

Alta Calidad: el sello que distingue a los programas de Ingeniería



La Acreditación de Alta Calidad es un propósito por el que los programas de pregrado y posgrado trabajan diariamente. El fruto de esa labor se ve reflejada en la reciente Acreditación que recibieron el pregrado de Ingeniería Industrial (presencial) y el Doctorado en Ingeniería Electrónica y de Computación por parte del Ministerio de Educación Nacional.

8 y 9

SEPARATA

Especial sobre grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería.



5

El grupo GDCON aporta al control en la generación de gases de efecto invernadero.



11

El arte y la ingeniería se fusionan en las expresiones culturales de los estudiantes.



15

Lorenzo es un ingeniero oceanográfico apasionado por los deportes.





Conversatorio en los Jueves de Egresados que organiza el CESET.

Egresados le apuntan al modelo de Economía Circular

La economía circular es un modelo que le permite a las empresas crecer sin depender únicamente de la extracción de recursos, y la Facultad de Ingeniería dirige sus esfuerzos hacia este modelo.

Por: Yelibeth Herrera Carrascal
Comunicadora del Centro de Extensión Académica -CESET-
mercadeoceset@udea.edu.co

La economía circular es un nuevo modelo económico global que en esencia consiste en diseñar productos sin desechos, con procesos que faciliten su desmontaje y reutilización, así como en definir modelos empresariales para que los fabricantes puedan ser incentivados económicamente para recoger, volver a fabricar y distribuir sus productos.

Desde el 26 de julio de 2018 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia reglamenta, mediante la Resolución 1407, la gestión ambiental de los residuos, comprometiendo a los empresarios a tomar medidas para disminuir el impacto generado por sus empresas mediante la reutilización de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal.

A partir de esta resolución las empresas se enfrentan a un reto cada vez mayor. Ejemplo de ello es cumplir con una mínima inversión y adaptar procesos de recuperación de envases que generen beneficios sanitarios, ambientales, sociales y económicos. Sin embargo, esto es al mismo tiempo una oportunidad para que las organizaciones crezcan y generen valor, pese a los problemas medioambientales y a la

escasez del suministro de materias primas, lo cual incrementa los precios y crea incertidumbre.

La Universidad de Antioquia y la Facultad de Ingeniería, en su compromiso institucional con el cuidado del medio ambiente, adelanta una serie de proyectos para gestionar, de manera integral, los residuos. Dos egresadas emprendedoras de la Facultad trabajan arduamente en el tema, de la mano del Centro de Extensión Académica (CESET) y su Unidad de Emprendimiento e Innovación.

Una de ellas es la ingeniera biológica María Isabel Gaviria, estudiante de Doctorado en Ingeniería Ambiental de la UdeA y CEO de Taxia Mentoría, una empresa de consultoría enfocada en acompañar el desarrollo de productos y negocios innovadores para la pequeña y mediana empresa, a través de un modelo de innovación activa, el cual permite que se concreten los resultados rápidamente y que sean ideas realmente disruptivas o de innovación dura.

La otra egresada, Natalia Osorio, ingeniera química de la UdeA y especialista en gestión ambiental, es la directora de I+D de Incyclo, una

empresa de consultoría que diseña y optimiza procesos que permiten obtener el valor de los materiales, componentes y cualquier sustancia en todo su ciclo de vida, logrando reducir impactos ambientales y maximizando los beneficios económicos.

Gracias al diálogo continuo y a la generación de ideas que facilita el Programa de Emprendimiento de la Facultad, Incyclo y Taxia se han unido con el fin de aportar soluciones a la Universidad y a la sociedad en el marco de la economía circular y así convertir los desafíos de la responsabilidad extendida en oportunidades innovadoras de diversificación empresarial –mediante la información y capacitación– con el fin último de incentivar la investigación, de manera que, desde la academia, se le pueda dar solución a las problemáticas y beneficiar a la comunidad.

Sobre esta unión, María Isabel Gaviria expresa: “nuestro objetivo es escalar el tema de economía circular a toda una serie de programas de formación o productos que podamos llevar a la comunidad. Creemos que esta alianza tiene mucho potencial ya que encontramos una complementariedad: Incyclo es especialista en la parte dura de la

transformación de procesos hacia el tema sostenible y circular, y nosotros (Taxia Mentoría) tenemos un amplio conocimiento en el tema metodológico y de cómo concretar los proyectos de manera más ágil”.

El pasado 26 de septiembre de 2019 realizaron su conferencia “Economía circular como potenciador del emprendimiento verde: Oportunidades de negocios sostenibles” en las instalaciones del auditorio Álvaro Pérez Roldán, donde cerca de 60 asistentes, entre estudiantes, emprendedores, empresarios y docentes se encontraron para debatir respecto a la finitud de los recursos naturales, el diseño inteligente de productos que permitan que tengan larga duración y una vida útil extendida y las hojas de ruta para avanzar en el aprovechamiento de los desechos producidos por las empresas.

María Isabel Gaviria y Natalia Osorio continúan trabajando de la mano del Centro de Extensión Académica de la Facultad de Ingeniería para materializar estas ideas que apuntan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y fortalecen la alianza Universidad-Empresa-Estado. ©



Alianza Taxia - Incyclo:



La Unidad de Emprendimiento e Innovación, de la mano de la Unidad de Egresados (ambas adscritas al CESET), respaldan las iniciativas de negocio de los egresados de la Facultad de Ingeniería.

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 Botia Valderrama

Jefe Departamento de Ingeniería Eléctrica
Noé Alejandro Mesa Quintero

Jefe Departamento de Ingeniería Electrónica
Rubén Darío Echavarría Cifuentes

Jefe Departamento de Ingeniería Industrial
Mario Alberto Gaviria Giraldo

Jefe Departamento de Ingeniería Mecánica
Pedro León Simanca

Jefe Departamento de Ingeniería Química
César Augusto Botache Duque

Jefe de la Escuela Ambiental
Julio César Saldarriaga Molina

Coordinador Programa de Bioingeniería
Juan Diego Lemos Duque

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
Camilo Posada Múnera
María Paula Colorado Vargas
Laura Daniela Velasco Escobar

Asistente Editorial
Elizabeth Arias Quirós

Dirección Periodística
Mauricio Galeano Quiroz

Diseño y Diagramación
Sergio Orozco - Diseñador Gráfico e Ilustrador
[sergioa.orozcoo@gmail.com] Tel: 300 786 9517

Impresión
La Patria - Manizales

Circulación
7.000 ejemplares

Facultad de Ingeniería - Ciudad Universitaria
Bloque 21 Oficina 124 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.

La Facultad de Ingeniería de la UdeA y la Universidad de Purdue se unen para fortalecer el inglés de los profesores

El pasado 29 de marzo, por medio de la Resolución 0448, el decano Jesús Francisco Vargas Bonilla presentó, ante la comunidad de profesores de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería, una convocatoria de apoyo al fomento del bilingüismo, gracias a la invitación realizada por la Universidad de Purdue.

Por: Sara María Muñoz Uribe
Unidad de Movilidad Nacional e Internacional -UMNI-
Laura Daniela Velasco Escobar
Unidad de Comunicaciones



La Universidad de Purdue extendió la invitación a la Universidad de Antioquia para realizar un curso de inmersión en inglés "Short-term English immersion and collaboration exploration mission" en su sede West Lafayette Campus (Indiana, Estados Unidos), donde tres profesores de la Facultad de Ingeniería: Henry Nelson Zúñiga, Julián David Arias y Diana Catalina Rodríguez, fueron seleccionados para tener la oportunidad, no solo de aprender sobre la cultura y la lengua inglesa, sino también de compartir su propia cultura y sus conocimientos por medio de sesiones de intercambio con la planta docente de la universidad anfitriona.

En la convocatoria inicial, publicada el 29 de marzo del presente año y cuyos resultados fueron difundidos el 10 de abril, se especificaron los detalles de selección para los potenciales participantes: manejo del inglés (nivel B1), no haber realizado estudios en un país de habla inglesa, ni haber participado en programas similares en el extranjero, y ser docente vinculado, de tiempo completo, con disposición para ofrecer un curso en inglés del pensum de su respectivo programa académico a su regreso.

Para sorpresa y alegría de la Facultad, varios docentes se mostraron interesados en esta convocatoria que incluyó la verificación de requisitos, de documentación y la presentación de una prueba de inglés preparada por el Programa Inglés para Ingenieros, coordinado por la profesora Olga Gil Domínguez. En dicha prueba se evaluaron cuatro competencias: producción oral, producción escrita, comprensión oral y comprensión escrita.

Una vez evaluados los perfiles y revisadas las pruebas de competencia en inglés, se definió que, de los nueve candidatos, los tres primeros puntajes serían los seleccionados y podrían iniciar el proceso formal de prepararse para su aventura en el estado de Indiana, en Estados Unidos.

Al respecto, Henry Nelson Zúñiga, profesor seleccionado del Departamento de Ingeniería Química, manifiesta que, "aunque el programa duró un mes, el aprendizaje fue muy satisfactorio, pues fue un curso de inmersión en la cultura americana y en su idioma; además, también contribuyó en el mejoramiento de habilidades para realizar presentaciones públicas, speaking y comprensión lectora".

Por su parte, la docente Diana Catalina Rodríguez, de la Escuela Ambiental, agrega que: "es un programa que debe continuar con más profesores, pues no es solo un curso, sino una oportunidad para contactar docentes del área de interés; hay clubes de conversación y laboratorios de escritura".

Sin duda alguna, esta nueva puerta que la Facultad de Ingeniería y la Universidad de Purdue abren -por primera vez- para el intercambio de docentes, con el objetivo de fomentar el mejoramiento del desempeño en lengua extranjera, es un aliciente para seguir pensando en la gran apuesta por la internacionalización que esta dependencia de la Universidad de Antioquia realiza, pues se contribuye con el mejoramiento de la formación, tanto de los profesores, como de los estudiantes -ingenieros- en Colombia. ☺



Fracking y aguas subterráneas: ¿un divorcio irreconciliable?

Uno de los anhelos fundacionales de la gestión ambiental es la búsqueda de escenarios de desarrollo, en los cuales se presente un “equilibrio sostenible” entre la oferta ambiental y la demanda social. Sin embargo, la experiencia parece mostrar que las dinámicas de desarrollo y las dinámicas ambientales tienden a ser divergentes y, en muchos casos, aparentemente contrapuestas.

Por: John Fernando Escobar Martínez
Profesor de la Escuela Ambiental

Esta relación conflictiva es mucho más álgida en los proyectos de explotación de recursos no renovables, en los cuales la generación de excedentes económicos no se refleja en un bienestar social y ambiental tangible; por el contrario, se generan múltiples alertas de deterioro social, ambiental, cultural e incluso económico. El sector de los hidrocarburos no es ajeno a este debate, pues, se ubica en el foco de las tendencias, las contradicciones y las necesidades, con especial énfasis en la implementación de la técnica conocida como *fracking*.

Con respecto a lo anterior, las preocupaciones ambientales expresadas por diferentes comunidades y núcleos de opinión se orientan, principalmente, a los pasivos ambientales sobre aguas subterráneas y superficiales. Es evidente el temor a la sismicidad inducida y la desconfianza en la gestión socioambiental de los proyectos y en la capacidad institucional para ejercer las funciones de inspección, vigilancia y control sobre actividades potencialmente nocivas para el territorio.

Emerge entonces una gran preocupación por la conservación futura de los acuíferos, dado que en otros países se han documentado

numerosas afectaciones debido al denominado “boom de los no convencionales”, en el cual se desarrollaron masivamente proyectos de explotación de Yacimientos No Convencionales, privilegiando el retorno económico sobre las precauciones ambientales. De este boom quedan impactos ambientales indeseables y, en algunos casos, irreversibles; lecciones aprendidas y mitos que han sido extrapolados al caso colombiano, donde aún no se han realizado este tipo de explotaciones.

En Colombia, las principales preocupaciones que se asocian directamente al medio hidrogeológico son:

El temor de que las fracturas puedan propagarse hasta la superficie y afectar acuíferos someros: Realmente la operación de fractura se realiza por etapas en secciones de muy baja permeabilidad, en las cuales la roca permite ser fracturada, pero que, a su vez, está confinada por otras secciones que no permiten ser quebrantadas, o cuyas permeabilidades son menores. Entonces, no parece razonable que fracturas que se producen a profundidades mayores a 1.000 m, logren conectarse o propicien la migración de fluidos hasta acuíferos someros de agua dulce.

El peligro de contaminación, derivada del retorno de fluidos de fractura y aguas de formación: Los procesos de fracturamiento se caracterizan por los grandes volúmenes de agua con diversos aditivos químicos requeridos en la operación y el retorno de ellos a la superficie, sumados a las salmueras de formación. Si bien en la actualidad la reglamentación exige el conocimiento de los químicos usados y la caracterización de los fluidos de retorno y salmueras, estos fluidos deben manejarse, tratarse o disponerse en forma adecuada, ya que son fuentes potenciales de contaminación.

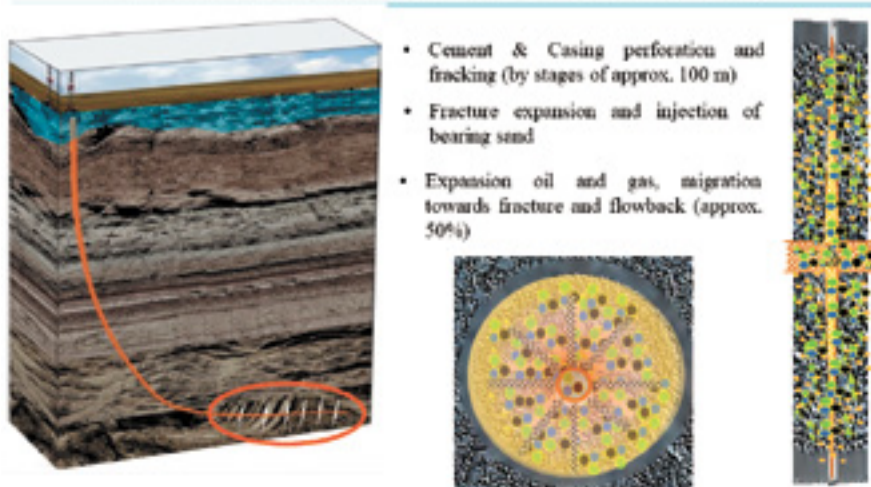
El temor a la sismicidad inducida y precauciones del confinamiento subterráneo de fluidos: La disposición subterránea de fluidos de fractura, aguas oleaginosas, salmueras y detritos, es una técnica largamente usada en el sector de los hidrocarburos. En la Resolución 90341 del Ministerio de Minas y Energía de Colombia se presentan los requerimientos para desempeñar esta operación con las técnicas y seguridad que el conocimiento actual permite. Sin embargo, existen dos elementos que llaman a una especial vigilancia, específicamente en la rigurosidad técnica de la instrumentación: el monitoreo

y los procesos de reinyección; estos deben cumplir los más altos estándares, ya que en él se compromete no solo la integridad estructural de la formación, sino del pozo de reinyección.

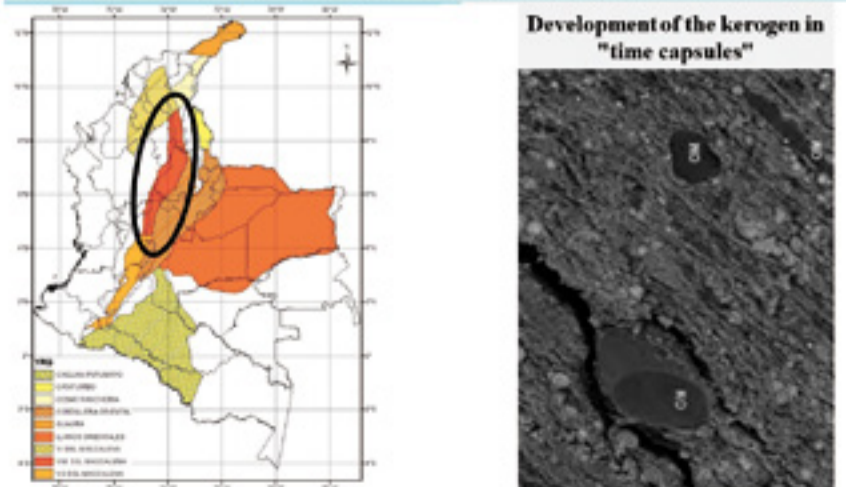
La preocupación por el desconocimiento de la hidrogeología regional: En la actualidad el desconocimiento de la hidrogeología de nuestro país es notable y esto permite afirmar que se requiere mayor conocimiento científico para la gestión de ellos.

En las recomendaciones hechas por la comisión de expertos llama la atención al reconocimiento y protección de los recursos hídricos subterráneos en el desarrollo de los “Proyectos Piloto” para que sean controlados, transparentes, con verificación y seguimiento independiente y la debida participación comunitaria. Para todo lo anterior, es indispensable complementar la línea base de información ecosistémica, hidrogeológica y de sismicidad asociada, la gestión e interacción social informada y activa, la identificación de pasivos ambientales y la definición de mecanismos de participación de la comunidad en posibles desarrollos comerciales y su uso para la gestión de territorios sostenibles con claros indicadores de desarrollo local. ©

HYDRAULIC STIMULATION (FRACKING)-2



LUNA formation & THE MIDDLE MAGDALENA VALLEY-2



El embalse Topocoro es fuente de gases de efecto invernadero



Por: María Claudia Ramírez Pupo
Practicante Periodismo
Escuela Ambiental

Según el Ministerio de Minas y Energía, cerca del 70 por ciento de la generación energética en Colombia proviene de las hidroeléctricas, porque su construcción y operación es menos costosa que la de las plantas termoeléctricas, y además se estima que pueden generar bajas emisiones de gases contaminantes; sin embargo, se caracterizan fundamentalmente por los altos tiempos de retención hidráulica y la escasa renovación del agua.

Estudios científicos han demostrado que los embalses son productores de gases de efecto invernadero, en especial en los primeros años después de su construcción, pero a medida que pasa el tiempo disminuyen las emisiones de estos gases. Por lo tanto, los embalses en los primeros años pueden aportar considerablemente al calentamiento global y, a su vez, al cambio climático.

Para investigar la teoría de que los embalses son productores de esos vapores, nace el proyecto “Variación espacio-temporal de las emisiones netas de gases de efecto invernadero, desde el prellenado hasta el post-llenado del proyecto hidroeléctrico Sogamoso”, desarrollado en convenio con la empresa Isagen y el grupo de investigación Diagnóstico y Control de la Contaminación (GDCON) de la Escuela Ambiental, adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia.

Los gases de efecto invernadero (GEI) “constituyen aquellos gases como el dióxido de carbono, metano, entre otros, que ocasionan el calentamiento global. En un embalse estas emisiones están asociadas a los procesos de degradación de la materia orgánica, los cuales ocurren principalmente por el producto de la descomposición del material vegetal y los suelos que quedan inundados; así mismo, también ocurren emisiones asociadas a la materia orgánica transportada por los diferentes



“En 1.997 se firmó el acuerdo internacional Protocolo de Kioto, en el cual se formuló una serie de medidas que pretendían reducir la emisión de seis gases de efecto invernadero: el dióxido de carbono (CO₂), el gas metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). Estados Unidos no ha firmado este acuerdo, a pesar de ser el mayor productor de gases de efecto invernadero”.

afluentes que lo surten”, indica Diana Catalina Rodríguez Loaiza, profesora de la Escuela Ambiental y co-investigadora del proyecto.

La investigadora Catalina Rodríguez destaca que “la Escuela Ambiental de la Universidad de Antioquia es un eje fundamental para el proyecto, ya que todas las actividades que se han desarrollado están enmarcadas dentro de la misión y visión de la misma”.

Este proyecto tiene como objetivo la cuantificación de los gases de efecto invernadero antes, durante y después del llenado del embalse Topocoro, ubicado en el departamento de Santander, con

área de influencia en los municipios de Girón, Betulia, Zapatoca, Los Santos y San Vicente de Chucurí y, así mismo, su relación con la calidad del agua. El proyecto comenzó en el año 2013 –previo al proceso de llenado del embalse–, período en el cual se definió la línea base de las emisiones, monitoreando tanto los gases difusivos como la calidad del agua en los diferentes afluentes.

Después, en el año 2014, se hizo el monitoreo durante el llenado del embalse. A partir del año 2015 comenzó la etapa del post-llenado, la cual finaliza este año. “Durante este periodo se han cuantificado tanto los gases difusivos como

los que se generan por burbujeo, y también la calidad del agua del embalse bajo diferentes escenarios hidrológicos”, señaló la profesora Catalina Rodríguez.

Durante el desarrollo de este proyecto ocho jóvenes investigadores de los programas de Ingeniería Sanitaria e Ingeniería Ambiental, tres de ellos egresados del último programa en mención; dos estudiantes del Doctorado en Ingeniería Ambiental, uno que ya tiene el título y el otro está en su etapa final; tres de la Maestría en Ingeniería Ambiental y; finalmente, dos estudiantes de movilidad nacional de la Universidad Industrial de Santander (UIS), han apoyado el proceso de investigación. Así las cosas, esta iniciativa también ha servido para brindarle a los estudiantes de la Escuela Ambiental un escenario de prácticas donde se pudo implementar la teoría que se recibe en la academia.

En la actualidad, el grupo se ha reducido porque algunos ya son egresados y otros han finalizado sus labores para continuar su vida académica o laboral. Por eso, hasta la fecha el proyecto solo cuenta con el aporte de los tres estudiantes de Maestría en Ingeniería Ambiental y, con la contribución de los líderes del GDCON y la empresa Isagen.

El desarrollo de esta iniciativa científica permitirá sentar bases para una gestión y manejo adecuado de los procesos de descomposición que se llevan a cabo en los embalses y, de igual forma, generar acciones frente a la contaminación de las fuentes hídricas que pueden incrementar la generación de gases en dichos ecosistemas. ©

Alcaldías de Santa Bárbara y Montebello benefician a 285 estudiantes con AVA

Por: Jaime Augusto Osorio Rivera
apoyocomunicacionesingenia@udea.edu.co

La alcaldesa del municipio de Santa Bárbara, Mónica María Ocampo, decidió incluir en su Plan de Gobierno un convenio entre su administración y la U. de A. mediante el cual los estudiantes de grado 11 de su municipio recibieron becas con las que se incorporan al Preuniversitario Virtual AVA (Apoyo Virtual para la Admisión) con miras a facilitar su ingreso a esta institución.

Esta misma iniciativa la tuvo a comienzos del presente año Fernando de Jesús Muñoz, alcalde del municipio de Montebello, con estudiantes de bachillerato de su municipio. Como resultado de los avances logrados, el alcalde aprobó nuevamente este proceso para el segundo semestre con el propósito de garantizar a los estudiantes una formación de calidad, dirigida por profesores de la Universidad de Antioquia en aras de aumentar las posibilidades de ingreso a los pregrados.

Ambos alcaldes coinciden en que los mandatarios, junto a los administradores de la educación en los municipios, deben buscar acompañamiento de la Universidad de Antioquia para mejorar la calidad académica. “Para mí fue muy gratificante ver cómo la U. de A. tiene el objetivo de llevar la educación de calidad a los municipios y zonas rurales para mejorar las condiciones de vida de las comunidades más necesitadas. Esta es una manera de cumplir ese compromiso social por parte de nuestra Alma Máter”, afirma Mónica María Ocampo. Por su parte, el señor Fernando de Jesús Muñoz expresa: “Estamos muy contentos, pues nuestros muchachos están estudiando con la Universidad de Antioquia. Recomiendo a los alcaldes y secretarios de educación de todo el país que tomen estas iniciativas y destinen recursos para preparar a los jóvenes. Nuestro mayor anhelo es que estos jóvenes vayan a universidades públicas acreditadas y traigan esos conocimientos a la tierra que los vio nacer y crecer”.

En total, son 245 estudiantes beneficiados en Santa Bárbara y 45 en Montebello. Los estudiantes asisten a los cursos de *Razonamiento lógico matemático* y *Comprensión lectora*

en sus instituciones educativas, algunas ubicadas en el casco urbano y otras rurales, mediante el acceso a plataformas asincrónicas y de videoconferencia. La tecnología dispuesta por Ingeni@, la unidad de virtualidad de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, hace posible que las 285 familias de estos jóvenes ahorren costos de matrícula, transporte y demás gastos que incluye realizar un preuniversitario.

Como avance importante de este proceso, los profesores de las áreas de matemáticas y español de las instituciones educativas han optado por incluir los temas del preuniversitario en su plan de estudios, lo cual mejora no solo las posibilidades de ingreso de los estudiantes a las carreras de la Universidad de Antioquia, sino también los resultados de las pruebas Saber 11. Consecuentemente, los profesores reciben beneficios importantes, los cuales se materializan con capacitaciones en manejo de plataformas virtuales, y aprenden a involucrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en su proceso de enseñanza.

Con este preuniversitario los estudiantes mejoran sus competencias académicas y aprenden a usar plataformas virtuales, pero además superan el temor a la prueba de admisión, porque a lo largo del proceso tienen acceso a orientación vocacional y apoyo psicológico con profesionales que la Universidad dispone para ayudarles a tomar decisiones más seguras sobre las alternativas académicas que la institución les ofrece.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, a través de Ingeni@, invita a los alcaldes y a los secretarios de educación de los municipios del territorio nacional para que planteen estrategias que ayuden a mejorar la calidad de la educación en el país, aprovechando las TIC como herramientas educativas. ☺

“El desarrollo del departamento solo se puede gestar a través de la formación de nuestros jóvenes. Los mandatarios debemos brindarles educación de calidad y con pertinencia en los temas regionales. Escogimos a la Universidad de Antioquia por su prestigio y la calidad de su formación”, dice Mónica María Ocampo Restrepo, alcaldesa del municipio de Santa Bárbara.



Curso de Matemáticas por videoconferencia con instituciones educativas.



El profesor Guillermo Ospina Gómez, Coordinador de Ingeni@, con la Alcaldesa del municipio de Santa Bárbara, Mónica Ocampo.



Vista Municipio de Montebello.

Inscripciones abiertas

Preuniversitario Virtual AVA

La oportunidad de prepararte con la Universidad de Antioquia para el examen de admisión desde cualquier lugar del país

Inscríbete ahora en preuniversitario.udea.edu.co

Correo electrónico: preuniversitario@udea.edu.co
Línea nacional gratuita: 018000 510 676 | Teléfono: 219 85 86
Universidad de Antioquia Calle 67 No. 53 – 108 Bloque 21 Oficina 129



Inscripciones:

Del 30 de septiembre de 2019 hasta el 28 de enero de 2020



Inicio de clases:

10 de febrero de 2020



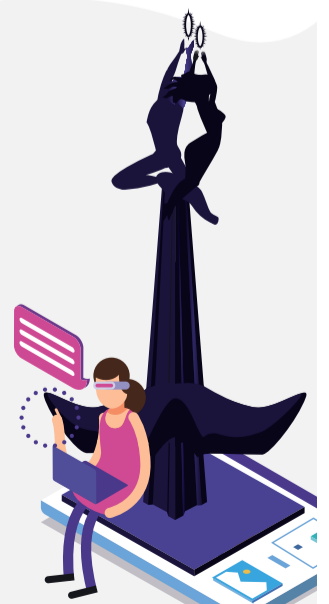
Dos cursos

Comprensión lectora y Razonamiento lógico matemático



Valor:

\$95.000 por curso



Nivélate con Bienestar:

una estrategia de acompañamiento académico más cercana



En la vida universitaria nuestros estudiantes requieren, en muchas ocasiones, un acompañamiento cercano en su vida académica. Dentro de las propuestas de la Unidad de Bienestar de Ingeniería, se trata de abordar este tema con personas pares a su cotidianidad: Estudiantes de semestres avanzados.

Por: Camilo Correa Pérez

Comunicador de la Unidad de Bienestar
comunicacionesbienestaringeneria@udea.edu.co

La vida universitaria implica grandes esfuerzos, retos constantes y sacrificios. A diario se reciben solicitudes de asesorías académicas, acompañamiento en psicoorientación y diferentes tipos de apoyo a la Unidad de Bienestar de la Facultad, peticiones que se podrían clasificar en varias categorías: económicas, sociales, académicas, de salud.

Una de ellas es el acompañamiento académico y la estrategia que tiene la Unidad para acompañar las solicitudes de estos estudiantes es el programa de *Prevención de la deserción temprana y promoción para la permanencia estudiantil*. Desde allí se gestionan diversas maneras de tramitar las solicitudes que, desde la experiencia, se reconocen como fundamentales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes; entre las iniciativas se destacan los talleres Nivélate con Bienestar.

Sobre el programa:

Los talleres Nivélate con Bienestar surgen con el aumento en la demanda de tutorías (asesorías

académicas individuales). Ante la petición de diversos estudiantes de abordar temas específicos en materias complejas, se decidió comenzar a ofrecer talleres grupales a los estudiantes que los requieran.

Los talleres son ofrecidos por estudiantes voluntarios, quienes dedican parte de su tiempo y conocimientos para asesorar a los estudiantes de primeros semestres que acuden en las materias más solicitadas, especialmente las del tronco común. Los tutores que participan dirigiendo los talleres reconocen la importancia de los mismos y por ello, en conjunto con la Unidad de Bienestar, los programan de manera constante, teniendo en cuenta el avance del semestre y los temas que se trabajan en las clases.

Dallany Clavijo Restrepo, Trabajadora Social de la Universidad de Antioquia, es la persona encargada del programa de *Prevención de la deserción temprana y promoción para la permanencia estudiantil* y quien coordina los talleres. Ella recalca, sin embargo, que "... se debe tener en cuenta que son talleres de repaso y no reemplazan una clase.

Además, requieren el compromiso del estudiante asistente de repasar el tema antes del taller para generar dudas puntuales respecto a los temas a trabajar".

Uno de los tutores del programa, Mateo Rivera, estudiante de Ingeniería de Sistemas y quien ha sido parte del programa desde el año 2018, cuenta a partir de su experiencia que la preocupación que muchos estudiantes reflejan es que "los profesores a veces realizan los ejercicios más fáciles. Por ello los ejercicios abordados en los talleres son de un nivel elevado para que los participantes puedan repasar los temas más a fondo. En los talleres se abordan temas conceptuales y se trabaja sobre algunos vacíos que los profesores dejan en muchos estudiantes".

El corazón del programa son los tutores. Son ellos quienes acogen a los estudiantes que buscan un apoyo en temas específicos. En total son 59 estudiantes tutores de diversos programas y niveles. Se tienen en la lista de tutores estudiantes de doctorado, maestría e incluso de otras facultades.

Las áreas que se trabajan en los talleres pertenecen, en general, al tronco común de las Ingenierías: Álgebra y trigonometría, Cálculo diferencial, Física mecánica, Geometría euclidiana y materias similares. En el transcurso del año 2019, los datos que arrojan los talleres Nivélate con Bienestar reflejan la aceptación que tiene la estrategia entre los estudiantes. Se han desarrollado a la fecha 111 talleres con miras a ampliar este número en lo que resta de este año.

Con esta estrategia, en lo corrido de 2019 se han beneficiado más de 1.532 estudiantes. Los talleres más concurridos son los de Física mecánica, Álgebra y trigonometría, Cálculo diferencial, y otras materias pertenecientes a los primeros niveles de los pregrados de la Facultad de Ingeniería.

Quienes deseen conocer más sobre los programas que tiene la Unidad de Bienestar, pueden comunicarse al teléfono 2198506, escribir al correo bienestaringeneria@udea.edu.co, o seguir las redes sociales en Facebook @BienestarDeIngenieriaUdeA. ☺



Ingeniería Industrial, un pregrado de Alta calidad

Los programas académicos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, siguen recibiendo excelentes noticias que reconocen su impacto y proyección en la formación de profesionales integrales.

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

Ahora el turno es para el pregrado de Ingeniería Industrial, en la modalidad presencial, el cual recibió la Acreditación de Alta Calidad por un periodo de seis (6) años por parte del Ministerio de Educación Nacional, de acuerdo con la Resolución 009702 del 11 de septiembre de 2019.

Las consideraciones que tuvo en cuenta el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) para otorgarle la Acreditación de Alta Calidad al programa de Ingeniería Industrial se basaron en “la coherencia entre los objetivos de formación propuestos en el Programa con la Misión, Visión y Proyecto Institucional de la Universidad [de Antioquia]”.

Además, resaltaron varios aspectos positivos del pregrado como “el proceso de ajuste y actualización del currículo, que permite evidenciar la cultura del mejoramiento continuo” y también “la cualificación de los profesores que hacen parte del programa, de los cuales 10 tienen título de Doctorado y 4 cuentan con título de Magíster”.

Un elemento importante para obtener esta acreditación fue “el desempeño de los estudiantes en las Pruebas Saber Pro 2018, quienes alcanzaron resultados por

encima del promedio nacional en las siguientes competencias: Lectura Crítica, Razonamiento Cuantitativo, Comunicación Escrita, Competencias Ciudadanas e Inglés”.

Para el profesor Mario Alberto Gaviria Giraldo, Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial, la acreditación es un reconocimiento que los obliga a comprometerse con la excelencia académica y a trabajar en ese mismo camino en los posgrados y en la educación virtual. “La acreditación genera un reconocimiento del programa y es motivo de orgullo para todo el equipo de nuestro Departamento, la Facultad y la Universidad, la cual obliga un mejoramiento continuo”, dice el profesor Gaviria Giraldo.

Los pares académicos del CNA también tuvieron en cuenta: “El fortalecimiento de la investigación que se soporta en la actividad científica del grupo de investigación CoLo031851 [Innovación y gestión de la cadena de abastecimiento – Incas–], clasificado por Colciencias en la Categoría A1, generando en su conjunto 3,8 productos profesor año, en la categoría de productos de generación de nuevo conocimiento”.

Para la Acreditación de Alta Calidad del programa de Ingeniería

Industrial también jugaron un papel importante elementos como las estrategias y proyectos de extensión en los que participan profesores y estudiantes, la participación de dichos estamentos en iniciativas de internacionalización y en actividades y proyectos de cooperación académica y científica con distintas instituciones nacionales y extranjeras, las cuales exigen un segundo idioma.

También desde las acciones implementadas en bienestar universitario fueron esenciales “las estrategias orientadas a disminuir el índice de deserción intersemestral, el cual se encuentra por debajo del promedio nacional (5,7%) hasta 2016-1”.

Y un factor esencial para que Ingeniería Industrial recibiera la acreditación fue “el prestigio de los egresados del programa, quienes son reconocidos por los empleadores por la calidad de la formación recibida y su buen desempeño profesional”.

Entre tanto, los pares académicos y el CNA indican que se debe elevar el número de profesores para mejorar la capacidad de atención a los estudiantes que se reciben; promover la participación de un mayor número de estudiantes en

actividades de formación integral, y revisar las estrategias de flexibilidad curricular para facilitar la movilidad de estudiantes.

“El Comité de Acreditación que estuvo al frente del proceso de acreditación estuvo liderado por la profesora Gloria Ramírez, quien contó con el respaldo de las profesoras Carmen Patiño, Olga Úsuga y Diana Pérez y el acompañamiento de la entonces estudiante (ya egresada) Leidy Katherine Rodríguez Calderón”, destaca el profesor Mario Gaviria.

La Acreditación de Alta Calidad de seis (6) años para el programa de Ingeniería Industrial en la modalidad presencial es un reconocimiento a un pregrado que históricamente se ha destacado por sus contenidos, el desempeño de sus egresados y la estrecha relación que ha forjado con el sector industrial.

La Administración de la Facultad de Ingeniería felicita al equipo humano que integra el programa y alienta a profesores, estudiantes, empleados administrativos y egresados a seguir consolidando un programa universitario que enaltece la imagen institucional. ©

Ingeniería tiene un Doctorado de Alta Calidad

Para la Administración de la Facultad de Ingeniería es motivo de orgullo recibir la buena nueva de que, por primera vez, uno de sus programas de doctorado recibe este reconocimiento por parte del Ministerio de Educación Nacional.

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

Mediante la Resolución N° 009824 del 16 de septiembre de 2019, firmada por la Ministra de Educación Nacional María Victoria Angulo González, se le otorga la Acreditación de Alta Calidad por un periodo de ocho (8) años al Doctorado en Ingeniería Electrónica y de Computación (con Código SNIES 104987) que ofrece la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia a través de la metodología presencial.

El decano de la Facultad de Ingeniería, Jesús Francisco Vargas Bonilla, expresa: “recibimos con alegría y orgullo esta excelente noticia; es un gran logro para la Facultad de Ingeniería y significa mucho para la administración porque es el resultado de un proceso continuo de la Facultad comprometida con la calidad y con los procesos de autoevaluación y acreditación”. Además, agrega que “en el nivel de pregrado ya es un proceso maduro, pero en posgrado es apenas nuestro segundo programa acreditado –después de la Maestría en Ingeniería que recibió la acreditación en 2018–. Se ve un reflejo de todas las acciones que adelantan la Facultad y la Universidad para que sus programas de posgrado también sean de alta calidad”.

Entre las consideraciones positivas que tuvieron en cuenta los pares académicos en su informe se destacan la calidad del programa académico, su organización y funcionamiento, y el cumplimiento de la función social, teniendo como aspecto derivado que el Doctorado es un instrumento para el mejoramiento de la calidad de la educación superior.

Juan Felipe Botero Vega, coordinador del Doctorado en Ingeniería Electrónica y de Computación, afirma que “es un importante avance para la Facultad, porque se demuestra que cumplimos con unas condiciones de calidad que exige el Ministerio de Educación; es relevante además porque nuestros futuros estudiantes tendrán unos beneficios, como por ejemplo las convocatorias de becas doctorales que tiene Colciencias este año, que entregan más apoyos a estudiantes de programas acreditados”.

El Doctorado en Ingeniería Electrónica y de Computación fue fundado en 2007 y en 18 promociones ha formado a 24 egresados, y ha tenido un promedio de 30 estudiantes en los últimos cinco (5) años; en este tiempo el programa pasó de tener 14 profesores a 35 de tiempo completo, todos con título de doctor.



Con estas cifras y otros datos, el Doctorado se convirtió en el primer posgrado de este nivel que cumple los requisitos básicos exigidos por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) para someterse a este proceso de acreditación, y lo logró. De acuerdo con la profesora Sara Cristina Vieira Agudelo, Jefa de la Dirección de Investigaciones y Posgrados de la Facultad de Ingeniería, “este hecho se convierte en un hito y abre el camino a los demás doctorados para que, una vez cumplan los requisitos, hagan su proceso de autoevaluación para alcanzar la acreditación de alta calidad”.

En la resolución se destaca que el Doctorado cuenta con el respaldo de seis (6) grupos de investigación:

- Grupo de Investigación en Telecomunicaciones Aplicadas (GITA); Categoría A1
- Grupo de Manejo Eficiente de la Energía (GIMEL); Categoría A1
- Sistemas Embebidos e Inteligencia Computacional (SISTEMIC); Categoría A1
- Ingeniería y Tecnologías de las Organizaciones y de la Sociedad (ITOS); Categoría B
- Grupo de Investigación en Bioinstrumentación e Ingeniería Clínica (GIBIC); Categoría B
- Ingeniería y Software; Categoría C

De otro lado, los pares académicos resaltaron que “la visibilidad nacional e internacional del programa se evidencia en la movilidad saliente de 41 estudiantes en los últimos cinco años, así como la movilidad entrante de 12 estudiantes nacionales y 4 estudiantes internacionales”; y

también rescatan en los informes los bajos niveles de deserción.

Además, otra de las fortalezas que se consideraron fue la articulación del programa con Ruta N, la iniciativa para impulsar la innovación en la ciudad de Medellín.

Este resultado se logra gracias al trabajo de todas las personas que integran el Doctorado, por eso el profesor Rubén Darío Echavarría, Jefe del Departamento en Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones, emite un mensaje a la comunidad académica: “Esto significa que se hace un excelente trabajo por parte de los profesores, el equipo administrativo de posgrados en la Facultad y en la Universidad, además del importante aporte y participación de los empleadores, estudiantes y egresados para autoevaluarnos. Definitivamente es una alegría para todo el equipo y especialmente para los profesores”.

Así mismo, el profesor Rubén Echavarría resalta la labor del Comité de Autoevaluación, porque “esta no es una tarea sencilla, por eso les agradezco y los felicito”. Dicho Comité estuvo integrado por:

- Sara Cristina Vieira Agudelo, Jefa de la Dirección de Investigaciones y Posgrados de la Facultad de Ingeniería.
- Juan Felipe Botero Vega, Coordinador del Doctorado en Ingeniería Electrónica y de Computación.
- Claudia Victoria Isaza Narváez, Profesora del Departamento de Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones.

- José David López Hincapié, Profesor del Programa de Bioingeniería.
- Javier Darío Fernández Ledesma, egresado del Doctorado.
- Juan Sebastián Botero Valencia, estudiante del Doctorado.
- Luis Fernando Ríos Maestre, Auxiliar Administrativo de la Dirección de Posgrados de la Facultad de Ingeniería.
- Además de otros profesores y estudiantes que, a lo largo del proceso, hicieron aportes desde su rol.

Para el Comité de Autoevaluación queda, entre muchas, una reflexión que extienden a toda la comunidad universitaria, y es que de acuerdo con la profesora Claudia Victoria Isaza Narváez, quien inició en la coordinación del Comité de Acreditación del Doctorado (en el que la sucedió el profesor José David López), “es importante que dentro de la Universidad adoptemos una metodología para guardar la información y documentación; estos procesos de acreditación requieren revisarlos y analizarlos, porque muchos documentos no se encuentran en la respectiva Facultad, sino que se deben gestionar desde la Dirección de Posgrados y otras oficinas centrales. En algunas ocasiones tuvimos dificultades para encontrar los documentos al día”.

Aunque las fortalezas del Doctorado son importantes, en la Resolución del Ministerio de Educación Nacional se recomienda hacer mejoras en procesos como: “Llevar a cabo acciones para articular las tesis de los estudiantes del programa con las necesidades productivas y sociales de la región. Y continuar implementando estrategias para asegurar que los estudiantes alcancen niveles de dominio del idioma inglés desde el comienzo del programa, con miras a facilitar sus pasantías internacionales y su producción académica”. Al respecto, el profesor Botero Vega afirma: “seguiremos trabajando en todos los aspectos que se destacaron del Programa y en el mejoramiento de esos que aún falta perfeccionar para seguir siendo durante estos ocho años –y los venideros– un programa de doctorado de alta calidad”. ©

Estudiante de Ingeniería Bioquímica y empresa de Urabá ganan convocatoria de Innovantioquia

Por: Jaime Augusto Osorio Rivera
apoyocomunicacionesingenia@udea.edu.co

Una propuesta desarrollada por profesores y estudiantes del programa de Ingeniería Bioquímica y la empresa Las Mazamoras de Urabá, fue seleccionada en la Convocatoria Innovantioquia como una de las ganadoras.

Las Mazamoras de Urabá es una empresa de tiendas gastronómicas típicas fundada hace 27 años en Apartadó, Antioquia, que actualmente está presente en cinco municipios de gran relevancia en el eje bananero. La empresa tiene dos líneas de producción básicas: bebidas a base de maíz y producción de alimentos a base de pulpa de banano.

El crecimiento de la empresa generó el siguiente desafío: ¿qué hacer con el subproducto que queda de sus líneas de alimentos? En particular, la empresa está interesada en aprovechar la cáscara del banano, que representa el 40% del peso total de la fruta. Dicho desafío dio paso a la oportunidad de un trabajo conjunto entre la empresa y la Universidad de Antioquia.

Natalia Andrea Gómez Vanegas, profesora y Coordinadora de Prácticas Académicas del programa de Ingeniería Bioquímica, fue el enlace entre la empresa Las Mazamoras de Urabá y el conocimiento del estudiante de dicho pregrado Jairo Antonio Guirales, en el tema de biomasa, que finalmente se materializó en el proyecto.

La profesora Natalia Gómez decidió asesorar la iniciativa de la empresa, supervisando los requerimientos de la convocatoria: la definición del tema, la elaboración de video de presentación, el diligenciamiento de formularios y la presentación del documento con un informe detallado de la propuesta.

Como resultado de dichos procesos surgió el proyecto denominado “Obtención de productos alimenticios de valor agregado, a partir de subproductos del banano procesado en la empresa Las Mazamoras de Urabá”, enfocado en investigar qué hacer con la cáscara de banano, por dos razones: el alto costo para darle una adecuada recolección y disposición final a las cáscaras y el reto de hacerlo mediante un proceso amigable con el medio ambiente.

Esta experiencia se traduce en aprovechar los altos niveles de antioxidantes, minerales, fibra dietética, entre otras propiedades que posee la cáscara de banano, y con su resultado darle valor agregado a galletas y tortas de banano, productos propios de la empresa, y también utilizarlas como materia prima para la fabricación de productos alimenticios para cerdos.

Esa alianza Universidad-Empresa-Estado que la Facultad de Ingeniería ha impulsado en la región hizo posible el desarrollo de la propuesta: “hacer parte activa del Comité Universidad, Empresa, Estado – CUEE– nos llevó a tener mayor acercamiento con la Universidad y vimos que podíamos aplicar los conocimientos académicos,

Ángela Montoya, Gerente de Las Mazamoras de Urabá (segunda de derecha a izquierda) recibiendo premio de Innovantioquia



De izquierda a derecha: Jairo Guirales, Ángela Montoya y la docente Natalia Gómez, artífices del proyecto.



Estudiante de Ingeniería Bioquímica Jairo Antonio Guirales en planta de producción.

en este caso de la ingeniería bioquímica, a nuestras necesidades empresariales”, comenta Ángela Montoya, gerente de la empresa Las Mazamoras de Urabá.

El proyecto ha permitido vincular a Jairo Antonio Guirales, primer estudiante del programa de Ingeniería Bioquímica en realizar la práctica académica, a la empresa; pero cabe anotar que hay varios estudiantes más realizando la práctica en diferentes áreas de la misma. La profesora Natalia Gómez, quien ha acompañado y asesorado al estudiante y su proyecto, explica que “apenas se enteraron de la necesidad de la empresa, se hizo contacto con los directivos y se propuso un trabajo en conjunto para buscar una solución a su problemática, teniendo en cuenta que la formación específica de Jairo iba muy acorde con el aprovechamiento de esa biomasa residual generada”.

El profesor Jairo Hernán Álvarez, coordinador del programa de Ingeniería Bioquímica de la Seccional de Urabá, describe al estudiante Jairo Antonio como un

joven que ha sobresalido no sólo en el ámbito académico, sino también por su liderazgo, disciplina y por la motivación que transmite a sus compañeros.

“Este chico ha tenido muchas dificultades, como todos, ¡y ahí está!, haciendo un gran esfuerzo que ya se ve materializado”, dice el profesor Álvarez, y resalta la pertinencia del programa para la región: “vemos con buenos ojos que nuestros estudiantes respondan a las necesidades de la región. La misión y visión del programa están enfocadas en que ellos adquieran las capacidades y conocimientos para generar este tipo de proyectos que impactan de manera positiva las empresas”.

El concurso Innovantioquia 2019 recibió 76 propuestas, provenientes de 41 municipios, de las cuales 70 fueron preseleccionadas por evaluadores especializados del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (SDCTI). El pasado 12 de septiembre se eligieron finalmente las 35 propuestas ganadoras, con la buena noticia de que el proyecto en mención estaba entre los seleccionados.

Como incentivo, el proyecto recibirá acompañamiento técnico y recursos financieros hasta por \$11'500.000.

Los resultados de las 35 propuestas ganadoras serán recopilados y presentados a la sociedad por la Gobernación de Antioquia en una publicación programada para diciembre del presente año.

Finalmente, desde la Facultad de Ingeniería se han extendido felicitaciones al estudiante Jairo Guirales por su gran labor académica e investigativa y también a la empresa Las Mazamoras de Urabá por confiar en los estudiantes de pregrado de la UdeA y sus saberes.

También se hace un llamado a las empresas de las subregiones y a los entes del Estado para que, mediante el Comité Universidad-Empresa-Estado –CUEE–, se acerquen a la Alma Máter, se apoyen en la academia y expongan sus necesidades, pues este premio es una muestra clara de que la Universidad de Antioquia tiene jóvenes con grandes proyectos esperando por oportunidades para ser aplicados. ☺

Quantum Dance: una experiencia con aire de tango

Por: Camilo Correa Pérez

Comunicador de la Unidad de Bienestar
comunicacionesbienestaringenieria@udea.edu.co

Desde sus orígenes, hace ya más de 13 años, el grupo de baile de la Facultad de Ingeniería *Quantum Dance* fue pensado para consolidarse como una propuesta cultural dentro de la Facultad. Este colectivo comenzó como un proyecto de final de semestre, planteado por el docente Frank Ruiz (en ese tiempo estudiante de pregrado), quien en ese momento dirigía las clases de baile, con participación de muchos universitarios.

En la actualidad el grupo está conformado, en su mayoría, por estudiantes de la Facultad de Ingeniería, especialmente de los pregrados de Sistemas, Ambiental, Mecánica y Bioingeniería, y acoge también a estudiantes de otras dependencias académicas como Ciencias Económicas, Nutrición y Dietética y Comunicaciones.

Quantum Dance ha participado como invitado en presentaciones en otras facultades de la Universidad; en los eventos de danza, cultura y arte que realiza la Universidad Nacional; en muchos eventos a nivel de ciudad y departamento, como el programa “Caminá pa’l centro”; y en otros tantos encuentros universitarios.

Para la profesora Viviana Salazar, actual directora de *Quantum Dance*, “el grupo se encuentra en un gran momento, ya que tenemos unas personas maravillosas y comprometidas con las que hemos logrado participar en eventos nacionales, tales como el Festival de Tango de Medellín y el Festival de Tango de Santa Fe de Antioquia”.

¿Por qué Tango en la Facultad de Ingeniería?

De acuerdo con la profesora Viviana Salazar: “el tango es uno de los bailes que más conecta a las personas con sus vidas, la música, y con el otro. El tango comunica todo en un abrazo; creo que no hay mejor comunicación con el otro que el respeto y la autenticidad de abrazarse”. Aunque ella no estuvo en la creación del grupo, considera que fue la mejor elección de género representativo de baile.

Y el tiempo les ha dado la razón: en su participación en el Festival Internacional de Tango de Medellín de 2019, llegaron a la final bailando junto a grupos profesionales. “Esta experiencia ha sido fantástica y podría decir que inexplicable para todos nosotros; ¡hay que vivirla...! Es muy eufórico, hay mucha alegría, nervios, ansiedad, lágrimas, muchas anécdotas... Los chicos se esfuerzan mucho todo el año, se intensificó el trabajo los últimos tres meses y mucho más el último mes, todo por el placer de bailar en un escenario

Las dinámicas de la vida universitaria están permeadas por las diferentes manifestaciones artísticas que se desarrollan en sus espacios. La Facultad de Ingeniería, consciente de ello, cuenta con varias formas de darle acogida a estas manifestaciones, y una de ellas es el grupo de baile.



como el del Teatro Metropolitano y por la gratificación inmensa de mejorar cada día”, expresa la directora.

Gracias a los esfuerzos demostrados a lo largo de su existencia, el grupo *Quantum Dance* obtuvo recientemente una beca de Tejiendo Redes, programa de la Universidad de Antioquia que proyecta, promueve y apoya iniciativas artísticas de la comunidad universitaria, para el montaje de su obra “Sin sentido”, una puesta en escena que aborda, desde el tango y la danza contemporánea, las etapas del duelo a través de la pérdida del abrazo y de los sentidos.

“El otro aporte gigantesco en esta obra es la fusión del arte y la tecnología; para dicha propuesta unimos esfuerzos con el grupo de investigación Aleph, del Parque Explora, equipo con amplio conocimiento en el trabajo audiovisual. Ellos estarán a cargo del aporte tecnológico a favor de la propuesta y el arte”, explica la profesora Viviana Salazar.

Actualmente, el grupo de baile de la Facultad de Ingeniería *Quantum Dance* cuenta con 12 integrantes quienes, con estas nuevas iniciativas, continúan proyectando su labor en diversos ámbitos y espacios artísticos donde el arte impacta desde sus diversas expresiones. El objetivo principal del grupo es que las personas que vean la obra sientan la esencia de la música y de sus interpretaciones. ☺





Con ingeniería se mejora la calidad de la energía y se protege el medio ambiente

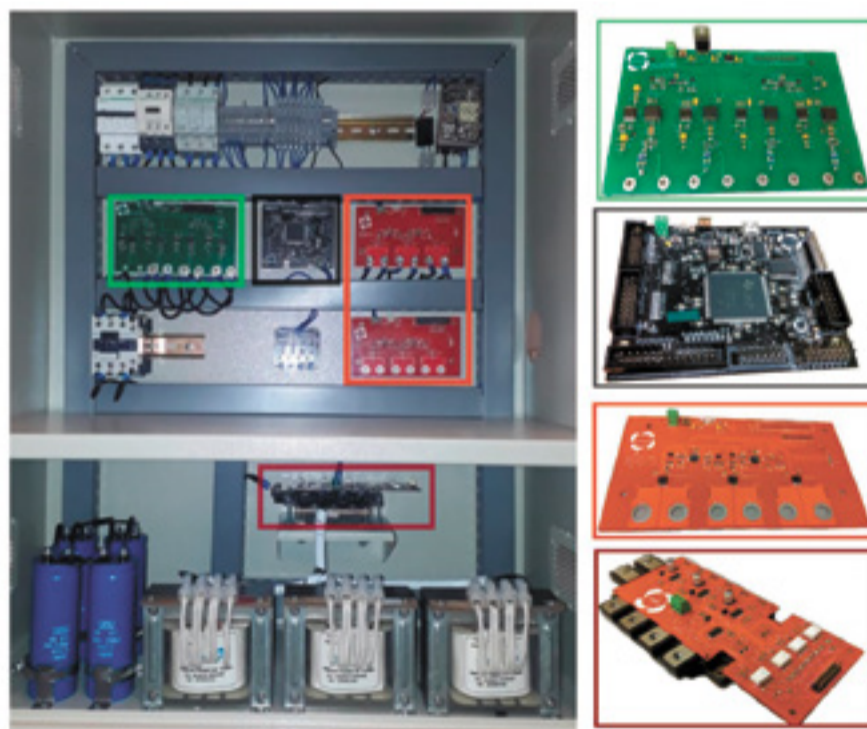
Por: Laura Daniela Velasco Escobar
Practicante Unidad de Comunicaciones

Santiago Benavides Córdoba, estudiante de Doctorado en Ingeniería Electrónica y de Computación, es coautor de un prototipo de pre-producción industrial de un compensador de potencia reactiva de *Distribution Static Compensation* (D-STATCOM), el cual diseñó en su trabajo con el Grupo de Investigación Manejo Eficiente de la Energía (GIMEL), motivado por la experiencia de la *spin-off* Conoser. Su objetivo es compensar la energía reactiva en la industria antioqueña en una medida de potencia de 15 kVAR (kilovar*), con la visión de que en Colombia, en un futuro, se pueda desarrollar industria de electrónica de potencia.

El D-STATCOM consiste en crear un prototipo que compense la energía reactiva para reducir las ineficiencias de potencia para equilibrar la red eléctrica; pues si no se equilibra, dicha potencia puede llegar a generar inestabilidad, aumentar el voltaje y ocasionar pérdidas; además, dicho prototipo puede regular el consumo excesivo de la energía reactiva por parte de las empresas que requieren el uso de motores de inducción, debido a que por norma, los usuarios finales que consuman más de un 50% de energía reactiva inductiva en cada hora, deberán pagar el costo de dicho recurso.

Para desarrollar un prototipo de esta magnitud se requiere dedicación y, sobre todo, mucha paciencia, puesto que elementos específicos como: las tarjetas electrónicas de medida de voltaje, la tarjeta para el microcontrolador y el acondicionamiento para los módulos de potencia, entre otros, no estaban disponibles en el mercado nacional e internacional y tuvieron que ser diseñados por el grupo de investigación. “Nosotros encontramos fabricantes de motores y transformadores para

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia cuenta con un nuevo avance importante para su currículo investigativo: el desarrollo de un prototipo eléctrico que contribuye al mejoramiento de la energía reactiva y al cuidado del medio ambiente.



A la izquierda el D-STATCOM; a la derecha se destacan las tarjetas desarrolladas.

diseñar el inductor y ellos siguieron nuestras indicaciones; mientras que la tarjeta del microcontrolador la diseñamos con cuatro capas para evitar problemas de compatibilidad electromagnética”, agrega Benavides.

Además del diseño, el estudiante de doctorado manifiesta que es importante manejar la calma, pues un mal accionamiento puede perjudicar un proceso de varios días, o incluso meses; “por eso es necesario revisar cada componente y que todo funcione correctamente”, dice. Y aclara que, siendo un proyecto tan costoso, es indispensable la búsqueda de financiación: “el valor total del proyecto

fue aproximadamente 400 millones de pesos, que incluye los costos de mantenimiento del estudiante, de los jóvenes investigadores y la tutoría de los profesores. Afortunadamente, parte de los recursos fueron financiados por el Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI) de la Universidad de Antioquia”.

Este proyecto es importante porque permite compensar energía reactiva y desarrollar dispositivos propios que impactan en el campo de las microrredes; además, es base teórica para la propuesta del desarrollo de inversores en la generación de energía solar, eólica y baterías, e incluso

contribuye con el cuidado del medio ambiente, pues es posible reducir la emisión de dióxido de carbono (CO₂).

El ingeniero Santiago Benavides describe que, aunque tuvo varios intentos fallidos y trabajaba en horarios continuos de 10:00 p.m. a 6:00 a.m., el sacrificio obtuvo buenos resultados, dado que el trabajo fue reseñado en varios medios y le concedió una mejor visión de la eficiencia energética, lo cual le permitió identificar el problema de eficacia de microrredes y, con base en el desarrollo del prototipo, realizó la propuesta para iniciar su doctorado.

Adicionalmente, Benavides sigue asistiendo al laboratorio para retribuir los conocimientos obtenidos sobre bases de programación con sus compañeros y, gracias a esto, uno de ellos está desarrollando una carga electrónica programable, que permite seguir evolucionando en la creación de elementos importantes para el avance de la industria de electrónica de potencia.

Con este importante desarrollo, Santiago Benavides asegura que la Facultad de Ingeniería de la UdeA está comprometida con el mejoramiento de la calidad de la energía y con el posicionamiento de Colombia en la creación de dispositivos propios para incluirse en la industria de electrónica de potencia, combinando la teoría con la práctica y, de esta manera, proponer proyectos de alto impacto; además, el grupo de investigación GIMEL sigue trabajando para que, “en cuatro años, la Universidad de Antioquia pueda decir que tiene una microrred funcionando”.

* kVAR es la medida del flujo de potencia reactiva que se produce cuando la tensión y la corriente no están totalmente sincronizados o en fase. ©

La alimentación infantil se mejorará con ingeniería

El grupo de investigación Bioprocesos, del Departamento de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería, avanza en el desarrollo de un proyecto que permite mejorar la nutrición infantil y que, en un futuro, podría ayudar a resolver, en parte, los problemas de la inequidad alimentaria que padece la población colombiana, sobre todo la niñez.

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

Los años 2017 y 2018 fueron particularmente dolorosos para la población infantil en Colombia. Las noticias de niñas y niños muertos por desnutrición en la Guajira y en Chocó le dieron la vuelta al mundo y motivaron a muchas personas a ayudar. Los organismos de control como la Fiscalía, la Contraloría y la Procuraduría también se movilizaron. Como resultado de estos hechos muchos gobernantes fueron destituidos y sancionados.

Ante este desalentador panorama, no cabe más que aplaudir los esfuerzos de la academia, profesores y estudiantes, al pensar en soluciones para ese adverso futuro y, dentro de esos esfuerzos, se destaca uno reciente: “Estrategias para mejorar la calidad de la alimentación infantil de cara a los retos del país: Omega 3 como nutriente esencial para el desarrollo cognitivo”, proyecto que varios ingenieros y químicos de la Universidad de Antioquia y el Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria –INTAL– ejecutan actualmente y que, en un futuro, podría ayudar a resolver los problemas de inequidad alimentaria que padece la población colombiana, en especial los niños.

El DHA, uno de los ácidos grasos comúnmente conocido como Omega 3, es un poderoso nutriente esencial de origen natural. Los ácidos grasos Omega 3 son esenciales para una buena salud y un desarrollo adecuado, según la Organización Mundial de la Salud (OMS). El DHA regularmente se encuentra en el aceite de pescado, el cual es extraído de peces que viven en las zonas más profundas y frías del mar, por lo que su producción no deja de ser difícil y costosa. Esto, sumado a la disminución de los recursos marinos, hace que su valor en el mercado no sea asequible para la población vulnerable y de escasos recursos, pese a que su consumo está validado e incluso sugerido por la OMS y la ley colombiana a través de la Resolución 333 de 2011 del Ministerio de Protección Social, que habla del valor nutricional de los alimentos.

El proyecto Omega 3 obtuvo un cupo de financiación en la convocatoria 745 de Colciencias y busca generar un prototipo alimentario enriquecido con Omega 3 (DHA) de alta biodisponibilidad, orientado a la población infantil de 0 a 5 años en condiciones de vulnerabilidad, como estrategia para disminuir la brecha

alimentaria y nutricional empleando métodos biotecnológicos.

En la actualidad se considera más efectivo suplir las necesidades de ácidos grasos poliinsaturados como el DHA con suplementos dietarios. Sin embargo, en el futuro habrá dificultades para satisfacer la necesidad de este tipo de nutrientes debido al agotamiento de los recursos marinos, por lo que es necesario encontrar fuentes alternativas.

Por esta razón, se ha iniciado una evaluación de fuentes alternativas para la extracción de Omega 3, como lo son el aceite de krill, algunas semillas como la soya y la canola, y las micro y macro algas marinas. La obtención de Omega 3 a partir de aceite microalgal se considera una alternativa prometedora ya que ofrece ventajas competitivas en términos de sostenibilidad. Entre las microalgas orientadas a este proceso se encuentra *Aurantiochytrium limacinum*, un microorganismo marino que promete ser una fuente promisoriosa de DHA dado que es capaz de acumular altas cantidades de este nutriente en poco tiempo.

Frente a este desarrollo que se viene trabajando en la Universidad de Antioquia, la profesora Mariana Peñuela Vásquez, coordinadora del

proyecto, indica que se actúa sobre un problema real donde la ciencia beneficia a la sociedad. Ella opina que: “es importante que las investigaciones que realizamos propongan soluciones que trasciendan más allá de los laboratorios. Tenemos un deber con la comunidad y debemos poner nuestro conocimiento al servicio de ella, hacer aportes reales; esto nos impulsa a trabajar para que nuestro desarrollo haga parte de los programas de alimentación de la primera infancia en Colombia”.

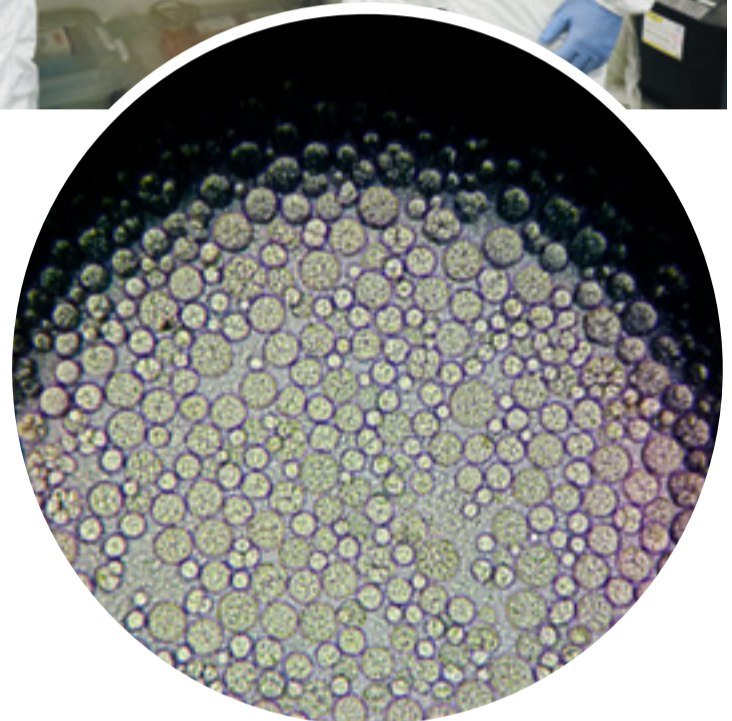
Una vez se implemente el prototipo alimentario enriquecido con DHA lipoestructurado, se caracterizarán los parámetros técnicos y sensoriales que el producto requiere para facilitar su incorporación a la dieta de niños en condiciones de vulnerabilidad. Sin duda se trata de una gran idea, en la que la ingeniería y la biotecnología buscan impactar lo social aplicando la ciencia.

“Este proyecto es valioso porque somos un país con dificultades en muchas áreas, entre ellas la alimentación y la nutrición. Por ello estamos utilizando la ciencia para desarrollar soluciones a situaciones reales del entorno. Queremos fortalecer los lazos entre la academia, la industria y la sociedad como estrategia para afrontar los retos del país en materia de desarrollo”,

expresa Juan Martín Delgado Naranjo, estudiante de doctorado y líder del proyecto, quien asegura que este desarrollo estará culminado en 2020.

Y agrega: “veo con mucha proyección este desarrollo, porque actualmente en el mundo hay una marcada tendencia a sustituir los nutrientes de origen químico por los de origen natural. Cuando finalizemos el prototipo del alimento enriquecido, esperamos presentarlo de la mano del Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria –INTAL– ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos –Invima– para obtener un concepto de aprobación en cuanto a la inocuidad del producto, porque este es un proceso biotecnológico sin antecedentes en el país y podría llevarse al mercado a mediano plazo”.

Según el documento de la investigación: “en Colombia desafortunadamente se consumen más ácidos grasos tipo Omega 6 que Omega 3, debido principalmente a que los primeros comúnmente se encuentran presentes en aceites vegetales, producto abundante en las dietas occidentales. El desbalance sanguíneo entre omegas puede provocar enfermedades cardiovasculares, inflamatorias, cáncer y osteoporosis”.



Células maduras de *Aurantiochytrium limacinum*



Ingeniería Industrial le aporta al sistema de hospitalización domiciliaria en el Valle de Aburrá

Por: Maria Paula Colorado Vargas
Practicante Unidad de Comunicaciones

Los servicios de hospitalización domiciliaria se implementaron en Colombia en los años noventa para reducir la congestión y proveer un ambiente más sano en la recuperación de los pacientes. Las instituciones prestadoras del servicio de salud (IPS) habilitadas para ofrecer el servicio han aumentado de 482 en diciembre de 2012, a 1.829 en agosto de 2019. A pesar del auge de las instituciones en el país, pocos trabajos se orientan al estudio de los retos de gestión logística que enfrentan sus administradores. Por ello, con el propósito de madurar dichos procesos nace en la Facultad de Ingeniería el proyecto: *Gestión logística de sistemas de hospitalización domiciliaria: Diagnóstico y formulación de prácticas para el mejoramiento de la prestación del servicio en el Valle de Aburrá*.

El proyecto surgió de la tesis doctoral (2014) de la profesora de Ingeniería Industrial Elena Valentina Gutiérrez, donde se identificaron las oportunidades de investigación del tema, y fue financiado por el Fondo de Apoyo al Primer Proyecto de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia. Posteriormente se presentó una propuesta de investigación que permitiera continuar con el desarrollo de la temática y para ello se contó con el apoyo del Fondo de Pasajes Internacionales y la cofinanciación del Departamento de Ingeniería Industrial y del Fondo Patrimonial de la Vicerrectoría de Docencia.

La profesora Elena Valentina trabajó como investigadora principal, junto al profesor de Ingeniería Industrial Juan Sebastián Jaén, co-Investigador, y el estudiante de maestría Sebastián Cortés Zapata. Como co-asesores participaron Juan David Palacio, estudiante de



Doctorado en Ingeniería Matemática de EAFIT y Juan Guillermo Villegas, profesor de Ingeniería Industrial; como joven investigadora participó la estudiante de Ingeniería Industrial Valentina Vásquez Echavarría.

El proyecto se desarrolló en tres fases: la primera midió el nivel de madurez de los procesos y de la gestión logística de los servicios de hospitalización domiciliaria, donde se propuso un instrumento basado en el modelo CMM (*Capability Maturity Model*), que permite identificar el grado de madurez de cuatro procesos logísticos y seis procesos de servicios. Dicho modelo fue implementado en un caso de estudio con una institución que presta servicios de atención médica domiciliaria en el Valle de Aburrá.

En la segunda fase, con dicho modelo y un muestreo, se hizo la construcción del diagnóstico del grado de madurez de los procesos logísticos de las IPS que ofrecen el servicio en el Valle de Aburrá. Por último, en la tercera fase se diseñó la implementación de una metodología para apoyar la toma de decisiones de zonificación en atención médica domiciliaria. Así, se adaptó la formulación de un modelo de programación lineal entera-mixta

(MILP) conocido como *flow p-regions model* (FlowPRM) y se implementó una metaheurística GRASP (*greedy randomized search procedure*) que permitiera resolver instancias grandes del problema.

El proyecto logró, en la primera fase, evidenciar las oportunidades de mejoramiento en los procesos logísticos (diseño de la red y gestión del transporte). Así mismo, se pudo demostrar que los procesos tienen altos grados de madurez mediante el desarrollo e implementación de herramientas de software para la gestión administrativa de las instituciones y se identificó el perfil epidemiológico de los pacientes que reciben este tipo de servicio.

En la segunda fase, se evidenció que el 82% de las instituciones habilitadas prestan el servicio y, en promedio, los procesos logísticos tienen oportunidades de mejoramiento con niveles de madurez cercanos a 3,0/5,0. Por último, en la tercera fase, se mostró que el MILP puede resolver de manera óptima instancias hasta de 60 unidades básicas en menos de una hora de ejecución y la metaheurística puede resolver instancias hasta de 484 unidades básicas. Después de la

implementación, se logró el mejoramiento del 57% en el balance de la carga de trabajo del personal asistencial.

La profesora Elena Valentina añade: “he pensado que la ciencia y la investigación deben orientarse a resolver problemas reales y relevantes en el contexto, y más en un país como Colombia. Lo más destacable del proyecto es la aplicación de métodos propios de la ingeniería industrial, la integración de saberes y la colaboración entre diferentes investigadores e instituciones, que permitió que los métodos desarrollados pudieran aplicarse en una institución real y evidenciar los mejoramientos logrados”.

El profesor Sebastián Cortés Zapata, ingeniero industrial y magíster en ingeniería con énfasis en investigación de operaciones y estadística, desarrolló su tesis de maestría (2018), “Modelación y solución del problema de zonificación en el contexto de la Atención Médica Domiciliaria”, y ante ello expresa: “resalto tres ítems: estudiar un servicio que está en crecimiento a nivel mundial, nacional y regional; trabajar con 16 empresas de este sector y estudiarlas; y el último corresponde al aporte que hicimos a las empresas, midiendo el grado de madurez de sus procesos y las recomendaciones para que continúen mejorando su prestación de servicio”.

El proyecto fue desarrollado entre febrero de 2016 y febrero de 2018. Actualmente se ejecuta un trabajo de grado por parte del estudiante de Ingeniería Industrial Jorge Iván Manrique, para apoyar las decisiones de asignación y secuenciación del personal asistencial a las visitas de los pacientes. ☺



Premiación de la 12a Carrera Atlética Facultad de Ingeniería.



Lorenzo participó en el equipo de fútbol de las Olimpiadas de Ingeniería 2019.

Las hazañas deportivas de Lorenzo Portillo

Por: Camilo Correa Pérez
Comunicador Unidad de Bienestar
comunicacionesbienestaringenieria@udea.edu.co

Nuestros estudiantes se proyectan no solo como profesionales en ingeniería, sino también como personas íntegras que le apuestan al desarrollo de habilidades deportivas y sociales; esa fue una de las fortalezas en el crecimiento universitario de un estudiante de la región de Urabá.

Lorenzo Portillo Cogollo es un egresado de Ingeniería Oceanográfica de la Universidad de Antioquia, de la Sede Ciencias del Mar, en el municipio de Turbo, quien desde su ingreso como estudiantes de pregrado a la Universidad siempre tuvo la intención de dar continuidad a sus hábitos deportivos.

Este amante innato del atletismo ya competía en eventos deportivos antes de ingresar a la Facultad de Ingeniería de la UdeA, y ésta le mostró un reto elevado que supo enfrentar: compensar y saber llevar su gusto deportivo, mientras cumplía con responsabilidad sus obligaciones académicas.

Al finalizar su primer semestre comenzó a vincularse con Bienestar Universitario por medio del servicio social, pues tuvo un acercamiento con la coordinación de Bienestar de Ingeniería en la Sede Ciencias del Mar. A su vez, comprendió la dinámica de la Universidad y la posibilidad de alternar su estudio con actividades complementarias.

Lorenzo cuenta: “gracias al deporte accedí al Fondo de Becas de Educación Superior y por ello necesitaba cubrir horas sociales. La forma de pagarlas fue ayudando a más personas para que

conocieran dicho fondo y pudieran ingresar a la educación superior, así comencé a reforzar mis vínculos con la Universidad; de tal forma que, en el segundo semestre, representé a la UdeA en la Seccional Urabá en los Juegos Universitarios, donde gané la medalla de oro en la prueba de 1.500 metros de atletismo”.

Finalizando la etapa académica viajó a Medellín a realizar las prácticas académicas. Allí encontró un panorama diferente al que conocía en Urabá: una rutina diaria ligada a las dinámicas de la ciudad, personas adaptadas al ritmo acelerado de la urbe, costumbres nuevas; todo ello cambió su manera de desplazarse a su lugar de trabajo y muchas otras situaciones que, para complementar su experiencia, incidieron en su percepción de la vida capitalina.

Sin embargo, encontró más opciones que en un primer momento desconocía: ingresó al equipo de atletismo de la UdeA, compitió en eventos nacionales representando a la Alma Máter, participó en diferentes carreras atléticas de la ciudad, se vinculó con más estudiantes, y al final reconoció que fue un proceso gratificante en el que pudo retribuir a

la comunidad y a la Universidad todo lo que se le brindó a lo largo de su ciclo de vida universitario.

Entre los logros más destacados de Lorenzo Portillo Cogollo a partir de un gran recorrido a nivel deportivo, resaltan éxitos como los siguientes:

- **2019:** Obtuvo 7 medallas de oro en los Juegos Deportivos Universitarios.
- **2018 y 2019:** fue podio en los Juegos Deportivos UdeA, conocidos como “Interfacultades”, siendo su mejor resultado la prueba de los 400 metros, donde obtuvo medalla de oro.
- **2018:** ocupa el tercer puesto en los 10 kilómetros de la media maratón UdeAy obtiene 3 medallas en Interfacultades.
- **2017:** alcanza el segundo puesto en los 100 metros planos de los Juegos Universitarios. Compite en el nacional de clubes, en pruebas de semifondo 800 metros y 1500 metros. Y participa de la Maratón Internacional de las Flores y de la Allianz Rock ‘n’ Roll Half Marathon Medellín.

Portillo Cogollo es la muestra del alcance que puede tener un estudiante comprometido con su carrera y sus frutos personales. Da cuenta de todo lo que se puede hacer partiendo del

compromiso y la disciplina, y su ejemplo permite plantear –con el apoyo y la orientación de la institución–, que un estudiante puede brillar en varios campos, aparte del académico, y expandir sus horizontes.

El psicólogo José Fernando Londoño Mejía, Coordinador de la Unidad de Bienestar de la Facultad de Ingeniería, concluye de manera precisa sobre la importancia del paso de Lorenzo Portillo por Bienestar: “la misión de nuestra Unidad no solo está en la asistencia de las situaciones de crisis y vulnerabilidad, sino también en la identificación y potenciación de capacidades. Las jornadas en las regiones nos permitieron tener un mejor acercamiento y propiciar lazos entre los estudiantes, la sede y la Facultad, dotar de confianza la emergencia de liderazgos que, como el de Lorenzo, vio en las actividades de la Unidad de Bienestar una oportunidad de asumirse y agenciarse a través de los deportes y la actividad física para complementar su formación integral como profesional de la ingeniería, con hábitos de autocuidado y habilidades de relacionamiento profesional e interpersonal”. ©





**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

CESET

Centro de Extensión Académica



**EDUCACIÓN
CONTINUA**



**SERVICIOS
DE LABORATORIO**



**ASESORÍA
Y CONSULTORÍA**



GRUPO ISO

EGRESADOS



**EMPRENDIMIENTO
E INNOVACIÓN**

**PRÁCTICAS
ACADÉMICAS**



El Centro de Extensión Académica -CESET- de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia articulando las capacidades de Docencia e Investigación, gestiona y apoya los procesos de formación continua, eventos, asesoría y consultoría, prácticas académicas, emprendimiento, transferencia tecnológica y la relación con egresados; para facilitar la interacción de la comunidad académica con el sector público y privado de la región y el país.

¡Conoce más!



Centro de Extensión Académica

ceingenieria@udea.edu.co

Teléfono: 219 5515 - 219 5548

ceset.udea.edu.co



CESET UdeA



@CesetUdeA



@ceset_udea