

Una Facultad para las nuevas generaciones



En esta edición presentamos un Especial sobre el resumen del Informe de Gestión 2011 - 2016, con los indicadores más destacables durante la administración del Ingeniero Carlos Alberto Palacio Tobón al frente de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería.

5

2

MAPRE trabaja con los mineros del Suroeste antioqueño.



4

Walter es un ingeniero apasionado por el vallenato y la academia.



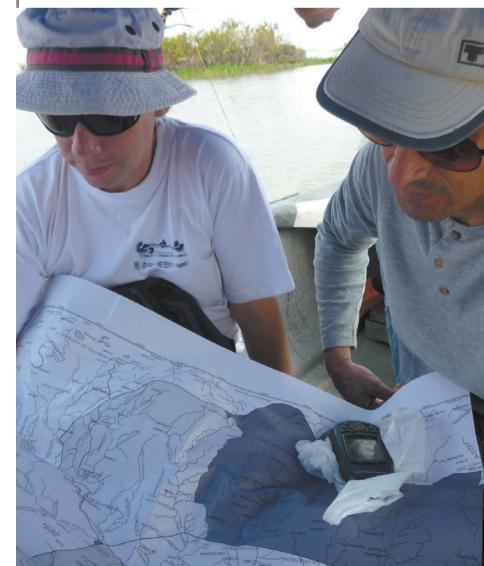
20

Apuntes sobre la vida de "El Sabio" Caldas, con motivo del Bicentenario de su muerte.



SEPARATA
Especializaciones

La Facultad de Ingeniería presenta su portafolio de posgrado en las áreas ambiental, industrial y mantenimiento.



MAPRE trabaja en Andes por una minería limpia y sostenible

El grupo de investigación Materiales y Preciosos (MAPRE) de la Facultad de Ingeniería le sigue apostando al trabajo con los mineros del municipio de Andes, Antioquia; el propósito de este proyecto es dejar las bases de unas buenas prácticas mineras que permitan consolidar una labor más responsable frente al medio ambiente y la salud del ser humano.



Investigadores del Grupo MAPRE en trabajo de campo con la comunidad.



Visita de los representantes de Asominandes a los laboratorios del Grupo MAPRE en Ciudad Universitaria.

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

Los investigadores del grupo MAPRE realizan capacitaciones en los entables auríferos de siete municipios antioqueños desde el año 2013. El trabajo investigativo se enfoca en las prácticas poco amigables que se realizan en algunos de esos entables, debido a que en la mayoría se encontraron condiciones poco adecuadas para el medio ambiente por el uso del mercurio.

Por ello, con la Secretaria de Minas de la Gobernación de Antioquia, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia), la Dirección Seccional de Salud de Antioquia y el Grupo de Investigación y Desarrollo en Salud Ocupacional (GIDSO), adscrito a la Facultad Nacional de Salud Pública de la U. de A., se dieron a la tarea de coordinar un trabajo de capacitación y profundización en la manipulación del mercurio para que dichos lugares de trabajo fueran más rentables.

El mercurio (Hg) es un metal de alta toxicidad para la salud de los seres vivos, provocando graves enfermedades a las personas y una gran contaminación al medio ambiente. Una de las fuentes de contaminación por mercurio en el área de estudio es la minería artesanal del oro, donde se llevan a cabo prácticas inapropiadas en el proceso de amalgamación y quema de la amalgama de oro al realizar los procesos manualmente. Eso se

comprobó en el estudio realizado conjuntamente en el año 2013 y 2014 por los entes involucrados en esta investigación.

Producto de ese estudio se determinó que el municipio de Andes ha regresado a sus raíces mineras; es decir, el trabajo referenciado mostró que las fallas más grandes en el proceso de amalgamación allí son: desconocimiento de la toxicidad del mercurio, amalgamar en sistemas abiertos, mercurio en exceso, manipular manualmente la amalgama del mercurio líquido sin protección, quema inadecuada de la amalgama, no utilización de elementos de seguridad personal, mala elección del sitio de trabajo, falta de capacitación en buenas prácticas y manejo de desechos, entre otros.

El profesor Jairo Ruíz Córdoba, coordinador del grupo MAPRE, dice: “El trabajo es positivo porque se ha llegado a la fuente directa del proceso, es decir, a los lugares de trabajo donde más tiempo pasan los mineros. Acceder a esos espacios significó conocer de primera mano las condiciones en que se llevaban a cabo los métodos auríferos, lo que nos daba una idea de lo que debíamos sugerir para que se efectuaran los cambios pertinentes”.

Frente al panorama que se encontró en esta población se han realizado actividades de sensibilización y

capacitación, acciones de prevención desde las fuentes de emisión, además de recomendar procesos alternativos para buscar una buena recuperación de oro usando procesos más limpios, técnicas de concentración por gravedad con los equipos tradicionales y otros mecanismos que se poseen en la Universidad de Antioquia y que se pueden replicar en los entables o plantas de procesamiento de minerales para que no impacten los cuerpos de agua, la biomasa y el ambiente en general.

La profesora María Eugenia Carmona Arango, investigadora de MAPRE, explica que: “el trabajo realizado en los últimos años ha servido para acompañar a los mineros de las veredas San Agustín, La Soledad, El Chaquiro, El Chaparral y el corregimiento de Santa Inés, con el fin de que mejoren el trabajo artesanal que realizan. Cuando se les ofrece el apoyo adecuado se obtienen grandes resultados, más cuando la disposición de aceptar cambios es alta, y ellos han estado abiertos a la capacitación personalizada que se les brinda”.

La Asociación de Mineros de Andes (Asominandes) es otro de los involucrados en este proceso de mejora; como organización que agrupa a los mineros de esta población sienten que el respaldo que les ofrece el grupo MAPRE es

una labor que los incita a mejorar para que sus condiciones laborales sean las adecuadas.

Edilberth Alberto Valdez Marín es el presidente de esta agremiación y se refiere a este trabajo de sensibilización y capacitación como: “una tarea relevante porque se le quiere cambiar la cara a la pequeña minería para dejar a un lado el proceso con mercurio. Este acompañamiento nos permite avanzar en un trabajo que ejercemos hace muchos años y que seguiremos ejecutando con unas condiciones convenientes para todos”.

Del mismo modo, Jaime Alberto Robledo Posada, secretario de esta asociación, dice: “cuando se ejerce una minería limpia y con responsabilidad se pueden conseguir resultados más productivos, a la vez que se cuida el medio ambiente y la salud. La ayuda que hoy nos brinda la Universidad de Antioquia es muy oportuna para seguir ejerciendo una minería más benéfica y amigable con el medio ambiente”.

En esta última etapa de sensibilización y capacitación el esfuerzo estuvo dirigido a los cambios de procesos en el trabajo con el oro. Es de anotar que en este proyecto se contó con el apoyo de la Universidad de Antioquia, su Dirección de Regionalización y la actual alcaldía del municipio de Andes. ☺

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

Rector
Mauricio Alviar Ramírez

Decano
Carlos Alberto Palacio Tobón

Vicedecana
Sara Cristina Vieira Agudelo

Directora de Investigación y Posgrados
Natalia Gaviria Gómez

Jefa Centro de Extensión Académica, CESET
Silvia Teresa Morales Gualdrón

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
Fredy Alexander Rivera Vélez

Jefe Departamento de Ingeniería Eléctrica
Noé Alejandro Mesa Quintero

Jefe Departamento de Ingeniería Electrónica
Jesús Francisco Vargas Bonilla

Jefe Departamento de Ingeniería Industrial
Eric Castañeda Gómez

Jefe Departamento de Ingeniería Mecánica
Pedro León Simanca

Jefe Departamento de Ingeniería Química
César Augusto Botache Duque

Jefe de la Escuela Ambiental
Fabio Vélez Macías

Coordinadora Programa de Bioingeniería
Juliana Uribe Pérez

Coordinadores Programa Ude@
Guillermo León Ospina Gómez
Mónica Janeth Díaz Martínez

Representante de los Egresados al Consejo de Facultad
Nelson Rúa Ceballos

Comité Editorial
Carlos Alberto Palacio Tobón
Jorge Aristizábal Ossa
Maritza Areiza Pérez
Carolina Mira Fernández
Natalia Gaviria Gómez
Julio Eduardo Cañón Barriga
Leidy Johana Quintero Martínez
Carlos Arturo Betancur Villegas
Mauricio Galeano Quiroz

Asistente Editorial
Elizabeth Arias Quirós

Fotografía
Carlos Arturo Betancur Villegas
Jaime Augusto Osorio Rivera

Dirección Periodística
Mauricio Galeano Quiroz

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

Impresión
La Patria - Manizales

Circulación
7.000 ejemplares

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

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

Ingeniería ganó Premios Otto de Greiff

Trabajos de grado realizados por estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia fueron galardonados el 22 de septiembre como los mejores en la vigésima versión del Concurso Otto de Greiff 2016.

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

El Concurso Nacional Otto de Greiff es un certamen creado por la Universidad Nacional de Colombia, en un esfuerzo conjunto con la Universidad de Antioquia, la Universidad de los Andes, la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad EAFIT, la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad del Norte, la Universidad del Rosario, la Universidad Industrial de Santander y la Universidad del Valle, con el fin de fortalecer sus relaciones interinstitucionales para promover la investigación y las comunidades académicas.

En este concurso se evalúan los mejores trabajos de grado, de pregrado, realizados en el año anterior a la convocatoria del Concurso, en cada una de las Universidades miembros. Participan los trabajos que hayan sido seleccionados mediante un concurso interno, entre aquellos que obtuvieron menciones honoríficas, meritorias, laureadas o premios especiales. El objetivo es resaltar y estimular aquellos trabajos de grado que por su calidad merecen el reconocimiento de la comunidad universitaria, con el fin de promover la actividad investigativa en la formación de los nuevos profesionales.

La ceremonia de premiación de la 20ª versión del Concurso Nacional Mejores Trabajos de Grado Otto de Greiff se realizó el pasado 22 de septiembre en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe, en la isla de San Andrés.

En este evento los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería obtuvieron galardones en diferentes áreas. El profesor Carlos Alberto Palacio Tobón, Decano de la Facultad de Ingeniería, expresó: "Nos enorgullece la calidad académica y el impacto de los trabajos de nuestros estudiantes. La U. de A. 'barrió' en los Premios Otto de Greiff".

A continuación describimos los premios que ganaron los estudiantes de Ingeniería:

Desarrollo sostenible y medio ambiente

Primer Lugar

Título del trabajo: Evaluación y determinación del índice de tolerancia a la contaminación atmosférica para cinco especies arbóreas, ubicadas en el Valle de Aburrá, Colombia.

Autora: Daniela Velásquez Ciro

Director del trabajo: Profesor Mauricio Andrés Correa Ochoa

Tecnologías apropiadas

Segundo Lugar

Título del trabajo: Estudio de la mojabilidad del aluminio en sistemas refractarios

Autor: John Edison Rodríguez Arroyave

Director del trabajo: Profesor Fabio Vargas Galvis

Otros estudiantes de la Universidad de Antioquia también recibieron premios en otras categorías como:

Ciencias naturales: primer y tercer lugar

Ciencias sociales: primer lugar

Creatividad y expresión en artes y letras: primero, segundo y tercer lugar

Ciencias de la salud: segundo lugar





Profesional en ingeniería mecánica, empírico en la música, profesor y técnico de laboratorio; este acordeonista ha sabido combinar sus gustos con sus deberes y capacidades.

Walter es ingeniero de profesión y acordeonista por pasión

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

Walter de Jesús Villaneda Pulgarín, ese es el nombre del Técnico del Laboratorio de Resistencia de Materiales de la Facultad de Ingeniería; un hombre serio, “echado pa’ delante” y con mucho qué contar.

Nacido en el municipio de Tarazá, Antioquia, pasó sus primeros años en Cáceres y se terminó de criar en Caucasia y Montería, capital del departamento de Córdoba; posteriormente viajó a Medellín a estudiar en la Universidad de Antioquia, se casó, tuvo dos hijas y actualmente se encuentra radicado en el municipio de Bello.

Hasta los once años de edad Walter vivió en el campo, rodeado de vacas, gallinas, adultos y mucha tierra. Sus viajes a la escuela empezaban a las 4:30 a.m., en caballo hasta el pueblo para iniciar clases a las 6:00 a.m. y regresaba a casa a la 1:00 p.m. y posteriormente empezaba labores en la finca donde sus padres eran mayordomos. “En la tarde ayudaba a recoger naranjas, huevos, guayabas para los jugos”, comenta el técnico de laboratorio, quien evoca esos días y los define como “muy bonitos”.

Desde muy pequeño Walter descubrió su inclinación musical, en la finca estaba rodeado de personas que disfrutaban sus tardes al son de los instrumentos musicales, algunos tocaban la armónica, guacharacas, otros cantaban, y él desde los siete años aprendió a tocar el acordeón gracias a las instrucciones de uno de los trabajadores de su padre: “Él me enseñó a tocar una sola canción; de ahí en las vacaciones yo trabajaba en la finca y recibía medio sueldo, reuní el dinero y pude comprar mi primer acordeón y practicar mucho más”, cuenta.

Por un tiempo, y hasta que se graduó de bachiller, Walter

trabajó de ‘trasnochaperro’, es decir, tocando en parques, fiestas y discotecas. Durante esa época se dio cuenta de que ganaba más dinero en ese oficio que trabajando en la finca y además se divertía y lo disfrutaba. “Lo que me ganaba en una semana sudando, me lo podía ganar en una noche tocando”, confiesa Walter.

Sin embargo, su padre no estaba interesado en que Walter generara ingresos, sobre todo por los riesgos que corría en la actividad que había escogido, por lo que le aconsejó estudiar. “La filosofía de mis padres era que debía estudiar y estudiar para no quedarme en sus mismos parajes, pues trabajar el campo es muy pesado”.

Fue así como después de un año y medio de ser bachiller, trabajar en la finca en semana y tocar su acordeón los fines de semana, en 1993 por recomendación de un vecino se presentó a la Universidad de Antioquia al pregrado de Ingeniería Mecánica. “Al darme cuenta de que había pasado a la Universidad tuve un choque de sentimientos, porque era un orgullo para mi familia y para mí ser parte de esta institución y tener la oportunidad de ser profesional; pero yo ya tenía planes con la música, un señor me iba a ayudar y a patrocinar para mejorar mi técnica”, narra Walter Villaneda.

En 1994 inició su pregrado pero viajó con su acordeón para tocarlo en los momentos libres, de soledad y fines de semana. Fue así como la Universidad, además de aportarle en su formación, le sirvió para conocer más personas con sus gustos y en la Facultad de Artes hizo amigos con los que pudo practicar y mejorar las técnicas del acordeón.

En su época de estudios universitarios lo que alguna vez su



padre le prohibió ahora le serviría para sostenerse económicamente después de una crisis que sufrió su familia. “Conocí un joven que cantaba y al que le pagaban por eso, empezamos a practicar y algún día me llevó a una rumba donde conocí más personas que disfrutaban mi hobby, empecé a tocar en serenatas con ellos y finalmente me contrataron en un bar con un grupo de amigos; durante cuatro o cinco años tuve diversos contratos y con eso pude terminar mi carrera en 2001”, relata Walter.

Después de varios años practicando el vallenato y ejerciendo su profesión en diferentes instituciones, en 2009 logró ingresar a la Universidad de Antioquia como Técnico del Laboratorio de Resistencia de Materiales de la Facultad de Ingeniería, donde apoya la docencia, la investigación y la extensión y está encargado del correcto funcionamiento de los equipos y las indicaciones a los estudiantes para su manipulación.

Adicionalmente Walter Villaneda Pulgarín se desempeñó en 2009 como profesor de cátedra en el Programa Ude@ para el pregrado de Ingeniería Industrial, y desde

2002 y hasta la actualidad dicta cátedras en el área de mecánica en la Institución Universitaria Pascual Bravo.

Y aunque cumple a cabalidad sus labores profesionales, nunca ha dejado a un lado sus acordeones, que ahora son nueve. En la Universidad de Antioquia conoció a Marina Quintero, historiadora, promotora y apasionada de la música vallenata, a quien desde hace cuatro años acompaña y con quien vive el vallenato de una manera más cultural: “Con las presentaciones que hago con ella le he cogido más amor al vallenato como identidad de un pueblo. Con Marina Quintero he podido practicar mi pasión de una manera más tranquila”, agrega Walter.

Este ingeniero, acordeonista, técnico de laboratorio y profesor, finaliza diciendo: “Me encanta la Universidad de Antioquia porque acá he encontrado apoyo para todo: si quiero estudiar, ¡estudio! He podido practicar la música, también he mejorado en la docencia y, sobre todo, he conocido personas muy valiosas. En definitiva, la U. de A. es una gran familia y yo amo a mi Alma Máter”. ☺

Informe de Gestión 2011 – 2016

Decano Carlos Alberto Palacio Tobón



¿Qué nos propusimos en el Plan de Acción?:

- Consolidación de la oferta de programas virtuales en los diferentes niveles de formación
 - Estructuración, implementación y consolidación de la Facultad en Oriente y Urabá
 - Consolidación del programa Movilidad Nacional e Internacional
 - Consolidación del programa Inglés para Ingenieros
 - Fortalecimiento y consolidación de la Dirección de Investigación y Posgrados
 - Fortalecimiento del Centro de Extensión de la Facultad
- Creación de una unidad de investigación en educación y formación en ingeniería
 - Proyecto fortalecimiento de la educación precedente con Ude@
 - Fortalecimiento del Programa de Bienestar de la Facultad
 - Fortalecimiento del Departamento de Recursos de Apoyo e Informática
 - Fortalecimiento de la Unidad de Comunicaciones
 - Proyecto planeación estratégica de la Facultad 2016 – 2026

1. Docencia

Pregrados

Ingenierías en Medellín: Química, Sanitaria, Civil, Ambiental, Sistemas, Industrial, Mecánica, Materiales, Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones, Bioingeniería.

Ingenierías en regiones: Oceanográfica, Agroindustrial, Bioquímica, Urbana, Sanitaria, Civil, Aeroespacial, Energética.

Tecnologías: Biomédica y Agroindustrial.

Universidad de Paz: Urbana, Ambiental y Civil.

Programas en modalidad virtual:

Ingenierías: Telecomunicaciones, Industrial, Sistemas y Ambiental.

Especializaciones: Gestión ambiental.

Maestrías: Gestión ambiental.

Posgrados

Especializaciones en:

Análisis y diseño de estructuras, Finanzas, Gerencia de mantenimiento, Gestión ambiental, Logística integral, Manejo y gestión del agua, Medio ambiente y geoinformática, Preparación y evaluación de proyectos privados.

Maestrías en:

Ingeniería, Ingeniería Ambiental, Gestión ambiental, Ingeniería de Materiales, Ingeniería Química, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Mecánica, Gerencia de proyectos, Logística integral.

Doctorados en:

Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Materiales, Ingeniería Electrónica y de Computación, Ingeniería Química.

Evolución en número de estudiantes

PREGRADO	Medellín	Virtualidad	Regiones	Total
2010-1	5843	497	203	6543
2016-2	7068	1199	421	8688
Incremento	21,0%	141,2%	107,4%	32,8%

POSGRADO	Especializaciones	Maestrías	Doctorados	Total
2010-1	202	125	74	401
2016-2	201	218	133	552
Incremento	0%	74%	79%	38%

	TOTAL
2010-1	6944
2016-2	9240
Incremento	33%

Ubicación de estudiantes de la modalidad virtual de pregrado por sedes 2016-2

Ingeniería Ambiental:

Amalfi: 3
Andes: 3
El Carmen de Viboral: 2
Puerto Berrío: 1

Ingeniería de Sistemas:

Amalfi: 4
Andes: 24
El Carmen de Viboral: 105
Caucasia: 42
Puerto Berrío: 16
Segovia: 2
Sonsón: 5
Santa Fe de Antioquia: 45
Yarumal: 13
Turbo: 43

Ingeniería de Telecomunicaciones:

Amalfi: 2
Andes: 6
El Carmen de Viboral: 54
Caucasia: 26
Puerto Berrío: 10
Segovia: 2
Sonsón: 3
Santa Fe de Antioquia: 9
Yarumal: 9
Turbo: 23

Ingeniería Industrial:

Amalfi: 4
Andes: 14
El Carmen de Viboral: 54
Caucasia: 26

Puerto Berrío: 10
Segovia: 2
Sonsón: 3
Santa Fe de Antioquia: 9
Yarumal: 9
Turbo: 23

Total por sedes:

Amalfi: 12
Andes: 47
Caucasia: 146
El Carmen de Viboral: 261
Puerto Berrío: 50
Santa Fe de Antioquia: 90
Segovia: 12
Sonsón: 21
Turbo: 110
Yarumal: 46



En los programas activos regionales se tiene:

Ingeniería Oceanográfica, en Turbo: 77 estudiantes
Ingeniería Agroindustrial, en Carepa: 37 estudiantes
Ingeniería Bioquímica, en Carepa: 53 estudiantes
Ingeniería Agroindustrial, en El Carmen de Viboral: 56 estudiantes
Ingeniería Bioquímica, en El Carmen de Viboral: 64 estudiantes
Ingeniería Urbana, en El Carmen de Viboral: 80 estudiantes
Tecnología Biomédica, en El Carmen de Viboral: 46 estudiantes

En el semestre 2017-1 se abrirán los programas de Ingeniería Civil e Ingeniería Sanitaria en

Apartadó, y Tecnología Agroindustrial en Urabá y en el Oriente. Y para el semestre 2017-2 se espera ofrecer los programas de Ingeniería Aeroespacial e Ingeniería Energética en Oriente.

Ingeniería Oceanográfica: es un programa académico que se ofrece en la Sede de Ciencias del Mar, en el municipio de Turbo, es la rama de la ingeniería que combina el conocimiento de la química, la biología, la geología y la física del océano con la ingeniería, con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible de la franja tierra-océano, teniendo en cuenta sus dimensiones ecológicas, sociales, económicas y tecnológicas. La ingeniería oceanográfica congrega el conocimiento de la dinámica marina, su interacción con las obras y estructuras y el medio terrestre, y los métodos

de proyecto y construcción de obras portuarias, estructuras en mar abierto, de protección y estabilización de costas.

Ingeniería Bioquímica: se ofrece en los municipios de Carepa y El Carmen de Viboral. El objetivo de este pregrado es la aplicación del conocimiento de las ciencias físicas, químicas, biológicas y matemáticas y de la ingeniería en el diseño, análisis, administración, dirección, supervisión y control de procesos y plantas biotecnológicas donde se llevan a cabo transformaciones de tipo bioquímico usando las potencialidades biológicas de los microorganismos, las células animales o vegetales con el fin transformar materias primas hasta obtener bienes y servicios útiles a la sociedad.

Ingeniería Agroindustrial: su oferta es para los municipios de Carepa y El Carmen de Viboral. El objetivo del programa es la aplicación del conocimiento de las ciencias físicas, químicas, biológicas, matemáticas y de la ingeniería al diseño y administración de procesos y plantas industriales para dar valor agregado a materias primas agropecuarias, sean estas alimentarias o no, integrando la producción primaria a los procesos de conservación, transporte, transformación y comercialización, teniendo en cuenta principios de sostenibilidad de los recursos naturales con responsabilidad social y ambiental.

Ingeniería Urbana: se ofrece en el municipio de El Carmen de Viboral. Su objetivo es combinar los principios de la ingeniería y el urbanismo en la creación, planificación y gestión de ciudades y regiones de manera



sostenible, combinando saberes humanísticos, técnicos y científicos. El programa tiene una mirada holística e integradora de los diferentes elementos que conforman el “sistema urbano”, con una sólida formación en el conocimiento del territorio en sus aspectos físico, ambiental y social, que permite usar herramientas de planificación y control del desarrollo urbano regional, incluyendo el estudio de necesidades y usos de la infraestructura para el desarrollo de las actividades socioeconómicas propias del entorno urbano, en consonancia con los recursos naturales, buscando obtener un desarrollo sostenible de la región y una inversión óptima de los recursos públicos destinados a obras de infraestructura.

Tecnología Biomédica: Es un programa que se ofrece en El Carmen de Viboral y forma personas capaces de intervenir de manera directa en los procesos de transferencia tecnológica biomédica, producción de tecnología, el mantenimiento especializado y la comercialización. Los tecnólogos biomédicos tendrán sólidos conocimientos en ciencias básicas, con destrezas en el manejo de herramientas y equipos para el ensamble y mantenimiento de tecnología biomédica, con habilidades comunicativas y gran conocimiento del sector comercial en el campo biomédico que fortalecerán la industria biomédica en Colombia.

Ingeniería Aeroespacial: este nuevo pregrado se ofrecerá en El Carmen de Viboral. En este programa los estudiantes se enfrentarán a un currículo que les brindará una sólida formación en sistemas computacionales, sistemas de percepción remota, integración de sistemas complejos, vehículos autónomos, implementación de sensores para múltiples usos, entre otras capacidades que son competencia de un ingeniero aeroespacial. Una formación de ese tipo le permitirá al egresado aplicar a diferentes industrias de nuestra región que requieran de esas competencias, además de tener una capacidad competitiva a nivel global demandada por la industria aeroespacial, una de las más dinámicas y crecientes en el mundo.

Ingeniería Energética: es un pregrado que se ofrecerá en El Carmen de Viboral, y su misión es formar ingenieros energéticos con capacidad para planear, diseñar, construir, instalar, operar, evaluar, administrar y mantener sistemas energéticos con aplicación en la generación, almacenamiento, transformación y uso final de la energía con criterios de eficiencia, excelencia académica, autonomía, ética y estética, para participar mediante la investigación y la aplicación de sus competencias en la solución de problemas de la sociedad, con una visión integral, universal e interdisciplinaria de los fenómenos y respeto por el medio ambiente.

Dobles Titulaciones Internas

En la Facultad de Ingeniería, durante esta administración, comenzó el proceso de dobles titulaciones internas entre pregrados presenciales de la Escuela Ambiental en Medellín, esta posibilidad existe entre Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental, las cuales comparten un tronco común en los cursos básicos de sus planes de estudio.

A la fecha ocho (8) estudiantes de Ciudad Universitaria han recibido doble titulación interna en la combinación de dos de estos programas. Además se encuentran en proceso 11 estudiantes en doble titulación entre Ingeniería Ambiental e Ingeniería Sanitaria, 18 estudiantes entre Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental, y 26 estudiantes entre Ingeniería Civil e Ingeniería Sanitaria.

Las oportunidades de doble titulación interna también se han extendido hasta las subregiones gracias a los Acuerdos Académicos 502 y 503 del 21 de julio de 2016 que autorizan estas posibilidades en Urabá entre los programas Ingeniería Ambiental (modalidad virtual) e Ingeniería Oceanográfica (presencial); y en Oriente, en El Carmen de Viboral, se puede realizar entre Ingeniería Ambiental (modalidad virtual) e Ingeniería Urbana (presencial).



Indicadores Saber PRO

Saber PRO

En las cinco competencias genéricas se puede observar que todos los programas de la Facultad mejoraron su promedio durante los últimos tres años, ubicando el valor promedio del resultado en 2015 (último año registrado) en 11,56 en Razonamiento cuantitativo, Inglés y Lectura crítica en 11,14 -ambas con el mismo valor promedio-, Competencias ciudadanas en 10,63 y Comunicación escrita en 10,43.

Lo anterior ubica a la Facultad de Ingeniería cercana a una desviación estándar arriba de la media nacional general, al igual que frente al grupo de referencia de los programas de Ingeniería, con un

valor general de 10,96. Indicador que posiciona a la Facultad y sus graduados en el decil superior de la población.

Otro aspecto importante es que en los últimos tres años 330 graduados, más del 22% de sus egresados, se ha ubicado en la lista de los Mejores Saber PRO 2013, 2014 y 2015, que publica el ICFES en su portal con una tendencia a mejorar los resultados en el último año.

Igualmente, en las competencias específicas que evalúan a cada programa, los resultados están significativamente por encima de la media nacional de los grupos de referencia.

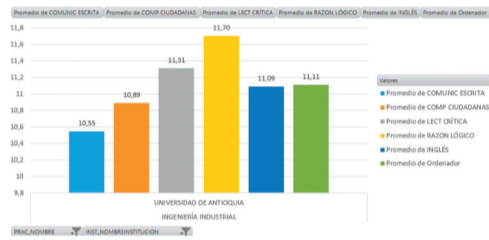
Deserción

Según los datos del Ministerio de Educación Nacional y su Sistema para la Prevención y Atención Temprana de la Deserción en Educación Superior (SPADIES), el valor de la deserción por cohorte en programas de la modalidad presencial es de 51% para los 12 programas de la Facultad, lo que la ubica 6 puntos porcentuales por debajo de la media nacional, que se ajusta a un 57% para programas presenciales de Ingeniería. Lo anterior puede sugerir que la gran cantidad de acciones que desarrolla la Unidad de Bienestar Universitario de Ingeniería en armonía con los diferentes

programas de Bienestar central, aunado a las acciones curriculares y académicas emprendidas desde el Consejo de Facultad y el Comité Administrativo, han logrado impactar positivamente en la permanencia y graduación de la población estudiantil.

Algo similar ocurre en la modalidad virtual, donde la cifra es más alta, pero igualmente está cuatro (4) puntos porcentuales por debajo de la media nacional de programas de pregrado de ingeniería en esta modalidad; allí la cifra de graduados supera los 300 profesionales en Ingeniería, la mayoría de ellos graduados en los últimos tres años.

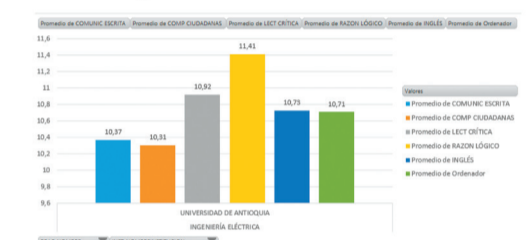
Saber PRO 2015 Ingeniería Industrial



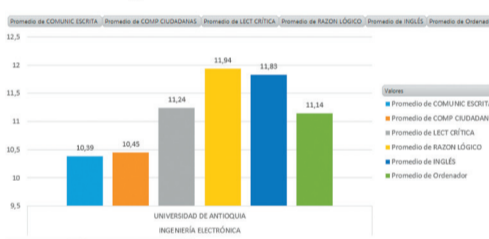
Saber PRO 2015 Ingeniería de Telecomunicaciones



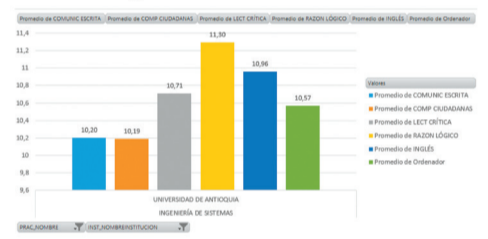
Saber PRO 2015 Ingeniería de Eléctrica



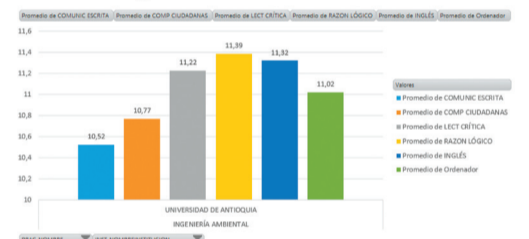
Saber PRO 2015 Ingeniería de Electrónica



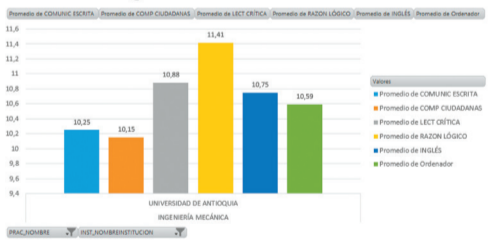
Saber PRO 2015 Ingeniería de Sistemas



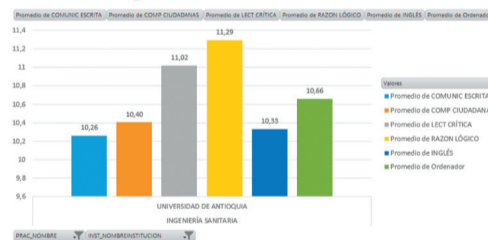
Saber PRO 2015 Ingeniería Ambiental



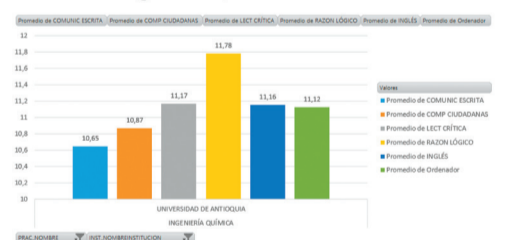
Saber PRO 2015 Ingeniería Mecánica



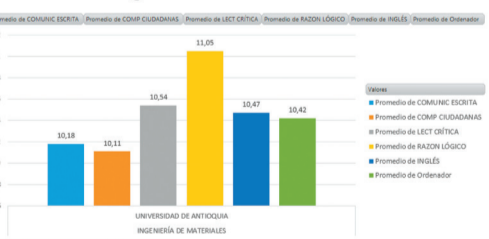
Saber PRO 2015 Ingeniería Sanitaria



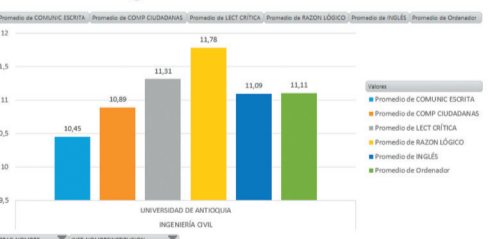
Saber PRO 2015 Ingeniería Química



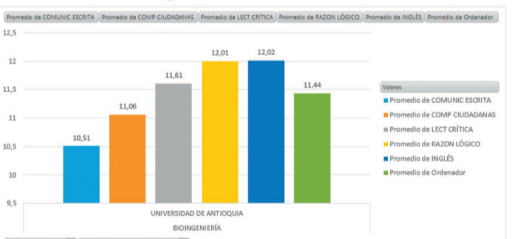
Saber PRO 2015 Ingeniería de Materiales



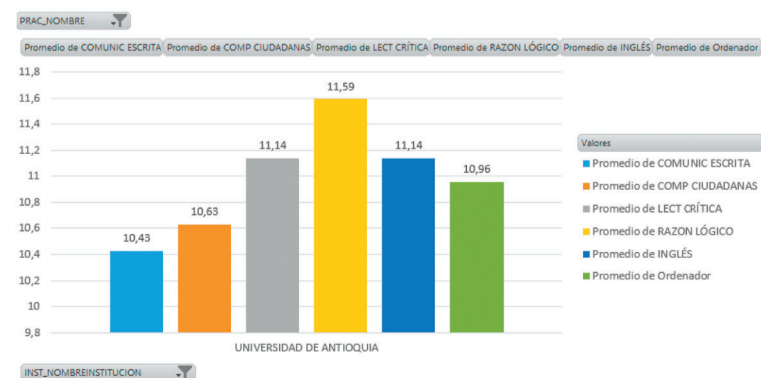
Saber PRO 2015 Ingeniería de Civil



Saber PRO 2015 Bioingeniería



Saber PRO 2015 Total Facultad



Mejores Saber PRO 2013 – 2014 – 2015 Facultad de Ingeniería

MEJORES SABER PRO NACIONAL 2013	MEJORES SABER PRO NACIONAL 2014	MEJORES SABER PRO NACIONAL 2015
INGENIERIA ELECTRONICA 19	INGENIERIA INDUSTRIAL 21	INGENIERIA INDUSTRIAL 23
INGENIERIA INDUSTRIAL 13	INGENIERIA ELECTRONICA 11	BIOINGENIERIA 17
INGENIERIA QUIMICA 13	INGENIERIA QUIMICA 9	INGENIERIA ELECTRONICA 15
INGENIERIA DE SISTEMAS 12	INGENIERIA AMBIENTAL 9	INGENIERIA AMBIENTAL 13
INGENIERIA AMBIENTAL 11	INGENIERIA CIVIL 8	INGENIERIA CIVIL 13
INGENIERIA CIVIL 10	INGENIERIA DE SISTEMAS 6	INGENIERIA QUIMICA 11
INGENIERIA MECANICA 10	INGENIERIA AMBIENTAL 5	INGENIERIA MECANICA 8
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES 7	INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES 5	INGENIERIA DE SISTEMAS 8
INGENIERIA CIVIL 6	INGENIERIA MECANICA 3	INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES 7
INGENIERIA ELECTRICA 4	INGENIERIA ELECTRICA 2	INGENIERIA MECANICA 3
INGENIERIA DE MATERIALES 4	INGENIERIA DE MATERIALES 1	INGENIERIA ELECTRONICA 2
INGENIERIA SANITARIA 1	INGENIERIA SANITARIA 1	INGENIERIA SANITARIA 1
INGENIERIA DE SISTEMAS 1	INGENIERIA DE SISTEMAS 1	
Total general 110	Total general 82	Total general 121

2. Egresados



Pregrado: En el período 2010-2016 la Universidad de Antioquia, a través de su Facultad de Ingeniería, les ha conferido el título universitario a 3958 profesionales de ingeniería en la modalidad presencial y a 323 en la modalidad virtual.

En los programas presenciales las cifras en el período 2010-2016 por cada pregrado son las siguientes:

- Bioingeniería:** 222
- Ingeniería Ambiental:** 105
- Ingeniería Civil:** 310
- Ingeniería de Materiales:** 216
- Ingeniería de Sistemas:** 434
- Ingeniería de Telecomunicaciones:** 61
- Ingeniería Eléctrica:** 317
- Ingeniería Electrónica:** 469
- Ingeniería Industrial:** 623
- Ingeniería Mecánica:** 436
- Ingeniería Química:** 474
- Ingeniería Sanitaria:** 291

En los programas virtuales las cifras en el período 2010-2016 por cada pregrado son las siguientes:

- Ingeniería Ambiental:** 9
- Ingeniería de Sistemas:** 110
- Ingeniería de Telecomunicaciones:** 72
- Ingeniería Industrial:** 156



Posgrado: La Facultad de Ingeniería también presenta en el periodo 2010- 2016 una evolución en los programas de posgrado, principalmente en maestrías y doctorados. A continuación se presentan cifras por año que muestran un paralelo entre estudiantes matriculados y estudiantes graduados:

- Año 2011:** Se matricularon 419 estudiantes y se graduaron 42
- Año 2012:** Se matricularon 398 estudiantes y se graduaron 36
- Año 2013:** Se matricularon 444 estudiantes y se graduaron 46
- Año 2014:** Se matricularon 483 estudiantes y se graduaron 55
- Año 2015:** Se matricularon 557 estudiantes y se graduaron 55
- Año 2016:** Se matricularon 682 estudiantes y se han graduado 39 (faltan cifras de diciembre).

3. Programa Ude@

La modalidad virtual es una metodología que ha tomado fuerza en la Universidad de Antioquia con el liderazgo de la Facultad de Ingeniería. El Programa Ude@ tiene una amplia oferta que cubre a los estudiantes de la modalidad presencial, virtual y regional en pregrado y posgrado, además de una propuesta fuerte en cuanto a cursos básicos para la educación precedente (bachillerato).

Hasta inicios del semestre 2016-2 Ude@ cuenta con 31.054 estudiantes, de los cuales 1498 son de los programas virtuales y regionalizados, 5.539 son de los programas presenciales, 111 son estudiantes de posgrado (especializaciones y maestrías), y la cifra más significativa son 23.906 estudiantes de los programas de educación precedente en el programa Vamos para la Universidad.

Dichos estudiantes participan en 1.064 cursos que ofrece Ude@, los cuales se discriminan así: 411 cursos en programas virtuales y regionalizados, 278 cursos para programas presenciales, se ofrecen 22 cursos en posgrados, y la educación precedente a través de Vamos para la Universidad se beneficia con 353 cursos.

En el componente de acompañamiento académico del Programa Ude@ cuenta con Salas AVI en las que 98 personas brindan asesoría a los participantes de los cursos (profesores y estudiantes), y adicional a esto hay 25 profesores disponibles quienes trabajan 124 horas semanales. De otro lado, Ude@ complementa su oferta con diplomados virtuales como el de Gestión de activos con énfasis en la gestión de activos físicos según ISO 55000.



4. Unidad de Movilidad Nacional e Internacional (UMNI)



La Facultad de Ingeniería a partir del buen impacto de los convenios de movilidad nacional e internacional se vio en la necesidad de crear la Unidad de Movilidad Nacional e Internacional (UMNI), la cual se encarga de procesos como: movilidad entrante y saliente, convenios, normativa, intercambios académicos y doble titulación.

Durante esta administración 2010 – 2016 la UMNI se ha fortalecido y cuenta con el Comité de Internacionalización, el Comité de Profesores Enlaces y el Comité de Asuntos Estudiantiles para Movilidad Nacional e Internacional; trabajo que es apoyado por Bienestar Internacional.

Con esta sólida estructura la UMNI brinda a la comunidad académica de la Facultad servicios como: asesoría y acompañamiento, convocatorias, Semillero de Internacionalización, Red de Apoyo a Estudiantes Extranjeros (RAEE) y la Feria de Internacionalización.

Convenios nuevos o renovados

La UMNI durante el periodo 2010 – 2016 presenta unas cifras alentadoras en lo que se refiere al establecimiento de convenios que benefician a estudiantes de pregrado y posgrado, así como a profesores. A continuación se presentan 67 convenios nacionales y extranjeros:

- Colombia: 20
- Argentina: 2
- Francia: 13
- Brasil: 5
- Italia: 4
- España: 3
- Alemania: 3
- Estados Unidos: 5
- México: 5
- Países Bajos: 2
- Perú: 2
- Chile: 1
- India: 1
- Polonia: 1



Movilidad saliente

Durante estos seis años han incrementado las cifras de estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería que han salido a realizar dobles titulaciones e intercambios académicos en instituciones extranjeras. Según los indicadores de la UMNI, entre 2009 y 2016 la cifra de estudiantes que realizó movilidad académica fue de 379, y ya se tienen preseleccionados 17 estudiantes para el año 2017. Las instituciones universitarias que han recibido a nuestros ingenieros en formación son de Alemania, Argentina, Brasil, Francia, Italia y México.

Becas movilidad saliente

De los 379 estudiantes que han salido, 163 lo han logrado a través de becas que les dan la posibilidad de alcanzar el sueño de cursar semestres académicos en otras partes del mundo, entre las diversas opciones hemos tenido estudiantes becados por: media beca de la Universidad Técnica de Múnich (TUM), Jóvenes Ingenieros Alemania, Jóvenes Ingenieros Francia, Crepuq (Canadá), Red Eagle Mining, Colfuturo, Enlaza Mundos, Eiffel y el Icetex. Y en la actualidad hay siete (7) aspirantes al Programa Pilos Universitarios Francia.

Movilidad entrante 2009-2016

Al igual que nuestros estudiantes se van a mejorar su perfil académico en otros países, la Facultad de Ingeniería también ha sido anfitriona para recibir a 79 estudiantes del extranjero que reconocen la calidad académica de la Alma Máter de los antioqueños y han escogido a nuestra institución para realizar intercambios académicos y dos (2) de ellos (de Francia) realizaron doble titulación.

Es así como en la Facultad de Ingeniería hemos tenido estudiantes extranjeros de instituciones universitarias de Alemania, España, Noruega, Francia, Perú, México, Chile, y Estonia.



5. Programa Inglés para Ingenieros

Otra de las estrategias académicas que se fortaleció durante esta administración fue el Programa Inglés para Ingenieros (*English for Engineers Program*) el cual promueve el aprendizaje de un segundo idioma entre los ingenieros en formación.

El portafolio de servicios y líneas de trabajo del Programa le ofrece a la comunidad académica de la Facultad cursos regulares del primero al sexto semestre, los cuales son complementados con cursos intensivos intersemestrales, actividades extracurriculares como son los clubes de conversación, exámenes de clasificación y cursos nivelatorios.

Sus servicios profesionales en un segundo idioma comprenden estrategias como revisión de artículos escritos en inglés para profesores de pregrado y posgrado de la Facultad y de los grupos de investigación, y en esta misma línea se brinda asesoría en la escritura de abstracts para profesores y estudiantes de especialización y maestría. A los estudiantes se les asesora en cómo mejorar el aprendizaje del inglés y se realizan con ellos visitas guiadas a sitios de interés de la ciudad.

Además a los estudiantes que los solicitan se les realizan exámenes de validación, y constantemente se tiene actualizada la oferta de servicios y actividades del Programa.



6. Investigación



A 2016 la Facultad de Ingeniería tiene adscritos 40 grupos de investigación que trabajan en líneas de conocimiento como Biotecnología, Medio ambiente, Eléctrica Electrónica y telecomunicaciones, Materiales y nanotecnología, Energía y Procesos industriales. Dichos grupos desarrollan propuestas y proyectos de investigación en áreas de aplicación como Salud, Educación, Procesos industriales, Infraestructura y servicios públicos, Energías alternativas, Política pública, Comunicaciones, Prototipos y Medio ambiente.

Al revisar el talento humano y académico que integra los grupos de investigación, según Colciencias los indicadores en 2015 establecen que la Facultad de Ingeniería cuenta con 30 investigadores Junior, 36 investigadores Asociados, 25 investigadores Senior y 59 investigadores no reconocidos para un total de 150 profesionales dedicados a la producción científica en esta unidad académica (colocar los nombres de los profesores en orden de categoría: Sénior, Asociados y Junior).

Acerca de la clasificación de grupos por parte de Colciencias de acuerdo con la producción académica y científica, en la Facultad de Ingeniería la medición para 2015 fue la siguiente: 12 grupos en Categoría A1, 2 grupos en Categoría A, 6 grupos en la Categoría B, 10 grupos en la Categoría C, 2 grupos en la Categoría D, 1 grupo sin reconocimiento y 7 grupos que no se presentaron a la convocatoria (incluir los nombres de los grupos en cada categoría).

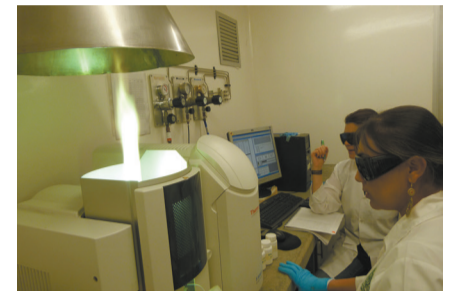
Clasificación Grupos de Investigación

Nombre grupo	Categoría
Catálisis Ambiental	A1
Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales - CIDEMAT	A1
Ciencia y Tecnología del Gas y Uso Racional de la Energía - GASURE	A1
Diagnóstico y Control de la Contaminación -GDCON	A1
Grupo de investigación en Gestión y Modelación Ambiental - GAIA	A1
Grupo de investigación en Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica - GIMEL	A1
Procesos Físicoquímicos Aplicados - PFA	A1
Innovación y Gestión de Cadenas de Abastecimiento - INCAS	A1
Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental - GIGA	A1
Grupo de investigaciones Pirometalúrgicas y de Materiales - GIPIMME	A1
Grupo de Sistemas Embebidos e Inteligencia Computacional - SISTEMIC	A1
Grupo de investigación en Bioinstrumentación e Ingeniería Clínica - GIBIC	A1
Bioprocesos	A
Simulación, Diseño, Control y Optimización de Procesos - SIDCOP	A
Grupo de Electrónica de Potencia, Automatización y Robótica - GEPAR	B
Grupo de Diseño Mecánico	B
Grupo de Investigación en Telecomunicaciones Aplicadas - GITA	B
Grupo de investigación en Materiales Cerámicos y Recubrimientos - GIMACYR	B
Grupo de Investigación en Materiales y Sistemas Energéticos - TESLA	B
Grupo Procesos Químicos Industriales - PQI	B
Gestión de la Calidad	C
Ingeniería y Software	C
Grupo de Energía Alternativa - GEA	C
Modelamiento de Sistemas - MODESIS	C
Grupo de Materiales Poliméricos	C
Grupo de Emprendimiento, Finanzas y Gestión Organizacional - GESTA	C
Grupo Geo Limna	C
Grupo Cementos, Cerámicos & Compuestos	C
Investigación y Desarrollo de Procesos Agroindustriales y Biorefinerías - CERES	C
Grupo de Biomateriales Avanzados y Medicina Regenerativa-BAMR	C
Grupo de Investigación en Infraestructura	Nuevo
GeoR-GeoResearch International	Nuevo
Aerospace Science and Technology Research - ASTRA	Nuevo
Grupo de Investigación Aliados con el Planeta	Nuevo
Grupo de Investigación en Herramientas para Educación Virtual en Ingeniería	Nuevo

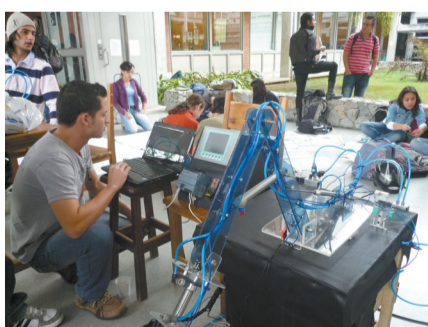
Clasificación Investigadores de la Facultad de Ingeniería

Investigadores Sénior

Nº	Nombre	Tipo de Investigador 2015 (737 Colciencias)	Grupo de investigación
1	Agudelo Santamaría John Ramiro	Investigador Sénior (IS)	GIMEL
2	Aguirre Ramírez Néstor Jaime	Investigador Sénior (IS)	GEOLIMNA
3	Amell Arrieta Andrés	Investigador Sénior (IS)	GASURE
4	Calderón Gutiérrez Jorge Andrés	Investigador Sénior (IS)	CIDEMAT
5	Castaño González Juan Guillermo	Investigador Sénior (IS)	CIDEMAT
6	Duitama Muñoz John Freddy	Investigador Sénior (IS)	INGENIERIA Y SOFTWARE
7	Echavarría Velásquez Alejandro	Investigador Sénior (IS)	CIDEMAT
8	Echeverría Echeverría Felix	Investigador Sénior (IS)	CIDEMAT
9	Isaza Narváez Claudia Victoria	Investigador Sénior (IS)	SISTEMIC
10	Jaramillo Isaza Franklin	Investigador Sénior (IS)	CIDEMAT
11	López Gómez María Esperanza	Investigador Sénior (IS)	GIMACYR- GIPIMME
12	López Lezama Jesús María	Investigador Sénior (IS)	GIMEL
13	Marín Sepúlveda Juan Miguel	Investigador Sénior (IS)	PFA
14	Palacio Baena Jaime Alberto	Investigador Sénior (IS)	GAIA
15	Palacio Tobón Carlos Alberto	Investigador Sénior (IS)	GIGA
16	Pavón Palacio Juan José	Investigador Sénior (IS)	BAMR
17	Peñuela Mesa Gustavo Antonio	Investigador Sénior (IS)	GDCON
18	Quintero Díaz Juan Carlos	Investigador Sénior (IS)	Bioprocesos
19	Restrepo Vásquez Gloria María	Investigador Sénior (IS)	PFA
20	Ríos Luis Alberto	Investigador Sénior (IS)	PQI
21	Urrego Giraldo German	Investigador Sénior (IS)	ITOS
22	Vargas Galvis Fabio	Investigador Sénior (IS)	GIPIMME
23	Villa Holguín Aida Luz	Investigador Sénior (IS)	Catálisis Ambiental
24	Villada Duque Fernando	Investigador Sénior (IS)	GIMEL
25	Villegas Ramírez Juan Guillermo	Investigador Sénior (IS)	INCAS



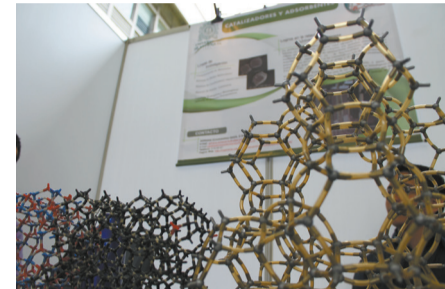
Investigadores Asociados



Nº	Nombre	Tipo de Investigador 2015 (737 Colciencias)	Grupo de investigación
1	Aedo Cobo José Edinson	Investigador Asociado (I)	SISTEMIC
2	Aristizábal Sierra Ricardo Emilio	Investigador Asociado (I)	GIPIMME
3	Betancur Vargas Teresita	Investigador Asociado (I)	GIGA
4	Bustamante Londoño Felipe	Investigador Asociado (I)	CATALISIS AMBIENTAL
5	Canon Barriga Julio Eduardo	Investigador Asociado (I)	GAIA
6	Cárdenas Soto Ana María	Investigador Asociado (I)	GITA
7	Chica Arrieta Edwin Lenin	Investigador Asociado (I)	GEA
8	Correa Ochoa Mauricio Andrés	Investigador Asociado (I)	GIGA
9	Escobar Sierra Diana Marcela	Investigador Asociado (I)	BIOMATERIALES
10	Flórez Molina María Teresa	Investigador Asociado (I)	GAIA
11	García Aristizábal Edwin Fabián	Investigador Asociado (I)	GIGA
12	García Quintero Edwin	Investigador Asociado (I)	TESLA
13	Gaviria Gómez Natalia	Investigador Asociado (I)	GITA
14	Gómez Botero Maryory Astrid	Investigador Asociado (I)	CIDEMAT
15	González Rodríguez Lina María	Investigador Asociado (I)	CATALISIS AMBIENTAL
16	Hernández Valdivieso Alher Mauricio	Investigador Asociado (I)	GIBIC
17	Hoyos Ayala Dora Ángela	Investigador Asociado (I)	GIGA
18	Jaén Posada Juan Sebastián	Investigador Asociado (I)	INCAS
19	Matallana Pérez Luis Gerónimo	Investigador Asociado (I)	SIDCOP
20	Mejía Correa María Isabel	Investigador Asociado (I)	PFA
21	Mejía Giraldo Diego Adolfo	Investigador Asociado (I)	GIMEL
22	Molina Pérez Francisco José	Investigador Asociado (I)	GAIA
23	Morales Gualdrón Silvia Teresa	Investigador Asociado (I)	GESTA
24	Muñoz Gutiérrez Mario Alonso	Investigador Asociado (I)	GITA
25	Ochoa Cáceres Silvia Mercedes	Investigador Asociado (I)	SIDCOP
26	Ochoa Gómez John Fredy	Investigador Asociado (I)	GIBIC
27	Ossa Orozco Claudia Patricia	Investigador Asociado (I)	BIOMATERIALES
28	Peñuela Vásquez Mariana	Investigador Asociado (I)	Bioprocesos
29	Ríos Estepa Rigoberto	Investigador Asociado (I)	Bioprocesos
30	Rivera Vélez Fredy Alexander	Investigador Asociado (I)	SISTEMIC
31	Riveros Jerez Carlos Alberto	Investigador Asociado (I)	MODESIS
32	Serna Giraldo Claudia Patricia	Investigador Asociado (I)	GIPIMME
33	Vargas Bonilla Jesús Francisco	Investigador Asociado (I)	SISTEMIC
34	Velilla Hernández Esteban	Investigador Asociado (I)	GIMEL
35	Villarraga Ossa Junes Abdul	Investigador Asociado (I)	Diseño Mecánico
36	Villegas Palacio Juan Camilo	Investigador Asociado (I)	GIGA

Investigadores Junior

Nº	Nombre	Tipo de Investigador 2015 (737 Colciencias)	Grupo de investigación
1	Agudelo Flórez Sergio Cipriano	Investigador Junior (IJ)	GEA
2	Agudelo Santamaría Andrés Felipe	Investigador Junior (IJ)	GIMEL
3	Alarcón Durango Edwin Alexis	Investigador Junior (IJ)	CATALISIS AMBIENTAL
4	Arias Gómez Paola Andrea	Investigador Junior (IJ)	GIGA
5	Arias Londoño Julián David	Investigador Junior (IJ)	SICOSIS
6	Barrera Zapata Rolando de Jesús	Investigador Junior (IJ)	CERES
7	Bedoya caro Iván Darío	Investigador Junior (IJ)	GASURE
8	Bejarano Gaitán Gilberto	Investigador Junior (IJ)	CIDEMAT
9	Bolívar Osorio Francisco Javier	Investigador Junior (IJ)	CIDEMAT
10	Cano Juan Bernardo	Investigador Junior (IJ)	GIMEL
11	Colorado Lopera Henry Alonso	Investigador Junior (IJ)	CEMENTOS MATERIALES Y COMPUESTOS
12	Fletscher Bocanegra Luis Alejandro	Investigador Junior (IJ)	GITA
13	Gartner Vargas Carmina	Investigador Junior (IJ)	GIPIIME
14	Giraldo Vásquez Diego Hernán	Investigador Junior (IJ)	GIPIIME
15	González Calderón Carlos Alberto	Investigador Junior (IJ)	GIGA
16	Gutiérrez Gutiérrez Elena Valentina	Investigador Junior (IJ)	INCAS
17	La Rotta Forero Daniel Andrés	Investigador Junior (IJ)	Gestión de la Calidad
18	López Hincapié José David	Investigador Junior (IJ)	SISTEMIC
19	Maya Duque Pablo Andrés	Investigador Junior (IJ)	INCAS
20	Moreno Sánchez Ricardo	Investigador Junior (IJ)	Diseño Mecánico
21	Muñoz Galeano Nicolás	Investigador Junior (IJ)	GIMEL
22	Patiño Álvarez Gustavo Adolfo	Investigador Junior (IJ)	SISTEMIC
23	Pérez Bayer Juan Fernando	Investigador Junior (IJ)	GIMEL
24	Pérez Patiño Ana Lucía	Investigador Junior (IJ)	SICOSIS
25	Pérez Rave Jorge Iván	Investigador Junior (IJ)	Gestión de la Calidad
26	Saldarriaga Molina Julio César	Investigador Junior (IJ)	GIGA
27	Vega Posada Carlos Alberto	Investigador Junior (IJ)	GIGA
28	Montoya Moreno Yimmy	Investigador Junior (IJ)	GEOLIMNA
29	Salazar Giraldo Juan Pablo	Investigador Junior (IJ)	GEOLIMNA
30	Botero Vega Juan Felipe	Investigador Junior (IJ)	GITA



7. Revista Redin

La *Revista Facultad de Ingeniería (Redin)* es el medio de comunicación especializado en el que se publican artículos científicos de autores locales, nacionales e internacionales. Durante esta administración Redin obtuvo logros como el trámite del registro e-ISSN: 2422-2844. A partir de la edición número 75 logró ingresar a DOI (*Digital Object Identifier*). Se redujeron los tiempos de indexación en la base de datos *Scielo* (de 3 meses a 2 semanas). La publicación ya hace parte de *Creative Commons Attribution*. Redin tiene acompañamiento del Departamento de Recursos de Apoyo e Informática (DRAI) en la diagramación. Además ya todos los artículos son publicados en idioma inglés.

Las estadísticas del material que se recibe y se publica también son reflejo de la alta calidad editorial de Redin:

En el año 2010 se recibieron 206 artículos, de los cuales 73 fueron aceptados.

En el año 2011 se recibieron 141 artículos, de los cuales 55 fueron aceptados.

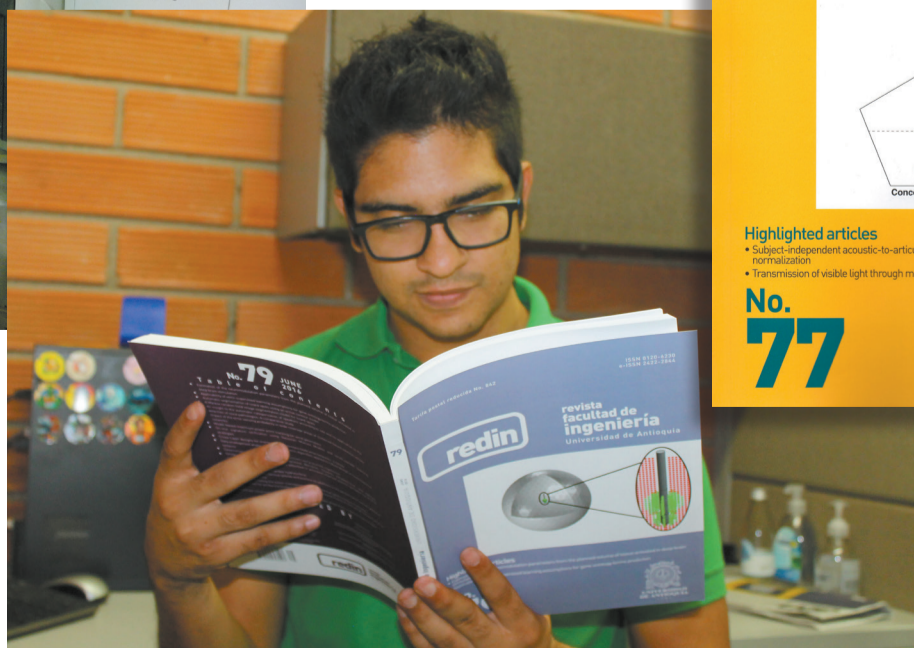
En el año 2012 se recibieron 233 artículos, de los cuales 75 fueron aceptados.

En el año 2013 se recibieron 275 artículos, de los cuales 79 fueron aceptados.

En el año 2014 se recibieron 225 artículos, de los cuales 80 fueron aceptados.

En el año 2015 se recibieron 190 artículos, de los cuales 64 fueron aceptados (hay 8 en evaluación).

En el año 2016 se recibieron 122 artículos, de los cuales 48 fueron aceptados (hay 58 en evaluación).



8. Extensión



La Facultad de Ingeniería genera estrategias que le ayudan a mantener una relación permanente con la comunidad a través del Centro de Extensión Académica (CESET) que en este sexenio, a través del Grupo Regional ISO alcanzó 37 pruebas acreditadas en los servicios de laboratorio, llevó a cabo 30 proyectos de asesoría y consultoría, realizó 82 diplomados, cursos y eventos en el área de formación continua y organización de eventos.

Por su parte el CESET en el acompañamiento a las diferentes dependencias académicas y administrativas presenta un balance productivo en Formación continua y organización de eventos:

Cursos: 312

Diplomas: 44

Semilleros: 18

En los servicios de Asesoría y consultoría se presenta un indicador alentador del número de nuevos proyectos: un total de 206 durante estos seis años. Otro de los frentes de trabajo del CESET es el Programa de Prácticas Académicas que durante este periodo reportó el acompañamiento a 2840 experiencias de prácticas académicas.

En la oferta de cursos nivelatorios, entre 2009 y 2016, se beneficiaron 11.473 estudiantes que participaron en siete cursos.



A través del Grupo Regional ISO la Facultad de Ingeniería ofrece el portafolio de Extensión en la nueva sede que adecuó la Universidad de Antioquia en Bogotá, en este proyecto se han aportado 260 millones de pesos.

9. Unidad de Emprendimiento, Gestión Tecnológica y Laboratorio Financiero



También el CESET cuenta con la Unidad de Emprendimiento y Gestión Tecnológica en Ingeniería, dependencia muy joven en la administración que a la fecha ha sensibilizado 2701 personas. Se destaca que en la línea de emprendimiento en el currículo se han acompañado 47 estudiantes en Creatividad y emprendimiento, 16 estudiantes en Emprendimiento, y 3 estudiantes en Planes de negocio. Además la dinámica de esta Unidad ha generado el desarrollo y participación en 235 actividades y eventos de las que se han beneficiado 2.700 personas.

Cabe destacar que en el ítem de Gestión tecnológica la Facultad obtuvo entre 2011 y 2015 la concesión de ocho (8) patentes y 104 objetos de conocimiento identificados. Y por si fuera poco se estableció la Alianza de la Bolsa de Valores de Colombia – Facultad de Ingeniería – Facultad de Ciencias Económicas el 26 de marzo de 2015 para operar el Laboratorio Financiero que se encuentra ubicado en la Sede de Posgrados de la Universidad.



10. Unidad de Pedagogía en Ingeniería (UPI)

La Unidad de Pedagogía en Ingeniería (UPI) tiene como propósito principal fomentar la innovación, evaluación, apropiación y desarrollo de metodologías y procedimientos formativos en Ingeniería con el fin de mantener una adaptación constante a las necesidades del contexto local y global.

Sus frentes de acción se sustentan en el trabajo con la Educación precedente, el Diseño curricular, la Evaluación, los Procesos de enseñanza y aprendizaje y las Buenas prácticas de educación; todo esto con base en la pedagogía, el conocimiento especializado y las tecnologías.



11. Vamos para la Universidad



Gracias al programa Vamos para la Universidad que realiza un trabajo con los bachilleres de los diferentes puntos cardinales de Antioquia, se ha desarrollado una expansión de la regionalización de la U. de A., a través de las instituciones de educación y la Red de parques y ciudadelas educativas.

Una de las estrategias para aumentar la calidad académica de los estudiantes la educación básica secundaria es UDEA al Parque con salas de videoconferencias, la cual cuenta con el compromiso de los alcaldes en cada municipalidad. En el semestre 2016-2 han participado de esta iniciativa 2.589 estudiantes.

Es importante anotar que el programa Vamos para la Universidad, que inició en el año 2014, ha tenido un impacto fundamental en las regiones con la participación de 19.613 estudiantes en el primer semestre de 2016, y en este segundo semestre el aumento de los participantes llegó a 23.664 estudiantes.



Como resumen del año 2016 se tiene que 26.253 estudiantes han asistido a 215 instituciones de educación y a 55 parques educativos inscritos en 106 municipios de Antioquia; actividad en la que se han inscrito 355 maestros.

Los cursos que se han ofrecido en las instituciones educativas son Inglés y Matemáticas, y en los parques educativos se han dictado los de Descubriendo la Física, Inglés, Lectoescritura y Matemáticas.



12. Unidad de Bienestar de Ingeniería

Bienestar en la Facultad de Ingeniería trabaja en diferentes frentes como: Bienestar internacional, Bienestar Ude@, Comunicaciones, Deportes y tiempo libre, Desarrollo humano, Promoción para la permanencia estudiantil y prevención de la deserción temprana y Promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

El programa Prevención de la Deserción Temprana y Promoción para la Permanencia cuenta con una plataforma online a través de la cual los estudiantes pueden solicitar acompañamiento tutorial en bit.ly/prevenciontemprana. Entre 2011 y 2016 participaron 13.181 personas en las diferentes actividades que se realizaron.

En el eje de Deportes y tiempo libre participaron en total 6.395 personas entre los años 2010 y 2016 en actividades como las Olimpiadas deportivas, Semana del Ingeniero, Carrera Atlético, Gimnasia de mantenimiento, entre otras.

El frente de Promoción de la salud y prevención de la enfermedad repunta con unos indicadores muy alentadores en los que se tiene que en 2.143 actividades realizadas entre 2010 y 2016-1 se beneficiaron 10.352 personas en talleres formativos, psicoorientación, tomas lúdicas y psicopedagógicas, clima organizacional, entre otras.

Como respaldo a las iniciativas de movilidad académica se creó el frente de Bienestar Internacional para apoyar a los estudiantes que

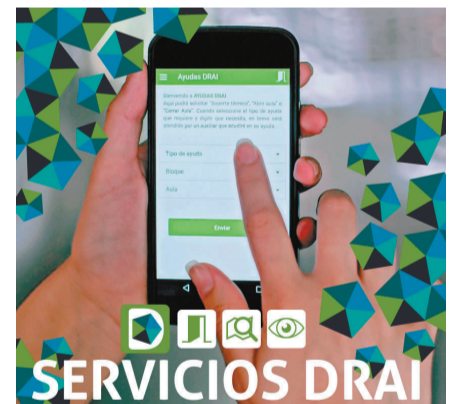
realizan estudios en el extranjero. Con esos estudiantes se llevaron a cabo 583 actividades entre 2013 y 2016, las cuales beneficiaron a 2.142 participantes en aspectos como valoraciones psicológicas, talleres de preparación, concurso de fotografía, actividades con padres de los estudiantes, entre otras.

En Bienestar Ude@, que acompaña a los estudiantes de la modalidad virtual y de regiones, fueron asesorados 125 estudiantes en Promoción de la permanencia, en ocho (8) talleres de psicopedagogía y salud mental participaron en cada uno un promedio de 59 estudiantes, en el servicio de psicoorientación se atendieron en promedio 13 estudiantes por semestre, también en las asesorías de cancelación se atendieron en promedio 49 estudiantes cada semestre, en todas las sedes y seccionales de la Universidad en el departamento se desarrollaron inducciones y reuniones de cierre, cada año se ejecutaron 10 jornadas de Bienestar en tu región, y se adelantaron campañas de PyP y pertenencia.

Y el frente de Desarrollo humano, uno de los que más cubre a la población estudiantil principal presenta las cifras más representativas con 34.963 participantes beneficiados entre 2010 y 2016. En este indicador se destacan las actividades de subsidio económico como burbujas, convenio municipio, Fondo EPM, Fundación U. de A., entre otros; además en la Facultad participan estudiantes y profesores en el Grupo de Baile y el Grupo de Teatro.



13. Departamento de Recursos de Apoyo e Informática (DRAI)



- SSOFI: Sistema de Solicitudes
- SIGAC: Sistema Consultorio Jurídico UdeA
- Sistema de geolocalización de obras de arte UdeA
- Sistema para reserva de equipos remotos
- App Eventos CESET
- App servicios DRAI
- App Vive la U: En proceso con Ingeniería & Software y la Unidad de Comunicaciones
- Prácticas académicas para Ingeniería
- Sistema de información para Instituto de Educación Física
- S@BE: Sistema de Bienestar Facultad
- Módulos de matrícula y validación de usuarios para plataforma Moodle

El DRAI brinda a toda la comunidad de la Facultad servicios de Apoyo logístico, Gestión de sistemas de información, Integración de TIC, Soporte telemático y Gestión documental. Como producto de su actividad y crecimiento en estos seis años se tienen resultados de participación y desarrollo de proyecto en la Universidad y externos:

- Facultad y Universidad**
- SEA: Sistema de Estímulos Académicos UdeA
- SAR: Sistema Administración de Recursos
- SIGEP: Sistema para Administración de proyectos

- Proyectos Externos**
- Vamos para la Universidad
- Sistema de Información concurso Contraloría - CGN
- Sistema de Información concurso Procuraduría - PGN
- Living Lab - Mincultura
- Geovisor - CorpoUrabá



14. Unidad de Comunicaciones



La Unidad de Comunicaciones tiene como misión difundir los procesos cotidianos de la Facultad de Ingeniería –a través de medios de comunicación internos y externos–, además de acompañar y apoyar las actividades de tipo académico, cultural y social que se realizan desde el ámbito comunicativo; todo esto en un trabajo conjunto con las dependencias que la componen.

A continuación se presenta un reporte de las actividades y productos desarrollados por la Unidad de Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería durante el período 2010-2016

Programa de televisión Ingeniemos: 201 programas

Se transmitió semanalmente por el Canal Televida y por Canal U. Los temas eran relacionados con los desarrollos de la Facultad y el trabajo de sus dependencias académicas y administrativas. Entre los contextos se tenía docencia, investigación, extensión, internacionalización, perfiles, entrevistas, entre otros.

Periódico Ingeniemos: 16 ediciones

Boletín impreso Ingeniemos: 46 ediciones

Boletín electrónico Ingeniemos: 345 ediciones

Redes sociales: Durante esta administración se crearon las redes sociales de la Facultad. A la fecha Facebook cuenta con 15.209 seguidores y Twitter 5.002 seguidores.

Boletines Impactos: Se crearon los boletines impresos Impactos de Investigación y de Internacionalización, con materiales redactados por estudiantes de posgrado y de movilidad académica respectivamente.

Boletín Impactos Investigación: 3 ediciones

Boletín Impactos Internacionalización: 3 ediciones

Carteleras:

- Restauración de 16 carteleras institucionales
- Se realizó el inventario de las carteleras de la Facultad de Ingeniería (84 en total, 9 administradas por la Unidad)

Canal de Youtube: 819 seguidores (128 videos)

Otras publicaciones:

- Balance Social 2010 y 2011 de la Facultad de Ingeniería en la publicación que realiza la administración central de la Universidad de Antioquia.
- Portafolio de servicios: Facultad de Ingeniería, Facultad de Ciencias Económicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Se apoyó a la *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia* con la revisión en la redacción de los artículos que envían los investigadores.
- Se realizó un *brochure* de la Facultad de Ingeniería para estudiantes de bachillerato.

Ceremonias de grado: se ha organizado la logística de 23 ceremonias colectivas de grado en Medellín y 6 ceremonias de grado en regiones.

Eventos: se apoyaron más de 160 eventos realizados por las dependencias académicas y administrativas de la Facultad.

Coordinación del Programa Vivamos la Universidad en las modalidades presencial y virtual

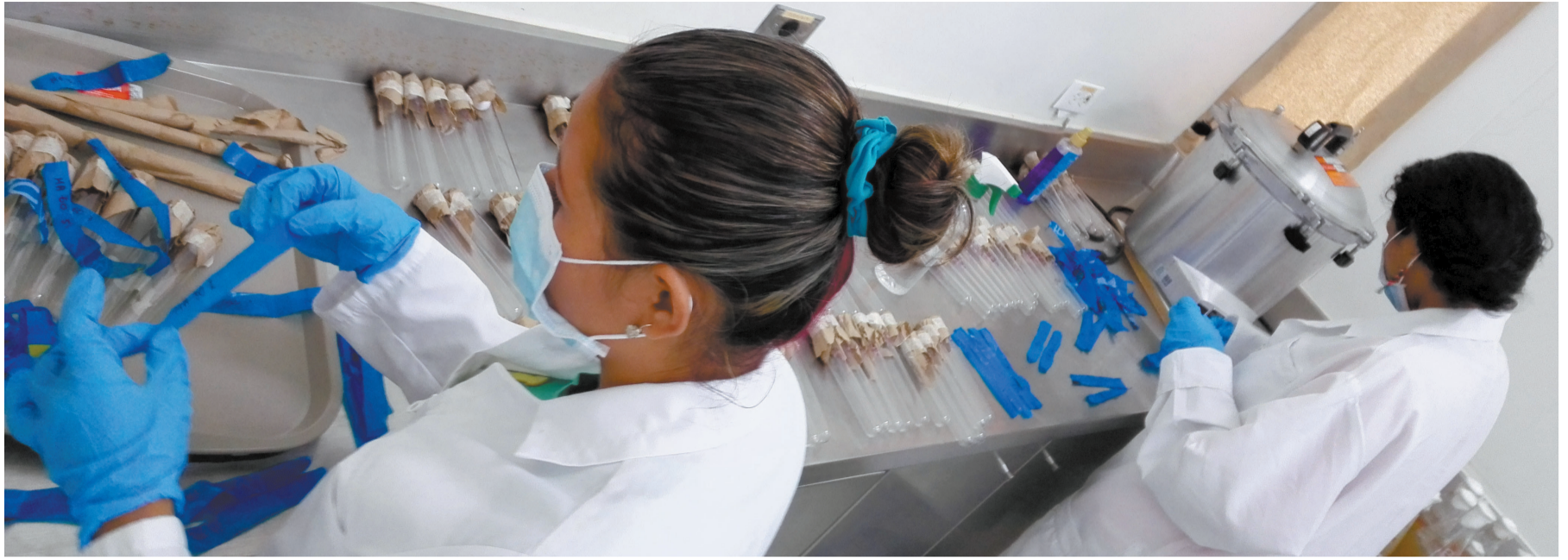
- Más de 360 grupos presenciales
- Más de 80 grupos virtuales
- Más de 50 cursos nivelatorios
- Han participado más de 35 docentes, 3 monitores y 2 auxiliares administrativos

Comité de Clima organizacional: Uno de los profesionales de la Unidad participó en el diseño del plan del Comité de la Facultad para los años 2016 – 2018.

Otros

- Participación del coordinador de la Unidad en el comité de análisis y planteamiento de la nueva política de Comunicaciones para la Universidad de Antioquia.
- Participación del coordinador de la Unidad en el desarrollo de la aplicación Vive la U
- Comunicaciones del Decanato
- Comunicaciones protocolarias
- Asesoría a las dependencias académicas y administrativas en cuanto a publicaciones.
- Visitas guiadas





Buen proyecto y buena mar con el Grupo BAMR

Con microorganismos que ataquen el plástico y lo degraden los investigadores del grupo de Biomateriales Avanzados y Medicina Regenerativa –BAMR– pretenden aportar una propuesta tecnológica para que a los mares no siga llegando este material contaminante.

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

La isla de basura es una acumulación de desechos flotante en el centro-norte del océano Pacífico, entre la costa este de Estados Unidos, Japón y las islas Hawái. No se trata en realidad de una isla flotante, sino de una zona del océano en la que hay una alta concentración de desperdicios suspendidos en el agua.

Se estima que estos desechos provienen en un 80% de los vertidos desde tierra, principalmente de las costas de Norteamérica y de Asia, y en un 20% de barcos y actividad marítima humana. El tamaño real se desconoce y se estima que puede ser de 700 mil kilómetros cuadrados y puede contener hasta 100 millones de toneladas de plástico y otra basura, como lo indica el sitio web ecoportal.net.

La idea del grupo de Biomateriales Avanzados y Medicina Regenerativa –BAMR– nace por la creciente y exorbitada cantidad de plástico que la sociedad utiliza y que luego desecha, problemática que llevó a los investigadores a diseñar una propuesta que favoreciera la subregión de Urabá, debido a que sus costas son cada día más propensas a este producto contaminante que afecta los ecosistemas marinos.

El problema sucede cuando el plástico se calienta por los rayos solares y se resquebraja por efecto del calor en fragmentos o residuos pequeños que se desprenden y luego son ingeridos por animales. Estas partículas también se adhieren al plancton -responsable de la producción del oxígeno atmosférico- y que es la principal fuente de alimento de muchas especies marinas.

El proyecto denominado Degradación de plásticos del mar será una oportunidad para descomponer los plásticos, y se basa en el uso de microorganismos y rayos ultravioleta (UV) provenientes de la luz solar. En esta iniciativa los componentes bacterianos *Aspergillus* y *Azotobacter* hacen el trabajo de degradación, para que rompan las cadenas y enlaces químicos de este material, deje de ser un polímero y sea una solución.

El profesor Juan Pablo Gallo Ramírez, integrante del grupo de investigación, quien ha liderado este proyecto con los estudiantes de los pregrados de Ingeniería Oceanográfica, Oceanografía y Ecología de Zonas Costeras y con los docentes de la sede Ciencias del Mar en Turbo, explica que: “lo



que se quiere lograr es disminuir el impacto ambiental. Vemos con preocupación que se ha generado un problema a nivel global por esta contaminación, por eso queremos hacer parte de la solución y favorecer a la región; que nuestra propuesta aporte en el control de este residuo que hoy invade las aguas oceánicas. Y también que este proyecto sea una alternativa de formación para los futuros ingenieros”.

Una realidad impactante

Una gran cantidad de plásticos acaban en el océano en forma de basura, procedentes de vertederos mal gestionados, actividades turísticas y pesca. Algunos de estos materiales se hunden en el océano, mientras que otros flotan y pueden recorrer grandes distancias debido a las corrientes marinas; en este viaje el material deja una huella negativa que contamina litorales y afecta enormemente el hábitat de una variedad de especies marinas.

Lo que preocupa a los investigadores y a los estudiantes de ingeniería es la gradual afectación que sufre el Golfo de Urabá y sus afluentes con el plástico. Ocho millones de toneladas de plástico van a parar a los océanos cada año, por esta razón el trabajo investigativo que ya completa un año y medio de exploración los ha llevado a realizar las respectivas pruebas de laboratorio con estos microorganismos que, por su capacidad metabólica, tienen la

particularidad de degradar de forma más rápida los residuos de plásticos que el proceso natural de descomposición, lo que ha arrojado resultados alentadores frente a la aplicación de los procedimientos bacterianos a dicho material.

El profesor Juan José Pavón Palacio es el coordinador del grupo BAMR, y considera que este tipo de propuestas conllevan a que los estudiantes de la región se comprometan con su territorio por el impacto que generan. Además expresa que “el conocimiento que se genera en la academia debe servir para impactar con proyectos que deriven en un beneficio a las zonas afectadas, como sucede hoy con la contaminación que invade los mares a causa del excesivo uso del plástico. Es bien conocido que este material suele permanecer en el medio ambiente durante muchísimos años sin descomponerse, contribuyendo de forma notable a los problemas medioambientales. Nuestra propuesta tiene más mérito debido a que involucra a estudiantes de esta importante región de nuestro departamento”.

Adicional a esta propuesta, el grupo BAMR lleva a cabo otros proyectos de investigación sobre Generación de energía a partir de microorganismos de aguas residuales y Desalinización del agua de mar, en la Sede de Ciencias del Mar en Turbo, Antioquia. ©



Estudiantes de Ingeniería ganaron Premios a la Investigación Universitaria

Cada año la Universidad de Antioquia reconoce el trabajo de su comunidad académica y administrativa en los diferentes campos de la vida universitaria. En esta oportunidad tres ingenieros de la Facultad de Ingeniería recibieron el Premio a la Investigación Estudiantil en el área de Ingeniería y Tecnologías.



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

El viernes 7 de octubre de 2016 la Universidad de Antioquia celebró su Día Clásico, un espacio en el que rindió homenaje a sus estudiantes, profesores, empleados administrativos, jubilados y egresados que se destacan en los campos científico, académico, cultural, artístico, deportivo y de servicio a la sociedad.

Este año tres jóvenes ingenieros de la Escuela Ambiental de la Facultad de Ingeniería recibieron el Premio a la Investigación Estudiantil en la primera y segunda categoría en el área de Ingeniería y Tecnologías. Este premio “se otorga al estudiante o al grupo de estudiantes de pregrado de la Universidad de Antioquia que presenten los mejores trabajos de investigación como resultado de un compromiso académico, del trabajo de grado o de una investigación autónoma, siempre y cuando sean sus autores únicos o principales”.

En la primera categoría los ganadores fueron los ingenieros civiles Roberto José Marín Sánchez y Juan David Castro Sánchez, ambos egresados en diciembre de 2015, asesorados por el profesor Juan Pablo Osorio Salas, y quienes desarrollaron el trabajo de grado titulado: “Efecto de los árboles en la ocurrencia de deslizamientos superficiales en una cuenca del Valle de Aburrá”, que de acuerdo con los autores: “En este trabajo se simulaba la ocurrencia de deslizamientos

superficiales en una cuenca del Valle de Aburrá, en respuesta a un evento de lluvia. Se incluía en la modelación el efecto de los árboles mediante tres parámetros: interceptación de la lluvia, refuerzo de las raíces sobre el terreno y una sobrecarga debida a su peso”.

De acuerdo con el jurado de los premios, este trabajo mereció el reconocimiento por diferentes condiciones, entre las que se resaltan: “La investigación desarrollada por los estudiantes generó dos artículos en revistas indexadas por Colciencias en categorías A2 y B. [...] Uno de los principales méritos que tiene el trabajo es el impacto social, pues se plantea una solución multidisciplinar e integral que mitiga los riesgos de deslizamiento a los que se ven expuestas las comunidades de ladera”.

Roberto y Juan David se sienten orgullosos del premio y el trabajo que lo motivó, pues “si bien se han introducido aspectos muy innovadores en esta temática, todavía falta bastante para estar a la vanguardia. Sin embargo, el hecho de involucrar el efecto de la vegetación para la predicción de deslizamientos superficiales hace nuestro trabajo muy llamativo por la tendencia actual de implementar soluciones eco-ingenieriles para prevenir o mitigar los efectos de los movimientos en masa”, comentan.

Mientras tanto, Carolina María Valencia Tobón obtuvo la segunda categoría, también en el área de Ingeniería y Tecnologías, con el trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Ambiental: “Didactización de los resultados generados por un modelo de disponibilidad hídrica para fortalecer la gobernanza del agua en una microcuenca”, en éste se diseñaron dos mapas de disponibilidad hídrica en términos de cantidad y calidad, con la intención de que se puedan usar en campañas de sensibilización en torno al agua, para que la comunidad pueda entender cómo está el recurso hídrico en su zona.

Este proyecto fue asesorado por la profesora Nora Elena Villegas, quien fue un gran apoyo para Carolina, como ella misma lo comenta: “el acompañamiento de mi asesora fue muy importante porque ambas tenemos un interés muy similar de llevar los proyectos ingenieriles a un contexto más social”.

Si bien hay otros estudios que determinan disponibilidades hídricas, de acuerdo con Carolina su proyecto “tiene el plus de que maneja un lenguaje más cotidiano, pues lo que se pretende es que sea más didáctico y entendible para las personas”.

Para entregar este reconocimiento el jurado destacó varias

características del proyecto, como: “La estudiante logró integrar y llevar a cabo una aplicación práctica asociada a un sistema de información geográfica, alrededor del uso del agua, calidad y cantidad. [...] Es un trabajo interdisciplinario que muestra las capacidades de la estudiante para desarrollar proyectos de impacto ambiental y social alrededor de la gestión y administración del agua”.

Este premio y los demás estímulos a su labor investigativa son muy importantes para estos jóvenes, pues cada vez se sienten más motivados a continuar explorando el mundo de la investigación.

“Me siento muy contenta al ver que los evaluadores reconocen el valor de mi trabajo y mi dedicación, eso me motiva a seguir en mi Maestría en Ingeniería Ambiental en la misma línea de disponibilidad hídrica, pero esta vez del agua subterránea”, comenta Carolina, quien además hace parte del Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental (GAIA) y es estudiante instructor.

Por su parte, Juan David adelanta sus estudios de posgrado y Roberto aspira iniciarlos en el corto plazo; actualmente ambos hacen parte del grupo *GeoResearch International* (GeoR) de la Facultad de Ingeniería. ☺

Francisco José de Caldas

(1768, Popayán - 1816, Bogotá)
Bicentenario de su muerte (1816 - 2016)

Apuntes de Álvaro Gaviria Ortiz
Profesor de la Facultad de Ingeniería

Nació en 1768, en la hacienda Paispamba cerca de Popayán, en una familia de dieciséis hermanos; hijo de José Caldas García, español, regidor del cabildo y juez subdelegado de tierras, y de Vicenta Tenorio Arboleda. Fue muy católico y realizó sus estudios de latinidad y filosofía, a los dieciséis años de edad, en el Colegio Seminario de Popayán; allí recibió enseñanzas de José Félix de Restrepo, un catedrático ilustrado que detestaba la jerga escolástica y religiosa en la que se educaba a los escolares, en aritmética, geometría, trigonometría, álgebra y física experimental. Gracias a su maestro, Caldas desplegó su talento y genio, encontró su camino hacia la ciencia y aprendió en poco tiempo los escasos principios matemáticos, físicos y geográficos que podían encontrarse en los libros de un escolar; ellos le motivaron tanto, que muchas veces le sorprendía el amanecer embebido en el estudio de sus problemas. Su tesis de grado, presentada el 4 de junio de 1786, trató sobre proposiciones relativas al fenómeno de la luz, la visión y la concepción cartesiana de las bestias como autómatas o máquinas sin sensaciones o conocimiento. ☺

Al terminar sus estudios en Popayán viajó a Santafé de Bogotá a estudiar jurisprudencia, dando gusto a su familia, en el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario; ingresó en 1788 y tres años más tarde se graduó como doctor en Derecho. Decía a sus amigos que quienes pagaban sus estudios y disponían de su persona lo habían encerrado en ese Colegio en el que no se estudiaban más que desatinos y que él no había nacido para jurisconsulto; pese a los castigos y reconvenciones no le tomó gusto a esa profesión, ya que su genio lo llevaba a cultivar la matemática, la física, especialmente la astronomía y, en general, la ciencia. ☺

La falta de libros de consulta y de instrumentos de precisión avivaron su espíritu de observación y su habilidad manual para fabricar algunos utensilios rudimentarios, con los que desarrolló su método para determinar la altura de una montaña por medio de las medidas de la presión atmosférica y de la temperatura a la que hierve el agua, y para observar los cielos. ☺

De 1802 a 1805, trabajando para la Expedición Botánica, recorrió Ecuador hasta los límites con Perú y preparó un herbario que tenía de cinco a seis mil esqueletos, dos volúmenes de descripciones, muchos diseños de las plantas hechos por su mano, semillas y cortezas útiles, algunos minerales, el material necesario para hacer la carta geográfica del Virreinato, los necesarios para las cartas botánica y zoográfica, los perfiles de los Andes, la altura geométrica de las montañas más célebres y de diferentes pueblos deducidas barométricamente, copiosas observaciones meteorológicas, dos volúmenes de observaciones astronómicas y magnéticas, algunos mamíferos y aves; todo ello contenido en dieciséis cargas que presentó a José Celestino Mutis, al regresar a Santafé, como prueba de su trabajo. ☺

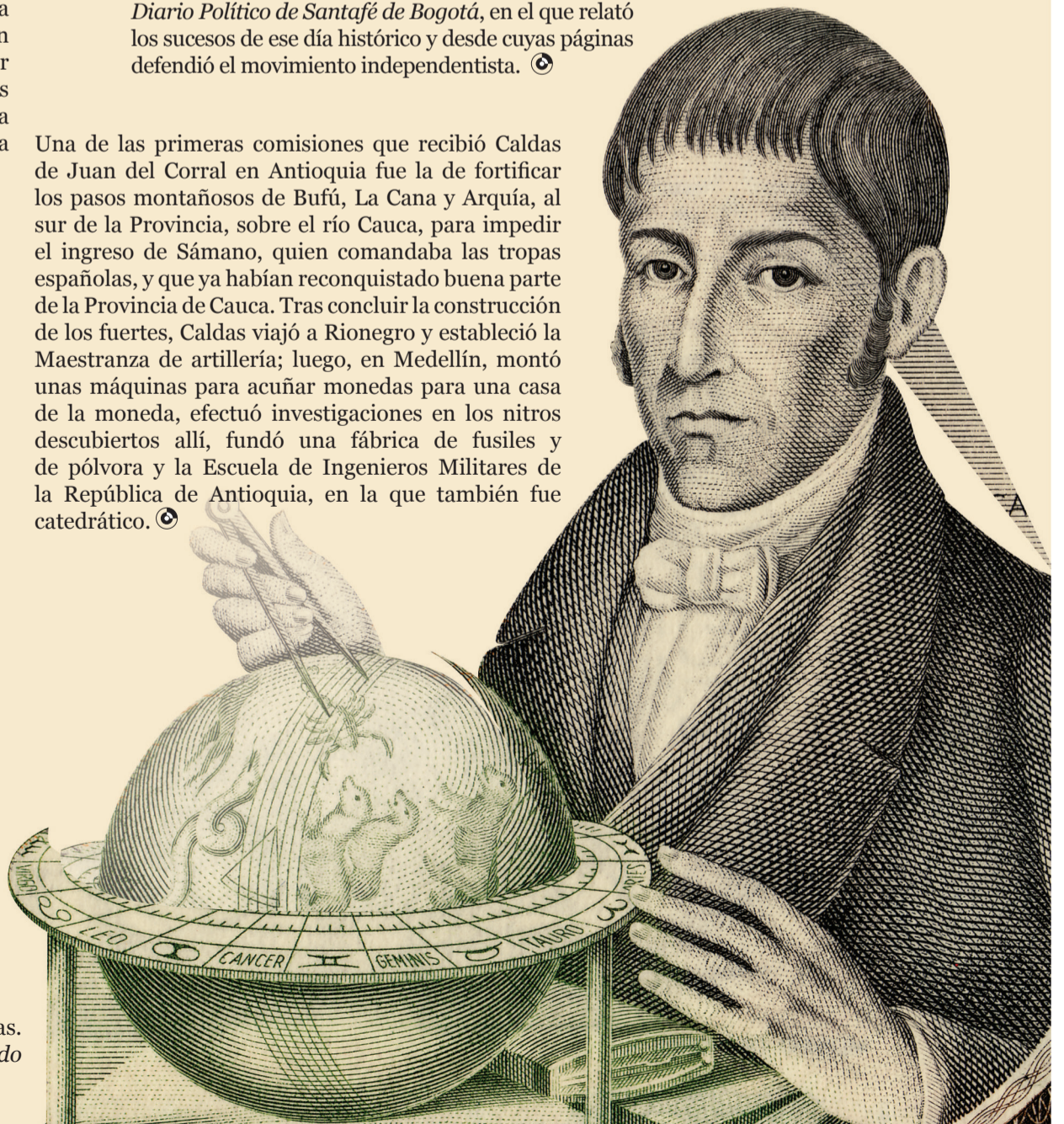
Caldas fundó el *Semanario del Nuevo Reino de Granada*, publicado entre 1808 y 1809, el cual tuvo un carácter puramente científico. En 1808 escribió allí sobre la posibilidad de conectar los dos océanos, rompiendo el pequeño estrecho que separa los ríos Atrato y San Juan. ☺

En 1810 Caldas se casó, por poder, con Manuela Barahona con la cual había sostenido el noviazgo por correo y al año siguiente, el 23 de julio, nació su primogénito, Liborio María. Se involucró en los acontecimientos revolucionarios del 20 de julio de ese año; luego, editó junto con Joaquín Camacho el *Diario Político de Santafé de Bogotá*, en el que relató los sucesos de ese día histórico y desde cuyas páginas defendió el movimiento independentista. ☺

Una de las primeras comisiones que recibió Caldas de Juan del Corral en Antioquia fue la de fortificar los pasos montañosos de Bufú, La Cana y Arquía, al sur de la Provincia, sobre el río Cauca, para impedir el ingreso de Sámano, quien comandaba las tropas españolas, y que ya habían reconquistado buena parte de la Provincia de Cauca. Tras concluir la construcción de los fuertes, Caldas viajó a Rionegro y estableció la Maestranza de artillería; luego, en Medellín, montó unas máquinas para acuñar monedas para una casa de la moneda, efectuó investigaciones en los nitros descubiertos allí, fundó una fábrica de fusiles y de pólvora y la Escuela de Ingenieros Militares de la República de Antioquia, en la que también fue catedrático. ☺

Francisco José de Caldas fue juzgado sumariamente en la tarde del 28 de octubre, actuando como defensor el oficial del Batallón Tambo, Braulio Molina, y fue condenado a morir fusilado por la espalda, castigo reservado a los traidores, por orden del general Pascual Enrile quien, ante las numerosas y espontáneas peticiones de clemencia del Sabio y de sus amigos, exclamó: ¡España no necesita de sabios! El 29 de octubre de 1816, en la mañana, Caldas hizo su testamento. Llegada la hora de cumplir la condena, salió de la cárcel, en el Colegio del Rosario, en compañía del poeta y militar José Miguel Montalvo, de su coterráneo Francisco Antonio Ulloa y del catalán republicano Miguel Buch; al bajar las escalinatas del Colegio, en camino hacia el patíbulo, dibujó en una pared la letra griega θ , enigma que tradicionalmente se ha interpretado como *Oh, larga y negra partida*. Los escoltaban los hombres del Batallón Tambo. Fueron llevados a la vieja plaza de San Francisco, hoy Parque de Santander, donde Caldas murió al recibir ocho impactos de bala, siete en la espalda y uno en la región occipital. ☺

Las áreas de estudio y trabajo que marcaron la vida de Caldas fueron la astronomía, la botánica, la geografía, la cartografía y la ingeniería. Por estos y otros aspectos del trabajo ingenieril se considera a Francisco José de Caldas, con toda razón, el fundador de la ingeniería. ☺



Tomado del libro: Francisco José de Caldas. Padre de la ingeniería colombiana, *compilado por el ingeniero Asdrúbal Valencia Giraldo.*