isabel Agudelo (COL) D.V.Griffiths (EEUU) Vikram Pakrashi (IRL)

Jorge Reynolds (COL) Bidisha Ghosh (IRL) Pulickel M. Ajayan (IND)



Para más información sobre precios e inscripciones:  
+ (57) (4) 219 86 07 [expoingenieria.edu.co](http://expoingenieria.edu.co)

@expoingenieriaco @expo\_ingenieria expoingenieriaco

Organizan:



Actualizado a 27 de abril de 2018. Programa sujeto a cambios sin previo aviso.

**Por: Ana Karenina García Barbarán**  
Practicante de la Unidad de Comunicaciones  
EXPOIngeniería 2018

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia realizará Expoingeniería 2018, en el Centro de Convenciones y Exposiciones Plaza Mayor y en el Teatro Metropolitano de Medellín, del 16 al 19 de octubre de 2018. Expoingeniería permitirá que las empresas más grandes del país, entidades gubernamentales, grupos de investigación, universidades y demás actores presenten los desarrollos logrados en materia de ingeniería. Este evento no solo incluirá una muestra comercial, también ofrecerá a estudiantes, investigadores y profesionales la oportunidad de asistir a un Congreso Internacional en el que ponentes de alto nivel abordarán las temáticas de Energía y ambiente; Materiales, química y bioingeniería; Infraestructura, logística y movilidad y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

El investigador Néstor Jaime Aguirre Ramírez, profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia y miembro del Comité Académico de Expoingeniería 2018, expresa sobre el evento que “el congreso será una reunión de personas especialistas en el campo de la ingeniería que buscan mostrar desde una perspectiva internacional cuáles son los avances significativos en las líneas temáticas propuestas, relacionando dichos avances con nuestro país, identificando sus problemáticas y brindando soluciones fundamentadas en el desarrollo científico, la transferencia tecnológica y la apuesta por la innovación”.

En este espacio académico se abordarán temas como: tendencias energéticas mundiales, logística urbana, minería en Colombia, tecnología y computación, materiales y sostenibilidad. Los

asistentes a los foros podrán conocer algunos de los retos de la ingeniería frente al desarrollo nacional y proponer soluciones a dichas problemáticas.

#### Invitados de talla mundial

El Congreso Internacional de EXPOIngeniería 2018 será el espacio donde convergerán los saberes y la experiencia de investigadores de talla internacional, las expectativas y los intereses de los asistentes involucrados en las diferentes líneas temáticas, con la finalidad de generar oportunidades de mejora y proponer desarrollos locales, regionales y nacionales.

El Doctor Jorge Reynolds Pombo, ingeniero colombiano, inventor del primer marcapasos artificial externo con electrodos internos, afirma que, en el Congreso Internacional de EXPOIngeniería 2018 “encontrarán

muchas de las herramientas que he desarrollado y que otros han diseñado para tener una cardiología acorde a los avances de hoy en día, y todo eso se le debe a la tecnología”.

Entre los ponentes invitados se encuentran: Antonio Valero, Salvador Aceves, Andrés Amell Arrieta, Julio Fierro Morales, Pulickel M. Ajayan, Carlos Arroyave, Ramón Torrecillas San Milán, D.V. Griffiths, Vikram Pakrashi, Bidisha Gosh, Jan Fransoo, Benoît Montreuil, Isabel Agudelo, Rodolfo Llinás, Hynek Hermansky, Stiven Latré, Elmar Nöth y Jorge Reynolds Pombo. El moderador será el prestigioso conferencista Gustavo Wilches Chaux.

Para más información sobre precios e inscripciones visita:  
[www.expoingenieria.edu.co](http://www.expoingenieria.edu.co)  
o comuníquese en Medellín al teléfono 219 86 07. ☎



Fotografía: Carlos Arturo Betancur Villegas.





# Ahora la Universidad de Antioquia

te prepara para el examen  
de admisión >>>>>>

con **AVA**  
el Preuniversitario oficial de la UdeA

**Inscripciones:**  
Hasta el 22 de junio

**Más información:**  
[asesoriavirtualingenieria@udea.edu.co](mailto:asesoriavirtualingenieria@udea.edu.co)



## Abiertas inscripciones para el Preuniversitario virtual de la Universidad de Antioquia

*Esta es una gran oportunidad para aumentar las competencias académicas de los estudiantes de los grados 10° y 11° y bachilleres en Comprensión lectora y Razonamiento lógico matemático, temas básicos en el examen de admisión de la U. de A.*

**Por: Jaime Augusto Osorio Rivera**  
Auxiliar de comunicaciones Ingeni@  
[apoyocomunicacionesingenia@udea.edu.co](mailto:apoyocomunicacionesingenia@udea.edu.co)

El preuniversitario oficial de la Universidad de Antioquia, Apoyo Virtual para la Admisión (AVA), inició en el primer semestre del presente año con cerca de 1.200 estudiantes de todo el país, y con una mayor participación de jóvenes de los departamentos de Arauca, Atlántico, Bolívar, Caldas, Casanare, Cundinamarca y Nariño.

Este proyecto está dirigido principalmente a los estudiantes de los grados 10° y 11° y egresados del bachillerato de todo el país, los cuales estudiarán con una metodología soportada en la calidad y disciplina que caracterizan a la Universidad de Antioquia. Los fines primordiales son: facilitar el ingreso del estudiante a la institución superior, garantizar la permanencia en ella y brindar herramientas para adaptarse a la metodología universitaria, disminuyendo el traumatismo que puede ocasionar el paso de la educación media a la superior.

Se trata de un proceso con dos cursos por semestre, y la recomendación especial para los estudiantes de bachillerato es que lo inicien desde el grado 10° y lo terminen en el primer

semestre del grado 11°; sin embargo, quien considere que con uno o dos de los cursos basta, no tiene obligación de matricular los demás.

### Beneficios

**Costo:** Es muy bajo, comparado con la oferta de preuniversitarios que ofrece el mercado; el estudiante no tendrá que salir de su casa (si cuenta con conexión a internet y un computador) para participar en los cursos, que se originan en vivo y en directo desde la Universidad; y tendrá acceso a las plataformas de contenidos, evitando también gastos en transporte.

### Simulacros del preuniversitario

**AVA:** Como parte de la estrategia de formación para el examen de admisión de la Universidad de Antioquia, y por estar inscritos en el preuniversitario AVA, los estudiantes tienen la posibilidad de participar en simulacros periódicamente, con preguntas similares a las del examen y que les ayudarán a familiarizarse con esta prueba. De esta manera, a la hora de enfrentarse al examen de admisión el estudiante, además de su preparación académica, estará más tranquilo con el tiempo estipulado para la prueba.

**Progreso paulatino:** Los cursos empiezan con un grado de dificultad bajo y a medida que transcurre el tiempo aumenta la exigencia, con ello se llega a un buen nivel de conocimientos adquiridos para competir por un cupo en las carreras presenciales o virtuales que ofrece la Universidad.

### Orientación vocacional:

La Universidad de Antioquia tiene un número importante de carreras profesionales técnicas y tecnologías que abren la puerta a muchos estudiantes del país. El desconocimiento de la oferta presencial y virtual en la sede de Medellín y en las sedes regionales del departamento, hace que muchos de los cupos se pierdan por desconocimiento de los aspirantes.

Por tal razón, el programa tendrá encuentros de orientación vocacional manejada por el equipo de psicología del programa. Esta orientación no se limita exclusivamente a contarles a los estudiantes cuáles son las carreras en oferta, sino más bien que razonen cuáles son las

competencias que tienen y, con ello, a perfilar un proyecto de vida orientado a la profesión más afín con sus competencias y sueños.

**Virtual:** Por ser una propuesta en la modalidad virtual cualquier aspirante a alguno de los programas de la Universidad de Antioquia, incluso a cualquier institución de educación superior, puede acceder sin importar la ubicación; tan sólo basta un computador o dispositivo móvil y conexión a internet.

El costo por curso es de \$90.000. Quien realice tres semestres consecutivos y matricule dos cursos en cada semestre, se le sostiene el precio de \$90.000; esto significa que paga \$540.000 sin incremento en el costo.

Las inscripciones se encuentran abiertas hasta el 22 de junio de 2018 en la página: [ava.ingeniaudea.edu.co](http://ava.ingeniaudea.edu.co)

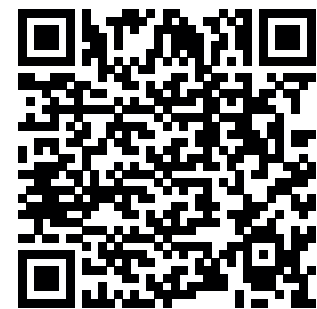
**Mayor información en:**  
**Teléfono:** 219 81 25 - 219 81 26  
**Línea Gratuita Nacional:**  
018000 510 676 ☎





Fotografía: Carlos Arturo Betancur Villegas.

Referencias sobre el informe:  
[http://www.ipcc.ch/news\\_and\\_events/pr\\_ar6\\_authors.shtml](http://www.ipcc.ch/news_and_events/pr_ar6_authors.shtml)



Listado de autores del  
 Primer Grupo de Trabajo:  
<http://bit.ly/AR6WGI>



# Paola Arias es la primera colombiana en el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático

Recientemente, la ingeniera Paola Andrea Arias Gómez, Jefa de la Escuela Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, fue nombrada por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) como autora de uno de los capítulos del próximo informe que la Organización de Naciones Unidas (ONU) entregará al mundo respecto al cambio climático (AR6).

El IPCC obtuvo el Premio Nobel de la Paz en el año 2007 por sus contribuciones en la solución y adaptación a una problemática civilizatoria que ha generado crisis socioambientales en el planeta, y que se proyecta generará grandes impactos, principalmente en países vulnerables como Colombia.

“Colombia, particularmente, tiene definidas estrategias de adaptación al cambio climático lideradas por la Presidencia de la República, pues este fenómeno es ya reconocido como un hito fundamental en nuestra sociedad actual”, refiere la ingeniera Paola Arias, quien agrega: “Participaré dentro del Primer Grupo de Trabajo (*Working Group I*), de los tres grupos de trabajo que tiene el IPCC”.

El IPCC es el ente definido por la ONU para presentar a científicos, tomadores de decisiones, gobiernos y personas del común el estado actual de la ciencia en cuanto al cambio climático y sus efectos económicos, sociales y ambientales a nivel global y regional.

El informe AR6 contará con la participación de 721 autores de 90 países diferentes, de los cuales una tercera parte son mujeres. La profesora Paola Andrea Arias Gómez explica: “He sido elegida como representante por Colombia (junto con el profesor Carlos Daniel Ruiz Carrascal, de la Universidad Escuela de Ingeniería de Antioquia, y el investigador Jacobo Arango Mejía, del Centro de Investigaciones de Agricultura Tropical), y seré la primera mujer colombiana y la primera académica de la Universidad de Antioquia en obtener este nombramiento. Esta selección se realizó entre un grupo de 2.858 científicos de 105 países

del mundo, por lo que es un gran honor tanto para mí como docente investigadora, como para la Facultad de Ingeniería y la Universidad de Antioquia”, expresa con orgullo la ingeniera.

Paola Andrea Arias Gómez es Ingeniera Civil y Magíster en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín; también es Magíster en Ciencias de la Tierra y la Atmósfera del Instituto de Tecnología de Georgia (EE.UU.); además, es Ph.D en Ciencias Geológicas de la Universidad de Texas, en Austin (EE.UU.), y realizó investigación posdoctoral en el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile. ☺



# Ingeniería Sanitaria:

# 50 años

Ingeniería Sanitaria  
1968

Como parte de la celebración del quincuagésimo aniversario del programa Ingeniería Sanitaria, perteneciente a la Escuela Ambiental de la Facultad de Ingeniería, el 4 de mayo se realizó el Foro: Pasado, presente y futuro de la Ingeniería Sanitaria.

Fotografías: Programa RedRío.



Este año la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia celebra 75 años de existencia, y su programa de Ingeniería Sanitaria 50 años de labores ininterrumpidas. Este último programa ha propiciado la formación de profesionales al servicio de nuestro país en el saneamiento básico, el agua potable y la protección del medio ambiente. El programa con sus estudiantes, profesores, administradores, egresados y empleadores- constituye una cultura de circulación del conocimiento, de investigación y de innovación que se proyecta a un futuro cada vez mejor.

Como acto central de la celebración del quincuagésimo aniversario, se realizó el 4 de mayo el foro *Pasado, presente y futuro de la Ingeniería Sanitaria*, en el que se habló sobre temáticas relacionadas con la ingeniería sanitaria y el quehacer profesional y académico.

En el Foro, moderado por el profesor Julio César Saldarriaga Molina, participaron los ingenieros Luis

Aníbal Sepúlveda, Director Ejecutivo de Acodal Noroccidente; Luis Aníbal Espinal, Gerente de la empresa Sanear; Diego Rensson Ramírez, Jefe de la Oficina Territorial Tahamíes de Corantioquia; Horacio Muñoz Amed, profesor jubilado del Departamento de Ingeniería Sanitaria; Francisco José Molina, profesor titular de la Escuela Ambiental, y la profesora Diana Catalina Rodríguez, Coordinadora del programa de Ingeniería Sanitaria.

El evento comenzó con un saludo de bienvenida y palabras por parte del ingeniero Sergio Agudelo Flórez, Vicedecano; el ingeniero Mauricio Correa Ochoa, Jefe del CESET, y la profesora Diana Catalina Rodríguez Loaiza, coordinadora de Ingeniería Sanitaria.

Como cierre del Foro, el ingeniero Álvaro Wills Toro, profesor de la Escuela Ambiental, ofreció un breve y animado recuento de la evolución y los logros de la Ingeniería Sanitaria en la sociedad. A continuación, se reproduce dicho texto.



# Los cincuenta de Sanitaria

Por: Alvaro Wills Toro

Profesor de la Escuela Ambiental



Hay una antigua maldición china que dice: “Ojalá te hubiera tocado vivir en tiempos interesantes”. La década del sesenta del siglo pasado, y el año 68, fueron sin duda tiempos interesantes. Un papa visitó por primera vez a Colombia. Se creó el Inderena, que entre otras funciones se aplicó a la preparación de un proyecto del Código Nacional de los *Recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente*, que se expediría seis años más tarde. Tropas rusas invadían Praga. En Francia un movimiento estudiantil enfrentó con sus armas de imaginación y libertad los injustos repartos de la riqueza, en el recordado mayo del 68. En la inauguración de los Juegos Olímpicos, las fuerzas del estado mexicano reprimen sangrientamente una protesta estudiantil en la plaza de Tlatelolco. La universidad colombiana, y la UdeA en particular, vivían aires de revolución; y era una opción de vida generosa y romántica el irse a luchar al monte con los grupos subversivos surgidos al calor de la inequidad rampante y el ejemplo de la revolución cubana. Solo unos pocos años antes había salido el libro *Primavera silenciosa* de Rachel Carson, alertando sobre las consecuencias del uso intensivo de pesticidas en el medio ambiente. Los *hippies* de Nueva York y California empezaban a tramar un concierto histórico, donde se expresaban protestas ante una nación poderosa que devastaba sin piedad un remoto país de Asia: Vietnam, como pieza de ajedrez en la guerra fría. A principios del año fue asesinado Martin Luther King. En Estados Unidos se replantea el esquema institucional a cargo de los problemas ambientales, lo cual llevaría dos años más tarde a la creación de la EPA (*Environmental Protection Agency*), agencia federal de protección ambiental. Medellín se acercaba a su primer millón de habitantes y a través de Empresas Públicas como ente autónomo se incorporaba en el cubrimiento de los servicios públicos básicos (acuoducto y alcantarillado) a un porcentaje creciente de la población. Con base en el estudio de *Greely and Hansen*, en 1968 se iniciaron las

obras de mayor envergadura del Plan Piloto de Alcantarillado. Los tugurios se extendían a todo lo largo de las áreas colindantes con el río Medellín, y las laderas del oriente y occidente se llenaban de ranchos que recibían oleadas de inmigrantes del campo. Una montaña humeante de basura se empezaba a elevar en el sector de Moravia. Los olores del río atosigaban el olfato en los veranos. Y se inauguraba el campus de la Universidad de Antioquia. Habían transcurrido seis años desde que un médico y salubrista, Héctor Abad Gómez, liderara el proceso de toma de conciencia acerca de las condiciones lamentables de salud pública en la ciudad, que llevó, entre otras cosas, a la creación de la Escuela Nacional de Salud Pública. Mucha agua ha pasado desde entonces bajo el puente de Guayaquil sobre el río Medellín, invariablemente turbia y definitivamente no apta para ningún uso distinto al de la generación de energía.

La protección de la salud pública sobre una base científica se ubica alrededor de 1880, con los trabajos de Pasteur y Kock, quienes “de manera absoluta y conclusiva” demostraron la existencia de organismos específicos: “gérmenes”, que provocaban enfermedades tales como el cólera, la fiebre tifoidea, la difteria, diarreas, entre otras, transmitidas principalmente por el agua y causantes de muertes masivas en los sectores más vulnerables de la población. La introducción de métodos de conducción, tratamiento (filtrado y desinfección) del agua destinada al consumo humano ha sido considerada uno de los aportes sustanciales de la ingeniería al bienestar humano. Se empezó a discutir en torno a las alternativas de transportar los desechos domésticos a través del agua o disponerlos sobre el terreno. Y en el primer caso, respecto a las opciones de construir alcantarillados separados frente a los alcantarillados que combinan aguas pluviales y aguas residuales. Con el tiempo se adoptó la primera alternativa, pero el caótico desarrollo urbano frustró y sigue frustrando la opción de construir alcantarillados separados. El *water*

*closet* (W.C.), *toilette* o baño, como recinto privado, empezó a ser parte de la dotación básica de cualquier vivienda. A Sir John Harrington se le atribuye la invención del sanitario con sistema de sifón en 1596. La reina Isabel, conocida por su quisquillosa actitud en la higiene doméstica, mandó instalar uno en su palacio de Richmond. Thomas Crapper perfeccionó, a mediados del siglo XIX, el invento de Harrington añadiendo un control de flujo para evitar el desperdicio de agua. Otra reina, Victoria, incluyó estos avances en sus residencias (Fuhrman, 1984)\*. Tanto el recinto como el vistoso artefacto de porcelana brillante reciben el nombre de *sanitario*. De nuestra relación ambigua con ellos se ha generado un estereotipo limitado y obtuso, que impide apreciar la amplia dimensión y real complejidad de la tarea del ingeniero sanitario, sanador de hogares, barrios y veredas: aquella de proveer a las poblaciones en expansión (urbanas y rurales) las condiciones que garanticen su bienestar y persistencia, su inscripción armónica y duradera en el ecosistema transformado.

En 1968, un grupo de profesores, en el decanato de Juan J. Echeverri, creaban la Ingeniería Sanitaria en la UdeA. Quienes hoy nos acompañan han vivido momentos interesantes en esa ya larga historia como profesores, estudiantes o profesionales, o todas a la vez. Han puesto su inteligencia, su energía y entusiasmo para que este oficio sea digno del severo reto que le corresponde: evaluar, diseñar, construir y operar la infraestructura básica requerida para configurar un espacio salubre, digno y armónico con el medio ambiente.

Ellos han vivido su magisterio y su ejercicio profesional bajo la conciencia clara de un compromiso ético y político basado en el rigor técnico y científico, en el conocimiento íntimo de los procesos físicos y bioquímicos que sustentan los diseños y en la consideración explícita de las condiciones sociales y económicas de las poblaciones objetivo. Introdujeron y aplicaron técnicas modernas para el tratamiento de agua potable y agua residual. Alertaron sobre la creciente degradación de la calidad del aire en el Valle de Aburrá. Atendieron muchos frentes: el suministro de agua potable, la recolección, conducción

y tratamiento de aguas residuales, la gestión de residuos sólidos, el saneamiento de recursos hídricos, la contaminación del aire... Crearon la Asociación de Ingenieros Sanitarios de Antioquia, AINSA, agremiación de intensa actividad que publicó durante varios años una revista de grata recordación en el medio. El trabajo serio y persistente en la evaluación de la calidad de agua del río Medellín ha recibido múltiples aportes de los egresados de este programa. Hace 25 años Francisco Molina coordinaba un estudio sobre la contaminación del Río Negro, incluyendo ejercicios de modelación y prospectiva, y hoy esa región se debate en el esfuerzo de evitar el deterioro irreversible de la integridad ecológica de sus corrientes.

Cincuenta años después de la creación de Ingeniería Sanitaria en Medellín tenemos un Valle de Aburrá lleno de cicatrices y heridas, causadas por múltiples perturbaciones sociales, económicas, militares, políticas y ambientales. Pero lleno de esperanza por la voluntad y el empeño de nuevas generaciones aplicadas al estudio riguroso de esa situación y a la identificación de los cursos de acción posibles y deseables. Hoy, cuando tenemos una Escuela que se ha enriquecido con diversos programas afines, muchos problemas siguen abiertos, otros han recibido soluciones parciales y algunos se han agravado con el crecimiento de la población: su expansión desordenada hacia las laderas, su desbordado parque automotor, excediendo la capacidad de soporte del sistema biogeofísico del Valle de Aburrá. Su porción de atmósfera y su porción de hidrosfera exhiben condiciones de afectación que las hacen insalubres y pobres. Lamentablemente, persiste en el bachiller, y en muchos gerentes y alcaldes, una visión imperfecta y limitada de la riqueza e importancia de esta profesión. Con el concurso de muchas otras disciplinas, los ingenieros sanitarios tienen muchos frentes que atender en los próximos 50 años. A todos ellos, quienes hemos compartido algunos momentos, como compañeros o alumnos, les reconocemos y agradecemos el empeño y generosidad con que se han entregado a la noble profesión de la ingeniería sanitaria. ©

\* Fuhrman, Ralph E. *History of Water Pollution Control. Journal (Water Pollution Control Federation)*, Vol. 56, No. 4 (Apr., 1984), pp. 306-313.





# Los ingenieros de la virtualidad dejan huella

*La educación virtual en la Universidad de Antioquia avanza rápidamente. Tras 12 años de ofrecer programas virtuales, la Facultad de Ingeniería puede mostrar con orgullo la excelente formación que reciben sus estudiantes, quienes como egresados desempeñan un rol importante en los sectores empresarial y educativo.*



Fotografías: Carlos Arturo Betancur Villegas.

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

La Facultad de Ingeniería ofrece la misma excelencia académica en sus programas presenciales y virtuales. Así lo demuestran los egresados de esta última modalidad, quienes por más de siete años han obtenido sus títulos de pregrado con esta metodología. Ellos demuestran que con esfuerzo y apoyo de la Universidad de Antioquia pueden alcanzar sus objetivos en el ámbito profesional.

Tal es el caso de Eduwin Javier Aguirre González, Ingeniero Industrial de la modalidad virtual de la Facultad de Ingeniería y Magíster en Ingeniería de la UdeA, quien comenta: “siempre he sido estudiante-trabajador, por lo que necesitaba una alternativa profesional que me permitiera seguir trabajando. Fue así como en mi búsqueda académica, en 2008, encontré la oferta virtual de la Facultad de Ingeniería, y lo más importante: ¡el programa que quería estudiar!”.

Con base en su experiencia en esta modalidad, Eduwin afirma que “la virtualidad es el futuro de la educación, porque la presencialidad tiene un gran vacío en muchas universidades: la falta de infraestructura y la poca cobertura; por más grande que sea una institución, la demanda demográfica es mucho mayor. La virtualidad es el camino hacia la cobertura integral de la educación”.

Existe el mito de que la educación virtual no es de la misma calidad que la presencial. Sin embargo, este ingeniero advierte: “los estudiantes tenemos la misma exigencia, los exámenes son iguales y los trabajos del mismo nivel; pero los estudiantes de la modalidad virtual vamos tomando un *plus* en el camino: nos volvemos proactivos en el aprendizaje. No nos quedamos solo con lo que los profesores nos ofrecen en las tutorías

sino que buscamos e investigamos otras formas de hacer lo mismo que el profesor nos enseña”.

En 2013 Eduwin Javier terminó su pregrado virtual de Ingeniería Industrial y decidió continuar con su posgrado, que en este caso fue Maestría en Ingeniería con énfasis en investigación de operaciones y estadística, en la cual los frutos de su pregrado fueron evidentes y se destacó “por su responsabilidad, pragmatismo y por ser un autodidacta”, de acuerdo con el profesor Juan G. Villegas, del Grupo de Investigación en Innovación y Gestión de Cadenas de Abastecimiento (INCAS), quien fue su asesor del trabajo de investigación de Maestría.

Durante su proceso de investigación el ingeniero Eduwin Aguirre puso

todo su empeño y los resultados arrojaron su recompensa, pues su trabajo de maestría, “Modelamiento y solución de un problema de enrutamiento de vehículos periódico para la recolección de subproductos de origen animal en una empresa colombiana de *rendering*”, recibió Distinción Meritoria.

El trabajo se basó en la economía circular para la planeación eficiente de la recolección de subproductos de origen animal procesados en una planta de una compañía que opera a nivel nacional. El proceso implica la recolección semanal de subproductos en más de 850 puntos entre carnicerías y plantas de sacrificio.

La investigación propone un método heurístico de tres fases: agrupación de proveedores y asignación a un vehículo; asignación de un escenario

(días y horarios de recolección); y enrutamiento de vehículos de acuerdo con cada escenario. Después de hacer ensayos simulados de este modelo se logra reducir el tamaño de la flota entre un 26.7% y un 53.3%. Adicionalmente, se reduce la distancia total recorrida cada semana entre un 19.8% y un 38.6%. Estas reducciones generan un impacto positivo, tanto en los costos financieros de la compañía como en la huella de carbono.

El ingeniero Eduwin participó en el *IV Workshop Engineering Applications -WEA- 2017*, donde presentó los avances de su investigación y fue premiado con el *Best Paper Award*, por la calidad del trabajo y la presentación que realizó. Asimismo, este ingeniero y su asesor, el profesor Juan Guillermo, escribieron un artículo titulado *La economía circular, un reto de logística inversa*, que fue publicado en la revista *Zona Logística*, demostrando en cada trabajo la excelencia lograda en la UdeA.

Actualmente, el ingeniero Eduwin Aguirre es el Director de planeación financiera de la compañía estudiada en su investigación y continúa su vinculación al Grupo INCAS, ofreciendo el curso Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica (SIG) con QGIS, para los estudiantes de pregrado interesados en el tema.

Próximamente, este Magíster en Ingeniería se unirá al cuerpo docente del programa de Ingeniería Industrial en la modalidad virtual, situación que lo enorgullece porque: “deseo retribuir a la academia, y sobre todo a la Universidad de Antioquia que tanto quiero, por todo lo que me ha dado. Trabajaré con los estudiantes en experiencias reales sobre lo que necesita el mercado de un ingeniero industrial. ¡Es un sueño cumplido ser profesor de la UdeA!”, afirma. ☺





# Ingeniería con enfoque social y comunitario

*La Práctica Social es una de las modalidades que ofrece la Facultad de Ingeniería de la UdeA, en la cual el estudiante próximo a graduarse tiene la posibilidad de ejecutar un proyecto de ingeniería contribuyendo al desarrollo social y económico para el beneficio una comunidad.*



Fotografías: archivos personales.

**Por: Yelibeth Herrera**  
Practicante Unidad de Egresados  
Facultad de Ingeniería

El ingeniero Guillermo Wbeimar Arango Arango egresó de Ingeniería de Telecomunicaciones, en la modalidad virtual, en el año 2013 y realizó una práctica social con un proyecto denominado *Implementación y diseño de una red comunitaria tipo Mesh en la comuna 3, en Santo Domingo, Medellín-Antioquia*. El objetivo de este proyecto era suplir la necesidad de los niños y jóvenes de la comunidad respecto a la realización de consultas bibliográficas, importantes para el buen desarrollo de su actividad escolar.

La iniciativa consistió en la creación de puntos de acceso o nodos comunicados entre sí, que permitieron generar un servicio “parecido al de Wikipedia”, para que los usuarios pudieran acceder a la red, hacer sus tareas e interactuar entre ellos desde cualquier dispositivo electrónico. Esta red no podía ser utilizada para navegar en internet o ingresar a redes sociales.

Para el ingeniero Guillermo Arango el proyecto fue una gran experiencia, porque encontró en la práctica social la manera de combinar su profesión con la pasión por ayudar a los demás. “Creemos que la ingeniería no tiene nada que ver con la acción social, pero no es así. Somos personas, seres humanos; por lo tanto, la academia debe formarnos no solo para trabajar, ir a una empresa y cumplir un horario... también debe hacerlo para impactar a la sociedad. La ingeniería tiene que ver con innovación y tecnología que se pueden poner al servicio de una comunidad”, advierte el egresado.

Este profesional enfatiza sobre la importancia de generar una buena impresión en el primer contacto con la comunidad y expresa que “siempre se siente un poquito de sesgo por parte de los habitantes, pero reduce un poco cuando escuchan el nombre de la Universidad de Antioquia. Y el acompañamiento constante resulta vital para que las personas tengan sentido de pertenencia por el proyecto”. El ingeniero insiste

en la necesidad de tener una comunicación asertiva al momento de realizar la intervención: “cuando les haces saber a los involucrados que el proyecto es para beneficio de ellos –que no es algo aislado–, empiezan a ser más receptivos”.

En la actualidad, el ingeniero Arango ejerce su profesión en el Metro de Medellín, y continúa ayudando a la comunidad por medio de su fundación “La nave de los sueños”, la cual hace presencia en la comuna 15 de Medellín (Guayabal). “No trabajamos con el área técnica de ingeniería, aunque hemos identificado la necesidad de implementar un proyecto social ingenieril en la Guajira y queremos hacerlo, pero aún es una idea”.

Desde que terminó su práctica, hace cuatro años, empezó a trabajar en su comuna con habitantes de calle, una de las problemáticas del sector. “Primero miramos qué problemática había e intentamos darle solución; después ese proyecto fue avanzando, se convirtió en fundación y ahora llevamos casi cuatro años. Tenemos muchas cosas en la cabeza y estamos pensando en cómo impactar a esa población en estado de vulnerabilidad”, explica.

A partir de su experiencia, el Ingeniero de Telecomunicaciones Guillermo Arango invita a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería a que se animen a realizar la práctica social: “Cuando me tocó, fue una iniciativa de un compañero que en la actualidad es profesor de la Universidad. Fue una experiencia muy bonita impactar a una comunidad a través de los conocimientos adquiridos en el pregrado, me ayudó a encontrar un propósito: una vida pensando en el otro. Entendí que al egresar como ingeniero de una universidad pública lo menos que podía hacer era entregar a la sociedad el conocimiento adquirido”. ☺



Fotografía: Carlos Arturo Betancur Villegas.



Ingeniero Guillermo Wbeimar Arango Arango

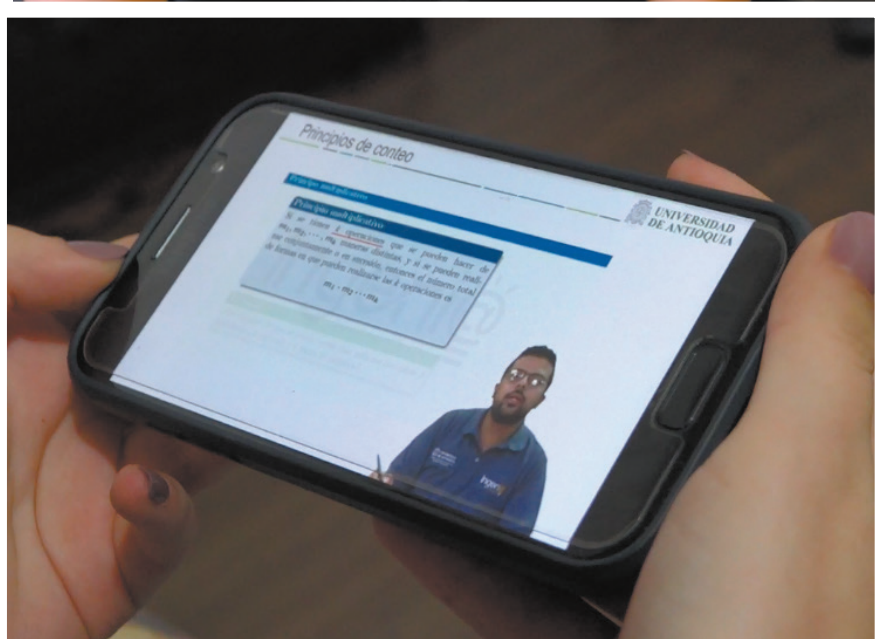
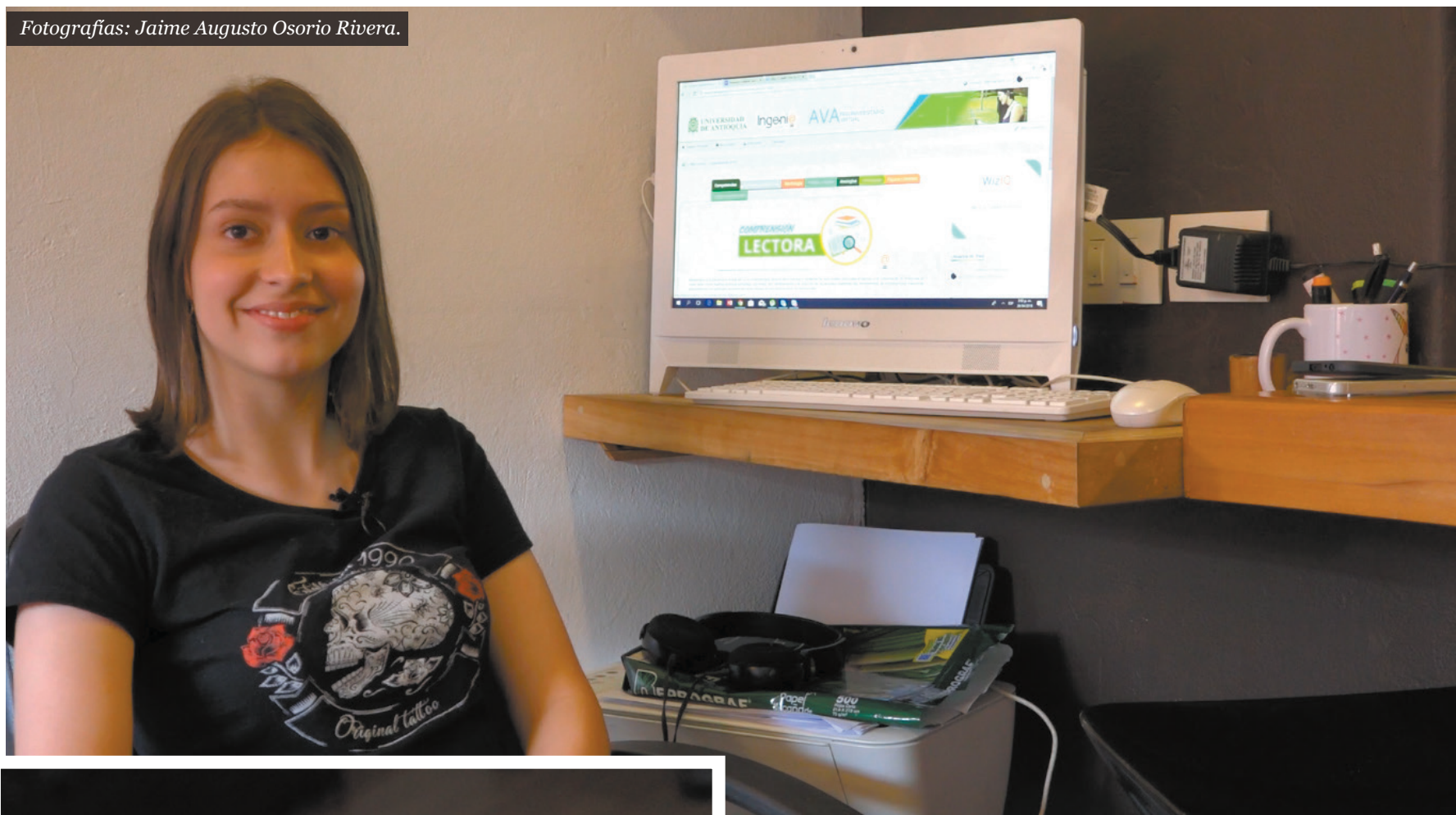


# “Con el Preuniversitario AVA voy un paso adelante frente a mis compañeros”

*Mariana Arias Escobar es estudiante de grado 11 de la Institución Educativa Concejo Municipal El Porvenir, del municipio de Rionegro, en Antioquia. Ella sueña con estudiar Nutrición y Dietética en la Seccional de El Carmen de Viboral, y para eso se prepara con el Preuniversitario oficial AVA, de nuestra Alma Mater.*

**Por: Jaime Augusto Osorio Rivera**  
Auxiliar de Comunicaciones Ingeni@  
apoyocomunicacionesingenia@udea.edu.co

Fotografías: Jaime Augusto Osorio Rivera.



“Como me interesa mucho pasar a la Universidad de Antioquia, un tío se dio cuenta del Preuniversitario AVA, me comentó y ese mismo día me inscribí. Preferí este Preuniversitario porque, en primer lugar, es propio de la Universidad de Antioquia; en segundo lugar, porque es virtual y se acomoda a cualquier horario; y, en tercer lugar, por el valor económico. Ya había consultado en otros lados y, además de ser cinco veces más costoso, tenía que gastar dinero en pasajes... Normalmente veo las clases en vivo desde mi casa cómodamente, pero en varias ocasiones he tenido otras cosas por hacer y no me puedo conectar a la hora indicada, entonces tengo la posibilidad de ver las grabaciones, incluso desde el celular cuando mi hermano está usando el pc... ¡No pierdo clases por ningún motivo!”, cuenta esta estudiante de bachillerato.

Para Mariana, participar en AVA es una ventaja: “Con los cursos del Preuniversitario voy un paso adelante frente a mis compañeros. Por ejemplo, muchos de los temas de matemáticas que nos dictan en AVA, a los días lo veo en el colegio. Entonces ya los tengo claros y estudiados, por eso digo que voy más adelante que los demás compañeros que están en el mismo grado, incluso hasta les explico a los demás”.

Mariana tiene dos pasiones: la lectura y la pintura. Se considera una “amiga” de la virtualidad y, por ende, ha visto

tutoriales de pintura. Dice que nunca ha asistido a una clase presencial para aprender a pintar, le encanta ver clases, como dice ella: “desde la comodidad de mi casa y sin gastar dinero en transporte y refrigerios”.

“Me gustan las clases virtuales, y en este Preuniversitario lo que más me gusta es poder interactuar con el profesor, tener la posibilidad de hacerle preguntas y que él responda inmediatamente te aclara las dudas. Las herramientas y el material en AVA son geniales, todo es muy bueno! No tengo queja de los profes, ni de los temas ni de la metodología”, confiesa Mariana Arias Escobar con satisfacción.

Esta futura bachiller agrega: “Tengo una compañera que también está inscrita en el Preuniversitario AVA y las dos estamos felices. Pensamos que nos servirán mucho los cursos para pasar el examen de admisión de la UdeA; además, poder desarrollar los simulacros es genial. Con los simulacros virtuales pongo a prueba mis conocimientos, porque los hago y luego veo mis notas, lo cual me aclara los temas en los que debo reforzar y en los que estoy bien”.

“Tengo el tiempo medido y estoy segura de que a la hora de presentar el examen estaré tranquila, porque ya me veo estudiando Nutrición y Dietética en la Universidad de Antioquia. ¡Será genial!”, concluye Mariana Arias Escobar. ☺



# Interacpedia y Tecnova: aliados estratégicos de EXPOIngeniería 2018



DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD



El evento más grande de  
**INGENIERÍA** en Colombia  
que no te puedes perder

**OCTUBRE**  
16 AL 19 DE 2018  
**PLAZA MAYOR**  
MEDELLÍN COLOMBIA



Materiales, Química y Bioingeniería

Infraestructura, Logística y Movilidad

Energía y Ambiente

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

- Muestra comercial •
- Congreso Internacional •
- Rueda de negocios • Talentos •
- Retos • Charlas empresariales •

expoingenieria.edu.co

+ (57) (4) 219 86 07



@expoingenieria

@expo\_ingenieria

expoingenieria

Organizan:





**Por: Ana Karenina García Barbarán**  
Practicante de la Unidad de Comunicaciones  
EXPOIngeniería 2018

En el marco de Expoingeniería 2018, en el Centro de Exposiciones Plaza Mayor, habrá un espacio físico donde se llevará a cabo la 12ª Rueda de Innovación y Negocios de Tecnova. La Rueda permite que las empresas se relacionen entre sí, con universidades y grupos de investigación por medio de una plataforma que promueve su encuentro a través de esquemas de agendamiento de citas.

Para Camilo Andrés García Giraldo, Director de Operaciones de Tecnova, “la Rueda ha sido el espacio de excelencia y encuentro entre oferentes y demandantes de conocimiento para facilitar procesos de innovación”. Es importante resaltar que, gracias a este espacio, empresas nacionales e internacionales han reconocido las capacidades que tienen las universidades en temas de investigación e innovación, para luego generar contactos y desarrollar actividades colaborativas de investigación y desarrollo (I+D) que se materializan en proyectos conjuntos.

Por otro lado, en alianza con Interacpedia (plataforma líder en impactar aspectos del modelo tradicional bajo el que operan la educación, la industria y la sociedad), en Expoingeniería 2018 se realizarán diferentes actividades en las que profesionales y empresas del país se conectarán para dar solución a diferentes desafíos.

Algunas de las actividades que liderará Interacpedia son:

- 1) Retos de participación:** desafíos previamente establecidos por empresas en la plataforma para involucrar a los visitantes del evento en la creación de soluciones innovadoras. De esta manera los asistentes pueden aportar ideas para la ciudad y al país mientras visitan la feria.
- 2) City Connection:** taller de exposición de retos que se realiza con más de 100 estudiantes. Los estudiantes brindan soluciones y las empresas tienen la oportunidad de identificar talentos en vivo.
- 3) Entrevista Inversa:** entrevistas realizadas por 50 ingenieros de las universidades participantes a las empresas asistentes a la feria, con el fin de invertir el modelo de identificación de talento al que se está acostumbrado.



Para más información sobre precios e inscripciones visita [www.expoingenieria.edu.co](http://www.expoingenieria.edu.co), o comunícate en Medellín al teléfono 219 86 07.

Santiago Lalinde García, Director ejecutivo de Interacpedia, considera que con propuestas disruptivas (como la de ellos) se puede impactar el modelo de educación tradicional, haciendo que la educación sea más personalizada y se enfoque en los intereses de los estudiantes; que las universidades trabajen de manera colaborativa, conectándose con otras universidades y profesionales del país y el mundo; que se aproveche el conocimiento y se aprenda de lo que hacen los demás mediante *networking* real.

Según Lalinde, esto se logra conociendo de verdad quiénes están en las clases, qué sueños tienen y qué proyectos o recursos necesitan. Además, anota que “con Expoingeniería 2018 cambiaremos la forma de hacer eventos en el mundo: la gente irá a aportar. No solamente es un evento, sino que estarás conectado a la ciudad y al país. Buscamos atraer a las personas para que sientan que generan valor”.

Empresas, estudiantes, profesionales, investigadores, emprendedores y todos aquellos interesados en aportar al futuro y al desarrollo del país están invitados a participar del evento más grande de la Facultad de Ingeniería, del 16 al 19 de octubre, en el Centro de Convenciones y Exposiciones Plaza Mayor y en el Teatro Metropolitano de Medellín. ☺



# Los niños del Oriente antioqueño aprenden a volar cohetes con ASTRA

*Para los niños del Oriente antioqueño lanzar un cohete ahora no es una novedad, debido a que gracias a la alianza de la Universidad de Antioquia con la Alcaldía de Rionegro, en este municipio se ofrece el Semillero Espacial de Rionegro, programa educativo basado en metodologías STEM, para fortalecer sus competencias matemáticas e ingenieriles.*

Fotografías: cortesía Grupo ASTRA.



*Prueba estática del motor cohete "Cacique Candela". Este motor propulsará un cohete a una altura de 2 km aproximadamente y será una de las actividades del semillero del 2018. Este vuelo se hará en alianza con la Fuerza Aérea Colombiana.*

**Por: Ana Karenina García Barbarán**  
Practicante Unidad de Comunicaciones  
Facultad de Ingeniería

Gracias a una propuesta del grupo de investigación de Ingeniería Aeroespacial ASTRA, adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, se instaló un espacio de sensibilización y formación en competencias ingenieriles a partir de actividades novedosas que generan curiosidad en niños y jóvenes. De esta manera se abre el camino a una nueva generación de posibles científicos e ingenieros con inquietudes y una preparación básica que facilita la comprensión del campo de acción de nuevos programas como Ingeniería Aeroespacial.

El profesor Julián Mauricio Arenas Adarve, Coordinador del pregrado de Ingeniería Aeroespacial, comenta que se vio la necesidad de crear este pregrado porque "en Colombia, especialmente en el Oriente antioqueño existe un crecimiento muy importante en el tema aeronáutico, con el asentamiento de aerolíneas que demandan suministros, asistencia técnica y mantenimiento"; y explica el profesor que "en el ámbito espacial se prevé, para los países en desarrollo como el nuestro, incursionar en el tema de negocios basados en el espacio con vehículos autónomos –lo que popularmente conocemos como drones– tanto en aire, agua y tierra; satélites de pequeño y mediano tamaño, y la observación de la Tierra con este tipo de vehículos". Esas fueron las principales razones para que la Universidad de Antioquia quisiera aportar al crecimiento del sector aeroespacial en el país con nuevos profesionales que tendrán en un futuro oportunidades de desempeño muy buenas.

Desde el primer semestre de 2017 la Facultad de Ingeniería, con la Dirección de Regionalización de la UdeA, ofrece en la Seccional Oriente el pregrado de Ingeniería Aeroespacial (primero de su tipo en Colombia), el cual hace parte del Departamento de Ingeniería Mecánica. Este programa busca formar profesionales de nivel mundial que sean capaces de diseñar e integrar vehículos y sistemas aéreos y espaciales; mantener, gestionar y operar aeronaves; generar y transformar energía para propulsar vehículos en la atmósfera y el espacio y, por medio de la investigación e innovación, busca generar nuevos conocimientos y brindar herramientas que los haga competitivos en el plano nacional e internacional, además de desarrollar tecnologías que generen mayor visibilidad y ayuden a consolidar reconocimiento en el sector aeroespacial.

El ingeniero Pedro León Simanca, Jefe del Departamento de Ingeniería Mecánica, considera que "Colombia tiene la necesidad de empezar a hacer trabajos aeroespaciales; por esa razón nos vimos en la tarea de desarrollar proyectos de investigación de punta en el campo, pues es necesario que el país haga parte de este grupo selecto de naciones donde se trabaja esta nueva área del conocimiento".

Entre las tareas que se ha propuesto el grupo de investigación ASTRA (*Aerospace Science & Technology Research*), está la de promover la implementación de proyectos y la aplicación de la tecnología aeroespacial en la solución de problemáticas sociales y de país, logrando a través de

la divulgación social del conocimiento la convergencia con otras disciplinas y la inspiración de nuevas generaciones para aportar a la nación desde los campos de la ciencia y la tecnología.

Como parte de esta tarea nace en el segundo semestre de 2017 la idea de ofrecer el Semillero Espacial de Rionegro, un programa educativo con metodologías STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), el cual, se ofrece en un convenio entre: la Alcaldía de Rionegro y la Universidad de Antioquia.

El semillero es ejecutado por el grupo ASTRA y durante su primera versión asistieron alrededor de 30 niños y jóvenes del Oriente antioqueño, en edades entre los 10 y 17 años. El profesor de Ingeniería Aeroespacial David Alejandro Pineda Vargas, Coordinador del Semillero Espacial de Rionegro y del grupo ASTRA, explica que en esta propuesta "a los niños (sin importar la edad que tengan) les enseñamos conceptos de física, matemática e ingeniería, que, si bien podrían ser complejos, la metodología que utilizamos facilita su aprendizaje haciendo y jugando".

En la primera versión del semillero se conocieron los alcances y limitaciones de la metodología aplicada y se obtuvieron bases sólidas para mejorar el programa educativo de cara al año 2018. La nueva versión se basará en retos clase a clase, donde los niños podrán interactuar con programas de simulación de vuelo de cohetes y naves espaciales, y con un mayor componente de integración electrónica. Al finalizar esta nueva versión, cada niño construirá su propio cohete y lo volará bajo la supervisión

de los instructores, incursionando así en la actividad conocida como "Modelismo Espacial". Dichos cohetes, por la baja altura que alcanzan, no tienen problemas con las regulaciones aeronáuticas; sin embargo, integran todos los componentes de un cohete de mayor tamaño, indica el profesor David Pineda.

Por parte de la Fuerza Aérea Colombiana, el mayor Jimmy Anderson Flórez Zuluaga considera que el sector aeroespacial es muy prometedor en Colombia y puede crecer más, pues se tiene la dinámica, la ingeniería, la capacidad y la academia para hacerlo. Además, el oficial anota que: "podemos llegar a ser un sector tan competitivo como México y Brasil. La creación del programa de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Antioquia en el Oriente antioqueño es un espaldarazo y una confirmación a nuestras propuestas".

Con respecto a este tipo de semilleros que promueven la ingeniería en las nuevas generaciones el Mayor Flórez considera que "los niños y jóvenes son el capital humano más importante que debemos empezar a formar en este tipo de sectores que requieren alta innovación".

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia ofrece este tipo de espacios para promover la vocación ingenieril en las nuevas generaciones, los cuales también se expondrán en eventos de gran magnitud como EXPOIngeniería 2018, que se realizará del 16 al 19 de octubre en el Centro de Convenciones y Exposiciones Plaza Mayor y el Teatro Metropolitano de Medellín. ☺





## Un ingeniero mecánico preside a Incolmotos Yamaha

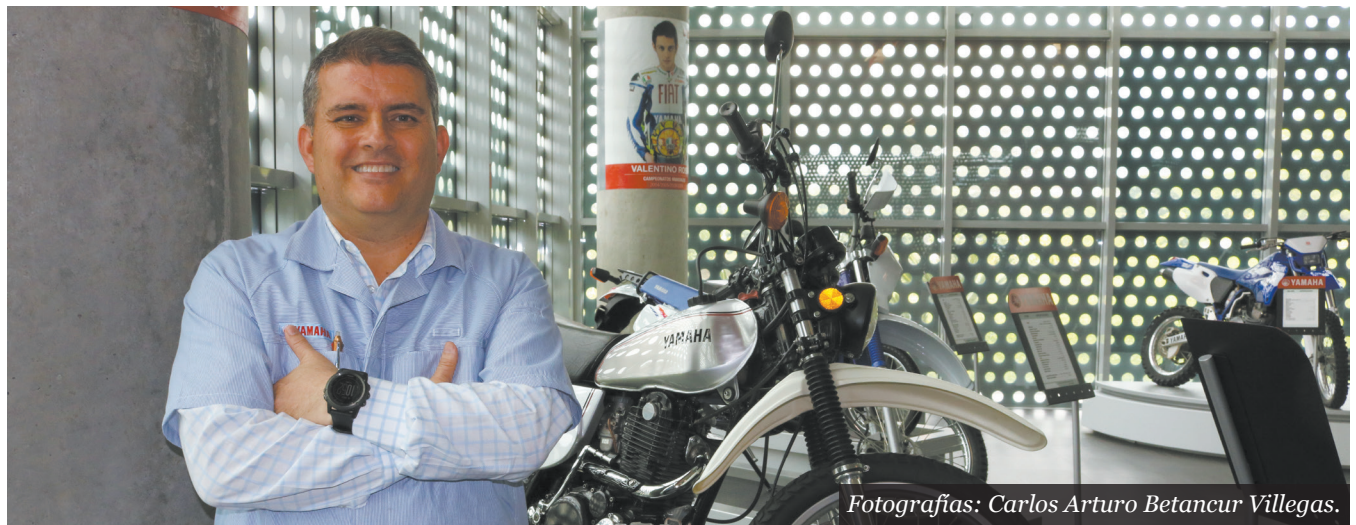
*Juan David Arango Holguín es egresado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, hoy ocupa la presidencia de una de las empresas relevantes del país en cuanto a transporte se refiere, un cargo que comienza a desempeñar con grandes expectativas y un enorme sentido de responsabilidad.*

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

Montones de libros han acompañado al ingeniero Juan David Arango Holguín durante su vida. Cientos de páginas sobre aventuras, expediciones, biografías, e incluso manuales de superación personal, iluminan varios anaqueles en su reservado hogar, una especie de santuario que comparte con su esposa e hijos. Lee bastante, pero sin prisa. Degusta cada historia como si se tratara de un *sommelier* escogiendo los más selectos vinos.

Graduado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia en 1994, Juan David es hijo de un jubilado de las Empresas Públicas, quien le dejó como herencia intangible una frase tan simple como profunda: “Hijo, tú sabes que mis recursos son limitados, así que trata de ingresar a la Universidad de Antioquia o la Universidad Nacional para poder darte mi apoyo”. Aquella sentencia no sólo le dejó claro el cliché de que en la vida real nada es regalado y que para triunfar es obligatorio esforzarse, también le dejó una lección de humildad inexorable. Se considera un gran ingeniero mecánico con alma de carpintero, ya que llegó a ejercer este oficio en un pequeño taller que tenía en sociedad con un amigo.

Luego de trabajar tres años en Empresas Públicas de Medellín, un día decidió que era hora de cambiar de aires y darse la oportunidad en otra ocupación. Fue así como revisando el periódico encontró un anuncio en el que una importante empresa ofrecía empleo a ingenieros con experiencia. Sin pensarlo dos veces envió su hoja de vida y, a las pocas semanas, recibió respuesta satisfactoria. Lo llamaron al proceso de selección y pasó. La empresa era Incolmotos Yamaha. “Cuando supe cuál era la empresa pensé: esta es mi oportunidad”, expresa Arango Holguín, quien ingresó a trabajar en la gigante



Fotografías: Carlos Arturo Betancur Villegas.

japonesa en marzo de 1995 en áreas poco comunes para él.

Cuenta que empezó en el área de servicio técnico, aprendiendo mecánica de motos, ensamble de motores y otras funciones propias del área. “Aquí algunos compañeros dicen que comencé, incluso, lavando tornillos. Luego pasé al área comercial y después administré un punto de venta; esa experiencia me generó un choque por mi formación de ingeniero, pero si una empresa vende, esa empresa funciona. Así que acepté sin dudar”, narra el dirigente.

Las enseñanzas de su padre, su paso por la Facultad de Ingeniería de la UdeA y su insaciable hambre por la lectura y por el conocimiento fueron las bases de su pensamiento lógico y estructurado, muy en la corriente de las teorías de la causa eficiente y causa final de Aristóteles. Admite que la ingeniería lo ha convertido en una persona más aterrizada, disciplinada y organizada. Para él “la vida es una ecuación, todo es el resultado de algo... Todo tiene una causa y un efecto”.

La vida de este ingeniero es muy activa, pues al verse inmerso

diariamente en desafíos *millennial* que involucran nuevas prácticas de mercadeo y revolucionarios medios de comunicación, han mantenido fresco su ingenio y su “animal competitivo”, aunque no lo han alejado del *Dori* y el *Dotoku*, caminos de la razón y la ética, según los japoneses.

Juan David se mantiene a tono con los desafíos que enfrenta su empresa, Incolmotos Yamaha, de la cual ya es presidente a nivel nacional desde mayo pasado; por eso se mantiene en constante aprendizaje. En su formación académica cuenta con una especialización en Gerencia de Marketing en la Universidad Pontificia Bolivariana y una maestría en Administración de Negocios en el Instituto ISEAD, de la Universidad Complutense de Madrid. A pesar de ello, no pierde de vista a su familia y amigos. “Uno no puede perder el balance de la vida familiar, social y laboral. El tiempo libre es muy importante”, afirma.

Aunque su actual cargo lo puso en la cima de una empresa con 1200 empleados y con impacto en más de cinco mil personas en la red de distribución de motos, repuestos e

instrumentos musicales, él trata de resolver los problemas en equipo y acepta que aunque toma las decisiones finales –y las más importantes–, no es más que otro piñón en un amplio engranaje. Admira y respeta profundamente al señor Francisco Sierra, fundador de la empresa en Colombia, quien ha sido su guía durante los 23 años de trabajo en la compañía, y lo define como: “El hombre que ha llevado a la empresa a ser exitosa, manteniendo un balance entre la cultura japonesa y la colombiana”.

El proyecto de vida del ingeniero Juan David Arango Holguín no era ser Presidente de Incolmotos Yamaha, simplemente la vida lo puso ahí, por causa y efecto. Ahora, más que nunca, entiende que debe estar comprometido con las metas de la empresa para mantenerla posicionada como una de las mejores. Guarda un sentimiento de gratitud con la Universidad de Antioquia y con su Facultad de Ingeniería por la formación que le brindaron y reconoce que se siente orgulloso de su Alma Máter porque “fue allí donde me enamoré de la ingeniería mecánica”, expresa con tono nostálgico. ☺



# Primer Encuentro de la Facultad de Ingeniería con los sectores empresarial y gubernamental del Suroeste de Antioquia

Por: Comunicaciones Virtualidad y Regiones

comunicacionesingenia@udea.edu.co

Desde el año 2016 la Facultad de Ingeniería ha realizado encuentros con los sectores empresarial y gubernamental de las subregiones de Antioquia como estrategia para fortalecer las relaciones con los actores de esas localidades, fortificar la presencia institucional en ellas, generar oportunidades de vinculación al campo laboral para los egresados y sumar voluntades para que estos sean tenidos en cuenta y hagan aportes que ayuden a solucionar los problemas territoriales que se les presenten.

Esta vez la cita fue en la Seccional Suroeste de la Universidad de Antioquia, ubicada en el municipio de Andes; subregión en la cual la Facultad hace presencia con cuatro pregrados de la modalidad virtual: Ingeniería Ambiental, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Telecomunicaciones.

La Administración de la Facultad de Ingeniería convocó el pasado 20 de abril a representantes de los sectores gubernamental y empresarial para conversar sobre los avances de esta unidad académica en la región, además de conocer sus retos y necesidades en materia de ingeniería.

El Rector de la Universidad de Antioquia, el profesor John Jairo Arboleda Céspedes, estuvo presente en el encuentro y resaltó su importancia. Al respecto dijo: “Necesitamos espacios como estos, donde las fuerzas vivas de la región conozcan lo que hacemos y nosotros conozcamos el territorio y sus necesidades; además, para que el Estado nos ayude también a resolver esos problemas que a veces se atrancan por temas jurídicos, pero que al final, si todos sumamos voluntades, seguramente el gran beneficiado será el ciudadano del común”.

Por su parte, el Decano de la Facultad de Ingeniería, el ingeniero Jesús Francisco Vargas Bonilla, expresó: “La Facultad de Ingeniería está presente en el departamento de Antioquia con programas académicos en las modalidades presencial y virtual. El estudiante virtual no es menos que el estudiante presencial; debo decir que este estudiante desarrolla unas habilidades particulares: la disciplina y el autoaprendizaje. Nos encontramos aquí porque estamos formando ingenieros en la región, y lo que pretendemos es que estos profesionales se queden en la zona para que le hagan aportes. No hacemos nada formando ingenieros de alta calidad para que se vayan a trabajar en otros lugares. Nosotros hacemos esa parte de la tarea, la otra es que ustedes, como comunidad, los reciban,

les den oportunidades de trabajo y más estudio, y que les brinden la posibilidad de aportar en la solución de los problemas”.

A su vez, el alcalde del municipio de Andes, John Jairo Mejía Aramburo, manifestó: “En el Suroeste es prioritario el desarrollo de la ingeniería sanitaria, porque cada año las alcaldías de la región invierten altas sumas de dinero en agua potable y saneamiento básico, y pienso que todo eso se está perdiendo porque no tienen ingeniería, no tienen administración, no tienen una operación eficiente y no hay un plan de negocio para optimizar esas redes. Por esto, la propuesta para la Facultad de Ingeniería es que promueva la ingeniería sanitaria en todas las seccionales, porque la problemática es en todo el país y se debe aportar al desarrollo de las regiones, específicamente en el tema de los servicios públicos domiciliarios y principalmente en el tema de agua potable, que es un derecho fundamental de todo ciudadano”. Y añadió el mandatario que: “Todas las ingenierías son viables y caben en nuestro territorio. Tenemos que pensar a mediano y largo plazo, y consideramos que es una gran oportunidad que la Facultad de Ingeniería ingrese de manera seria al Suroeste a través de la Seccional”.

El alcalde del municipio de Hispania, Jorge Alberto Vanegas Díaz, quien asistió en representación de los municipios de la provincia de San Juan, dijo: “El Suroeste es la única región de Colombia que tiene tres provincias y tenemos que hacerlas útiles, para lo cual la Universidad de Antioquia y la Facultad de Ingeniería son claves”. Y enfatizó: “Los temas más importantes en los cuales se debe trabajar son la producción cafetera, la producción de agua, el turismo y la infraestructura vial”.

En este Encuentro también estuvo presente la Corporación Encuentro de Dirigentes del Suroeste Antioqueño, que tiene como objetivo principal promover la integración de fuerzas sociales, económicas, políticas y culturales en búsqueda del desarrollo regional. “Necesitamos fortalecer en la región la extensión social para complementar el desarrollo



Fotografías: cortesía UdeA Seccional Suroeste.



regional. La demanda ya está, pero siempre nos quedamos cortos en la oferta. Somos un territorio con vocación agrícola y productor de agua, por lo cual necesitamos una agricultura que no atropelle la producción de agua, y que dicho recurso sea capaz de responderle a la agricultura. En esos programas que nos presenta la Facultad de Ingeniería vemos muchas oportunidades para la región, para las provincias del Penderisco, Sinifaná y San Juan”, afirmó Hernán Saldarriaga, quien asistió como Presidente encargado de dicha Corporación.

En su intervención final, luego de la presentación de la Facultad de

Ingeniería y de escuchar las fuerzas vivas de la región, el Rector John Jairo Arboleda Céspedes, anotó: “El papel de la Universidad de Antioquia es seguir siendo útil para el desarrollo local y territorial. Recogimos aquí unas expectativas muy importantes que tienen con respecto a nuestra Institución, problemas que a diario viven los alcaldes, y que no encuentran eco en las respuestas posibles que deben surgir desde la Universidad. Vamos a hacer los ajustes. Ya hablamos con la Directora de la Seccional, quien hace un trabajo muy importante para acercar a la sociedad el gran conocimiento que tiene la Universidad, y que tanto se requiere”. ©



# Dos ingenieros emprendedores se consolidan con *Treda Solutions*

*El ingeniero de sistemas Raúl Eduardo Chavarría Zapata y el ingeniero industrial Danny Alberto Guarín Ocampo, aprovecharon diferentes contenidos, capacitaciones y oportunidades en la formación de emprendedores para iniciar con su propia empresa: Treda Solutions.*

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

Con el lema “Cultreda: pasión, compromiso y bienestar”, dos egresados de la Facultad de Ingeniería lideran un exitoso emprendimiento que combina los conocimientos de la Ingeniería Industrial y la Ingeniería de Sistemas. Raúl se desempeña como Gerente y CEO de la empresa *Treda Solutions*, y Danny como Director de desarrollo de negocios en esta sociedad.

*Treda Solutions* es una empresa que ofrece servicios de consultoría para la implementación de plataformas tecnológicas que optimizan procesos de negocio en las organizaciones, las cuales entregan herramientas de análisis para la toma de decisiones y son amigables con el medio ambiente. “Esto significa que trabajamos en tecnologías BPMS (*Business Process Management Suites*), útiles para la automatización de procesos de negocio. ¡Esa es nuestra especialidad!”, dice el ingeniero Raúl Chavarría, de 31 años de edad.

El fuerte de ellos es “tener una fábrica de automatización de procesos” con la cual ofrecen servicios de consultoría para automatizar dos BPMS que existen en el mercado: *Process Maker* y *AuraPortal*. El primero lo han implementado en la Universidad de Antioquia con la Dirección de Posgrados y la Escuela de Idiomas, y sirve para el manejo de trámites y servicios de ambas dependencias.

Su portafolio de servicios está abierto para empresas y organizaciones de diversos sectores económicos que tengan la necesidad de mejorar y hacer más simple la prestación de sus servicios o la venta de sus bienes y productos; y se han especializado en atender los sectores asegurador, financiero y gobierno. “Lo que automatizamos son trámites y procesos de cara al cliente, o al interior de la organización, buscando generar eficiencias y un mejor servicio”, explica el ingeniero Danny Guarín, de 33 años de edad.

Las soluciones que brinda *Treda Solutions* comprenden aspectos como: atención del Sistema de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS), procesos de venta, trazabilidad de solicitudes de crédito, emisiones de pólizas, entre muchos otros retos que tienen las empresas y para las que ellos brindan una alternativa ideal para mejorar el negocio como parte de su proceso de transformación digital.

Uno de sus primeros desarrollos fue un sistema para puntos de venta, denominado ÁgilPOS, que sirve para controlar el registro de las ventas y los inventarios, y que fue implementado en las burbujas de café de la UdeA (Domocafé y Domosandwich).

## Cultura emprendedora

*Treda Solutions* nació hace más de ocho años, cuando Raúl todavía era estudiante de ingeniería en la UdeA. Hoy cuenta con 21 colaboradores, 12 de ellos son egresados de la U. de A. (7 ingenieros industriales y 5 ingenieros de sistemas). “Una de nuestras premisas es vincular profesionales de la Universidad de Antioquia”, apunta Danny Guarín, y agrega: “también tenemos egresados de la Universidad Nacional, del Instituto Tecnológico Metropolitano y del Sena, acá en Medellín”. En Bogotá, donde tienen otra sede operativa, también cuentan con profesionales egresados de la Universidad Central, la Escuela de Ingeniería Julio Garavito y de la Universidad Francisco José de Caldas.

Actualmente esta empresa, que nació como un proyecto de emprendimiento, tiene proyectos en ejecución en Medellín y Bogotá. Además, incursionaron en una estrategia de internacionalización y han llegado a Centroamérica, con aliados estratégicos en El Salvador y República Dominicana.

Raúl y Danny provienen de familias cuyos integrantes han sido negociantes, de ahí que ese espíritu emprendedor lo llevan ambos en los genes. Raúl fue el gestor de *Treda Solutions* con otro compañero llamado Ricardo Yepes. La

motivación fueron algunas charlas de emprendimiento y creación de negocios que tuvieron en clases con egresados de esa época. “El primer desarrollo que construimos como estudiantes fue un sistema de venta para un almacén en Castilla; lo desarrollamos durante unas vacaciones y fue exitoso. Luego lo llevamos a restaurantes, bares y minimercados de Medellín”, cuenta Raúl sobre los inicios.

En 2012, Raúl Chavarría le compró las acciones de la empresa a Ricardo Yepes, y se encontró en 2013 con Danny Guarín, quien venía de la empresa privada. Raúl y Danny replantearon la estrategia de negocio pensando en clientes más grandes a nivel local, nacional e internacional.

A la fecha *Treda Solutions* posee clientes como: Universidad de Antioquia, Coltefinanciera, Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe, Coopevian, *Medellín Convention Visitors & Bureau*, en Medellín; Seguros Mundial, Aseguradora Solidaria de Colombia, la Agencia Nacional del Espectro, en Bogotá; y Aseguradora Sisa y Banco Cuscatlán, en El Salvador.

A lo largo de ocho años constituidos como empresa, *Treda Solutions* creció gracias a la participación de sus socios en diferentes espacios para la

formación en el emprendimiento. “Estuvimos alojados en Parque E, a través del programa *Ruta N Landing*. Luego participamos en Oportunidades para la vida, allí ganamos un concurso y unos recursos que nos sirvieron para tener parte de la infraestructura con la que contamos”, narra Danny Guarín. Adicionalmente, ganaron el concurso Apps.com del MinTIC con el cual desarrollaron un producto llamado GestionaDOC.

Como emprendedores, han tenido dificultades en la oferta de sus servicios, principalmente en Antioquia debido a cómo funciona el monopolio y al poco relacionamiento a nivel empresarial; mientras en Bogotá hay mayor demanda y mejor apertura al mercado. Su experiencia emprendedora les permite sugerir que los futuros ingenieros deben adquirir competencia en ámbitos como legislación laboral; temas contables, financieros y tributarios, mercadeo y servicio al cliente, modelos de negocio y relaciones públicas.

*Treda Solutions* tiene su sede en Medellín en el sector de Belén La Palma, cercana a la estación Metroplús. Su sitio web es: [www.tredasolutions.com](http://www.tredasolutions.com) @

Fotografía: Mauricio Galeano Quiroz.





# CESET

Centro de Extensión Académica

En el Centro de Extensión Académica -CESET- de la Facultad de Ingeniería, 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, servicios de laboratorio, educación continua, las prácticas académicas, la gestión tecnológica, la unidad de emprendimiento e innovación, el acercamiento y acompañamiento a los egresados, y la aplicación de mejores prácticas para la gestión organizacional con el acompañamiento del Grupo Regional ISO.

## Nuestros servicios /

EDUCACIÓN CONTINUA

SERVICIOS DE LABORATORIO

ASESORÍA Y CONSULTORÍA

MERCADEO Y COMUNICACIONES

GRUPO ISO: CALIDAD

EVENTOS

EGRESADOS

PRÁCTICAS ACADÉMICAS

EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN

+INFO

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

☎ 219 55 48 - 219 55 15

 [CESET UdeA](#)

 [@CesetUdeA](#)

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



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería



# El taekwondo ha templado el carácter de Diego Chavarría

*Diego Alexander Chavarría Posada es un estudiante de Ingeniería de Sistemas que a sus 23 años se destaca en el taekwondo; un deporte en el que los golpes, el contacto y las patadas lo hacen cada día más fuerte. A su corta edad ya ha representado a la U. de A. y al departamento de Antioquia en certámenes nacionales e internacionales.*

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

Diego Alexander se graduó de bachiller en la Institución Educativa Comercial de Envigado en 2011, y con apenas 17 años decidió presentarse a entrenar taekwondo en su localidad con el profesor Óscar López y el maestro Helder Higueta. El joven envigadeño, hijo de Manuel José Chavarría Tapias y Patricia Elena Posada, sólo quería aprovechar mejor su tiempo libre y, por qué no, tener otra opción de proyecto de vida. Adoptó esta disciplina de artes marciales para obtener equilibrio y disciplina.

Al finalizar el bachillerato se presentó a la Universidad de Antioquia para estudiar Ingeniería de Sistemas. En su primera oportunidad pasó a educación flexible, pero en la segunda superó el examen de admisión y en 2015 empezó su aventura en las aulas. En la UdeA conoció al entrenador Humberto Martínez, con quien retomó los entrenamientos de taekwondo, situación que lo impulsó a ser más disciplinado y responsable con el tiempo.

“La imagen de los Juegos Olímpicos de Londres estaba fresca en mi memoria. Ver tantos deportes me impulsó a tomar la decisión. Quería hacer deporte, competir, salir en televisión”, cuenta Diego Chavarría, quien primero pensó en fútbol, natación y atletismo, pero finalmente un amigo lo convenció de inclinarse por el deporte marcial coreano, que tiene más de cinco mil años de historia. “Inmediatamente me enganchó, me ‘engomé’, como se dice popularmente. Ver las técnicas, los entrenamientos y aprender sobre los cinturones, me entusiasmó de una”, expresa el estudiante.

Debido a su calidad y habilidad en esta disciplina Diego Alexander fue ascendiendo hasta llegar a cinturón negro, lo que le permitió representar a la U. de A. en los torneos de la Asociación Colombiana de Universidades (Ascún), y participar con la selección Antioquia de Taekwondo en diferentes torneos de ranking nacional, bajo la dirección del propio maestro Martínez, de quien afirma: “fue quien me abrió las puertas al alto rendimiento. Tener la oportunidad de entrenar bajo su disciplina me cambió la mentalidad. ¡Fue grandioso para mí!”.



Diego Chavarría en combate.

Fotografías: archivos personales.



Podium de los Juegos Universitarios Nacionales 2016.

Para este estudiante de Ingeniería de Sistemas no ha sido una tarea fácil lidiar con una carrera universitaria y una deportiva: levantarse antes de las cinco de la mañana para llegar a tiempo a sus entrenamientos, cumplir a diario una ardua jornada de estudios y preparación deportiva y regresar a su hogar a las nueve de la noche es una rutina compleja, pero para Diego Alexander no es más que un método de concentración y disciplina que sigue con estricto rigor para alcanzar sus propósitos deportivos.

En las representaciones que ha tenido, su espíritu luchador y de superación siempre han sobresalido. En cada justa entrega lo mejor y en su mente siempre está el propósito de obtener los primeros lugares, que son su mejor recompensa. “He representado a la UdeA en los juegos zonales universitarios de Ascún Deportes en 2016 y 2017. Estuve en los Juegos Universitarios Nacionales de 2016, en Pereira, donde obtuve oro en cinturones negros. También participé en los Juegos de 2017, en Tunja, y gané oro”, describe con orgullo.

Su experiencia máxima en este deporte ha sido la participación en la *Universiada de Taipéi*, en Taiwán, en el año 2017, donde representó a Colombia en esa competencia para deportistas universitarios, y tuvo el honor de competir contra varios de los mejores del mundo. Diego Alexander reconoce que esta “fue una experiencia muy enriquecedora. Un torneo de nivel pesado porque en mi categoría me encontré con medallistas olímpicos y mundiales. Entrenar con ellos fue bastante bueno”, expresa con una gran sonrisa al recordar dicha competencia.

Este taekwondista sueña con participar en unos Juegos Olímpicos. Sabe que su camino es largo, pero él avanza con paciencia y determinación. A nivel nacional está rankeado tercero en su categoría, 87 kilogramos, y en sus constantes participaciones, en los torneos que organiza la Federación Colombiana de Taekwondo, ya ha obtenido medallas de plata y bronce que le dan esperanza.

Este año Diego Alexander Chavarría volverá a intentar conquistar el oro y representar a Colombia en los Juegos Panamericanos Universitarios, en São Paulo, Brasil, en julio próximo. Muchas son las metas que este aspirante a ingeniero de sistemas tiene trazadas y para ello se prepara todos los días. “Mente sana y cuerpo sano”, esa es la brújula para alcanzar sus objetivos. ©



# Ingenieros con doble titulación Uncuyo y UdeA

En ceremonia realizada el pasado 24 de mayo en el Auditorio Álvaro Pérez Roldán de la Facultad de Ingeniería, 10 graduandos obtuvieron sus títulos como Ingenieros Civiles e Ingenieros Industriales de la Universidad Nacional de Cuyo (Uncuyo), de Argentina.

Los graduandos recibieron de Uncuyo los títulos de Ingenieros Civiles e Ingenieros Industriales, de acuerdo con un convenio firmado el 16 de septiembre de 2010 entre ambas instituciones. Dicho convenio estableció que las dos universidades “emprendieron un Programa de Doble Titulación que, por una parte, comprende la obtención del título de Ingeniero de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia y por otra el título de Ingeniero de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo”.

La mesa principal del evento estuvo integrada por: Jesús Francisco Vargas Bonilla, Decano de la Facultad de Ingeniería de la UdeA; Hugo Martínez, Coordinador de Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Cuyo y Director de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ingeniería de la misma institución; la Directora de Relaciones Internacionales de la UdeA, Marcela Garcés Valderrama; y el Vicedecano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, Sergio Agudelo Flórez.

Los títulos otorgados por Uncuyo fueron los siguientes:  
**Ingenieros Civiles**  
Alejandro Yepes Tamayo  
Johan Emanuel Roldán

**Ingenieros Industriales**  
Ana María Palacio Guarnizo  
Andrés Felipe Vega Baquero  
Cindy Melissa Bustamante Morales  
Daniel Alejandro Betancur Vargas  
Dariel Andrés Quiceno Bermúdez  
Eliana Patricia Llano Cardona  
Elvia Isabel Olascoaga Ortega  
Ximena Inés Arboleda Serna ©

Fotografías: Carlos Arturo Betancur Villegas.

