

CONTACTO

MUJER E INGENIERÍA

La ingeniería detrás de la paz ↗ David Salas: Egresado Destacado ↗ Asbesto, en contravía de la ciencia ↗

14

REVISTA DE INGENIERÍA PRESENTA:

Foro Catastro multipropósito en Colombia

¿Qué es y por qué se debería
hacer en el marco del posacuerdo?

Organiza:



Modera
Salomón Kalmanovitz

¡Prográmese!

Lunes 4 de diciembre de 2017
Auditorio Fabio Lozano
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
8:00 a. m. – 12:30 p. m.



Descargue aquí la Edición 45
de la Revista de Ingeniería y déjenos
sus comentarios usando la etiqueta
#ViasTerciarias

Más información

revistaing.uniandes.edu.co

Tel.: (1) 339 4949, ext.: 1671 | E-mail: reingeri@uniandes.edu.co



RevistaDelIngenieria



Rev_Ingenieria

Revista de la Facultad de Ingeniería
de la Universidad de los Andes

Decano
Alfonso Reyes Alvarado

Vicedecano Académico
Carlos Francisco Rodríguez Herrera

Director de la Escuela de Posgrados
Juan Carlos Briceño Triana

Jefe Administrativa y Financiera
Ana Paola Ozuna Giraldo

Directores por Departamento

Biomédica
Juan Manuel Cordovez Álvarez

Civil y Ambiental
Luis Alejandro Camacho Botero

Eléctrica y Electrónica
Andrés Felipe Gómez Uribe

Industrial
Andrés Medaglia González

Mecánica
Juan Pablo Casas Rodríguez

Química
Óscar Álvarez Solano

Sistemas y Computación
Yezid Donoso Meisel

Coordinadora de Comunicaciones
Mónica Meléndez Álvarez

Gestor de Comunicaciones
Diego Andrés Páez Barros

Edición y redacción de textos
Mónica Meléndez Álvarez
Diana Cristina Carvajal
María Angélica Huérfano
Aida Carolina Lancheros
Diego Andrés Páez Barros

Concepto gráfico y diagramación
Daniela Benítez

Fotografía
David Amado Pintor - goTeam.media

Archivo Oficina de
Posicionamiento- Uniandes

Fototeca Universidad de los Andes

Ilustración de portada
Douglas Barrantes - goTeam.media

Producción e impresión
Panamericana Formas
e Impresos, S.A.S

ISSN: 2145-7077

04 Editorial
Mujeres ingenieras

06 Nos Escriben
Lee los comentarios de este
semestre en nuestras redes

06 Sabías que...
Prográmese para este MOOC

07
ESPECIAL
MUJER E INGENIERÍA

Perfiles

08 María Carolina Esquivel,
estudiante de pregrado

09 María Alejandra Victorino,
estudiante de maestría

10 Paula Lago,
estudiante doctoral

11 Alba Ávila,
profesora

12 Carolina Coy,
auxiliar de laboratorio

13 Daniela Moreno,
egresada

13 Patricia Barreto,
administrativa

14 Entrevista
Equidad de género, la clave
para el futuro STEM: Ruby
Casallas y Kelly Garcés

Proyectos de género

16 De puertas para adentro

17 Proyecto 1: Estudio de la
percepción en colegios sobre
carreras relacionadas con
matemáticas, ciencias e ingeniería

18 Proyecto 2: Taller de
habilidades profesionales
para jóvenes científicas

18 Proyecto 3: El conflicto
trabajo-familia

19 Proyecto 4: Estudio de la
percepción de la carrera académica
en Ingeniería desde el punto de
vista de profesores y doctorandos

Proyectos de ingenieras

20 Datos que dan vida

22 El valor del viento

24 Misión: Mejorar la calidad
de los pavimentos

26 Energía para todos

28 Infografía
Radiografía: Mujer e ingeniería

30 Columnista invitada
Érase una vez un jardín infantil.
Por: María Lucía Amoroch de Durán.

31 Columnista invitada
El problema de los estereotipos.
Por: Silvia Restrepo R.

32 Análisis: Asbesto, en
contravía de la ciencia

36 Proyectos: La ingeniería
detrás de la paz

40 Fotolab
La magia de las 3D

42 Egresado destacado
David Salas

44 Proyectos en curso
Conozca las iniciativas más
recientes de nuestros profesores

46 Mi proyecto y yo
Ganadores Expoandes 2017-I

48 Zona apps

50 Un vistazo a la producción de la
serie "La Ingeniería de las Cosas"

51 Procesos internos
Así será la nueva Decanatura
de Ingeniería

52 Eventos

54 #ABETIZACIÓN2017:
Día del ingeniero

55 Noticias y reconocimientos

59 Summa Cum Laude 2017-I

60 La Facultad en medios

62 ¡A leer se dijo!

63 Agenda

MUJERES INGENIERAS



Augusta Ada King-Noel, condesa de Lovelace, nació en Inglaterra en 1815. Fue la única hija de Lord Byron, el gran poeta del romanticismo europeo, y de su esposa Annabella Milbanke. Byron abandonó a su esposa un mes después del nacimiento de su hija y dejó el Reino Unido para siempre cuatro meses después. Aún cuando Ada nunca pudo compartir con él, siempre lo admiró, siguió con interés su vida pública y coleccionó todos sus escritos. Tal vez por ello, cuando decidió dedicar su vida al estudio de las matemáticas, afirmó que su trabajo era el resultado de una “ciencia poética”.

En una época en la que se esperaba que las mujeres dedicaran su vida al hogar, la joven se sumergió en el estudio de la teoría de números y pronto captó su atención el diseño de la máquina analítica de Charles Babbage¹. Temerosa de hacer públicos sus propios descubrimientos, decidió traducir del italiano un artículo sobre esta máquina, escrito por el ingeniero militar Luigi Menabrea. Al final del artículo incluyó unas “Notas” suyas sobre las posibilidades y limitaciones de la máquina analítica. Poco después de su publicación, el interés de la comunidad científica se volcó hacia las notas de Ada y el artículo de Menabrea pasó a un segundo plano.

Mientras escribía sus notas, la joven mantuvo una nutrida correspondencia con Babbage y en numerosas ocasiones lo recibió en su casa de St. James Park, en Londres. Ada desarrolló cuatro conceptos que tendrían una notable influencia un siglo después, cuando el tiempo fue propicio para el surgimiento de la computación moderna. El primero fue la concepción de una “máquina universal programable”²; el segundo, la propuesta de que las operaciones de esta máquina universal no se limitaran a manipular números sino cualquier tipo de símbolo, incluyendo notas musicales³; en tercer lugar, se preguntó si estas máquinas podrían desarrollar inteligencia propia y argumentó que no sería posible, porque carecerían de la capacidad de anticipar sus propias acciones⁴. Este es un tema que vuelve a ser pertinente con el resurgimiento de la inteligencia artificial a través de técnicas como el “*machine learning*”⁵.

El cuarto concepto fue el de la programación; en efecto, en sus notas definió con rigurosidad

cómo podría programarse una máquina universal y adjuntó, como ejemplo, un programa para calcular los números de Bernoulli. Al hacerlo introdujo la idea de “sub-rutinas” y de “ciclos de computación” que muchos años después serían comunes en los lenguajes de programación. No es de extrañar que el Departamento de Defensa norteamericano bautizara con su nombre (Ada), su lenguaje de programación orientado a objetos de alto nivel⁷.

Luego de un público enfrentamiento con Babbage, quien trató en vano de utilizarla para conseguir recursos para financiar la construcción de su máquina, su vida entró en una espiral de depresión a causa de una serie de problemas personales que afectaron su salud. Murió a los 36 años a consecuencia de un cáncer de útero. Fue enterrada, conforme a sus deseos, en una tumba campestre junto a la del padre poeta al que nunca llegó a conocer y que había muerto a su misma edad⁸.

Casi dos siglos después, sigue siendo poco común la presencia de las mujeres en el mundo de la ingeniería. Al parecer, nuestros patrones culturales nos impiden reconocer la obviedad natural de una equidad de género. En este dominio sufrimos de una suerte de “ceguera cognitiva” que nos impide ver que no vemos y terminamos ocultando nuestra ceguera con estereotipos infundados.

Si observamos una fotografía reciente de la universidad, en este ámbito encontramos lo siguiente: en las cuatro facultades más grandes, que albergan el 59% del total de estudiantes, hay una mayor proporción de hombres que de mujeres: administración (57%), ciencias (56%), economía (66%) e ingeniería (68%)⁹. Por otra parte, en arquitectura y diseño, artes y humanidades, ciencias sociales, derecho y medicina, el porcentaje de mujeres es un poco mayor que el de hombres. A nivel global, en el 2016 había un 10% más de estudiantes hombres.

Por otra parte, a nivel de cargos de dirección la desproporción es notable. En sus 70 años no ha habido una rectora en la Universidad y ninguna mujer ha sido decana de la Facultad de Ingeniería.

En octubre del año pasado, la Decanatura decidió continuar un proyecto sobre género que venía desarrollándose en algunas facultades de la Universidad, liderado por Consuelo Sanz de Santamaría e Isabel Cristina Jaramillo. Con un grupo de profesoras de la Facultad, se formularon cuatro preguntas que focalizan el estudio: ¿Por qué las niñas de colegio no quieren estudiar carreras de ingeniería? ¿Por qué las mujeres que estudian ingeniería en la Universidad no optan por seguir una carrera académica? ¿Qué incide en que el salario de las ingenieras tienda a ser menor que el de los ingenieros durante el ejercicio de su profesión? ¿Cómo balancear mejor las responsabilidades en el hogar y en el trabajo para las mujeres que laboran en la Universidad?

En este número de CONTACTO presentamos los principales resultados de estos proyectos. Igualmente tenemos como columnista invitada a Silvia Restrepo (vice-rectora de investigación de la Universidad) y destacamos contribuciones de profesoras, colaboradoras en procesos administrativos, técnicas de laboratorio, estudiantes y egresadas de ingeniería.

Así mismo, incluimos un breve reporte del proyecto sobre la organización de la Jurisdicción Especial para la Paz (JEP), desarrollado conjuntamente entre la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Derecho. También presentamos reportes de los proyectos sobre asbesto, el tapón hemostático, la patente IMEC y Quiero Mejorar.

Este número es un reconocimiento a la labor denodada, y pocas veces suficientemente reconocida, de todas las mujeres que hacen parte de la Facultad de Ingeniería. Por eso la portada es la imagen de lady Ada Lovelace elaborada con las fotos de todas ellas.

El 14 de julio pasado, a los 40 años, falleció Maryam Mirzakhani, la única mujer a la que le han otorgado la medalla Fields, el “Nobel de matemáticas”. ¿Habrán alguna mujer en el Comité que otorga este reconocimiento? Parece que el reto, como dice un conocido refrán anglosajón, es “*how can the blind spot the blind spot*”. Espero que este número de CONTACTO ayude a iluminar este punto ciego.

Alfonso Reyes A.
Decano · Facultad de Ingeniería

1. Essinger, J. (2014). “Ada’s Algorithm: how Lord Byron’s daughter Ada Lovelace launched the digital age”. London: Melville House.

2. Isaacson, W. (2014). “Los Innovadores”. Bogotá: Penguin Random House.

3. Concepto que desarrollaría con mayor precisión Alan Turing en la década de 1930.

4. Una idea consistente con su concepción de “ciencia poética”.

5. Argumento que Turing denominaría, un siglo después, la “objeción de Lady Lovelace”. Turing, A.M. (1950). *Computing machinery and intelligence. Mind*, 59, 433-460.

6. Alpaydin, E. (2016). “*Machine Learning: The new AI*”. Cambridge: The MIT Press.

7. [https://es.wikipedia.org/wiki/Ada_\(lenguaje_de_programaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ada_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n))

8. Essinger, J. (2014). “Ada’s Algorithm: how Lord Byron’s daughter Ada Lovelace launched the digital age”. London: Melville House.

9. Arrieta, V., Leguizamón, P., Rincón, X. y Varón, C. (2015). “Equidad de género en la Universidad de los Andes”. (Manuscrito no publicado). Asistencia de investigación, Facultad de Administración, Bogotá, Universidad de los Andes.

NOS ESCRIBEN

Síguenos en nuestras redes sociales o
escribenos a nuestro correo electrónico

 @inguniandes  /ingenieriauniandes

 info.ingenieria@uniandes.edu.co

1 Este semestre en nuestras redes

El tuit favorito:

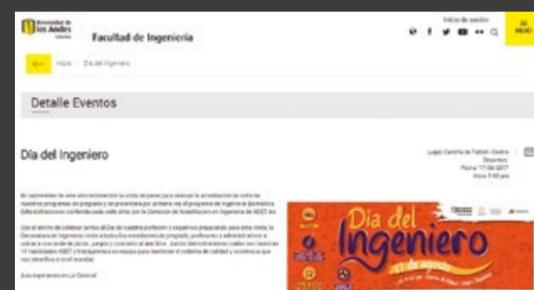


El post favorito:



2 Nuestra nota más leída en la web este semestre

Día del Ingeniero · 17/08/2017



SABÍAS QUE ...

Grámate para este MOOC

La Facultad de Ingeniería ofrece un MOOC -*massive open online course*- en *Introducción a la programación orientada a objetos en Java*. Está disponible en la plataforma Coursera y su propósito es ofrecer un ambiente interactivo orientado a construir aprendizajes sobre el lenguaje de la programación en Java para la creación y manipulación de objetos.

La estrategia pedagógica empleada es el aprendizaje activo basado en casos. Es un curso altamente interactivo que constantemente reta al usuario a responder preguntas, verificar su comprensión, ejercitarse en código, resolver casos en diferentes niveles y múltiples oportunidades. Así, pasa de la teoría a la práctica con actividades formativas que le permitirán ganar puntos de experiencia, de competencia y de habilidad, con los cuales desarrollará habilidades de abstracción y de programación.



{ 3 }

Profesores

- **Marcela Hernández**, profesora asociada del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación.
- **Álvaro Gómez**, coordinador académico del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación.
- **Juan Pablo Reyes**, Investigador en Computación Gráfica y Astrofísica.



Nivel:
Principiante

{ 5 }

Módulos



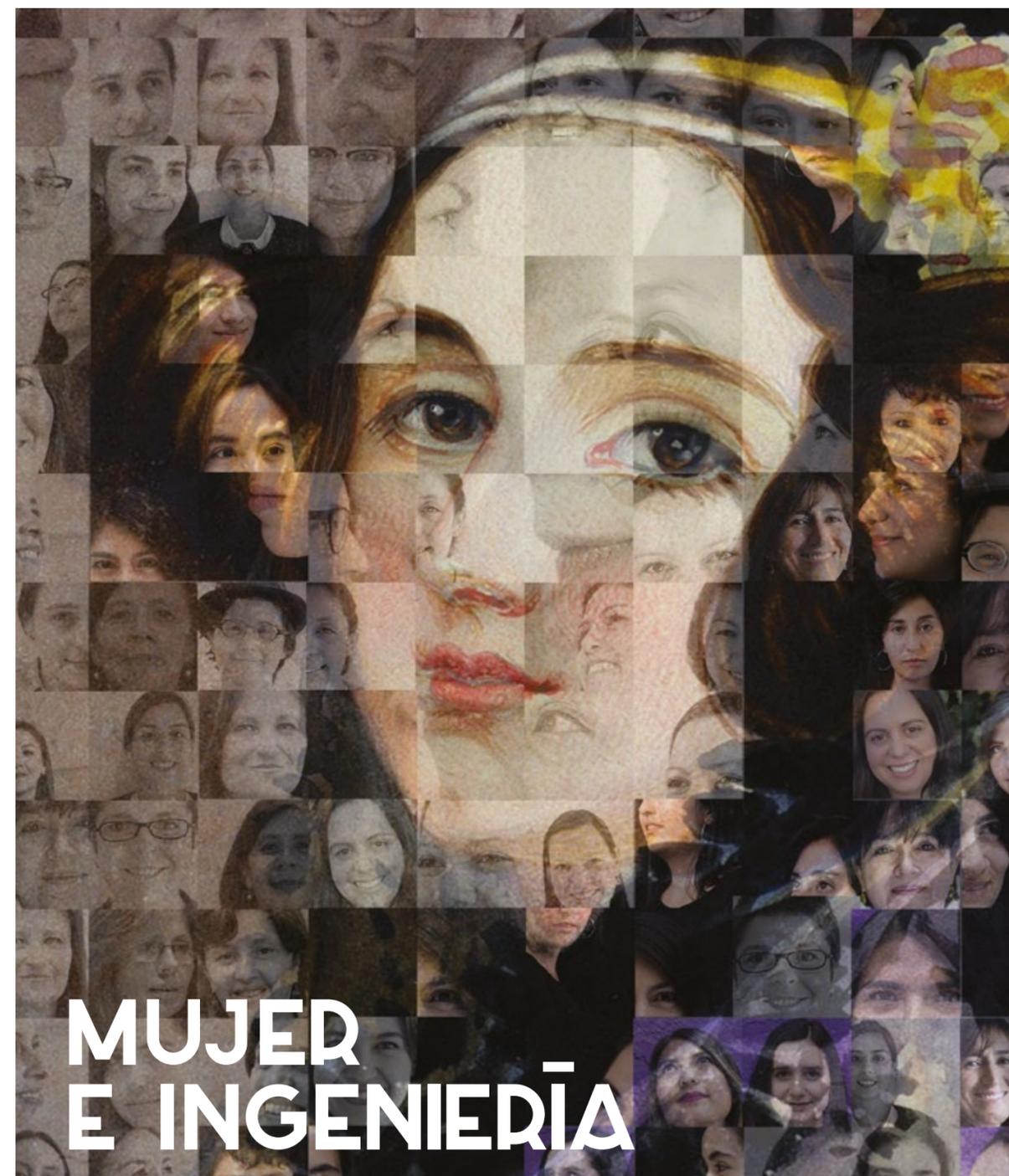
Idioma:
Inglés



Compromiso:
14 horas por módulo



Requerimientos de hardware:
Java y Eclipse



E S P E C I A L

A pesar del aumento en el número de mujeres que ingresa a estudiar Ingeniería en el mundo, es evidente que la brecha persiste dentro de las facultades: aún hay más estudiantes y profesores hombres y los egresados tienden a encontrar un ambiente laboral con mejores oportunidades. También son ellas quienes mayores conflictos sufren a la hora de balancear el hogar y el trabajo.

En un intento por comprender este contexto y proponer iniciativas que equilibren la balanza, un grupo de profesoras de la Universidad de los Andes, al igual que lo han hecho figuras como Lady Ada –en nuestra portada– cuestionan los estereotipos que la sociedad ha impuesto y trabajan por una generación más equitativa.

EL CAMINO DE - UNA MANO VACÍA

MARÍA CAROLINA ESQUIVEL
ESTUDIANTE DE DEGRADO

Las manos de María Carolina Esquivel siempre están llenas de cosas por hacer: estudia dos carreras, practica karate y toca la guitarra.

Ahora mismo, cursa octavo semestre de Ingeniería Química e Ingeniería Mecánica, y cuando se le pregunta por qué se inclinó por estas carreras, su respuesta es muy sencilla: nació y creció en una casa en donde no se hablaba de otra cosa: su papá es ingeniero químico y su mamá, química pura. ¿Cómo no iba a heredar el amor por esta ciencia?

Durante el colegio siempre fue muy buena para los números y, gracias a esto, entre sus opciones siempre estuvo una Ingeniería.

Pero además de encantarse por los diferentes fenómenos de la Química, a María Carolina siempre

le ha cautivado saber, exactamente, cómo funcionan las cosas. Así que cuando tuvo la oportunidad de elegir una carrera complementaria, no tuvo que pensarlo mucho: la Ingeniería Mecánica sería la mejor opción.

"En Ingeniería Química estudias los fenómenos de transporte y transferencia de calor, masa y energía, y eso también existe en la Ingeniería Mecánica, esto sucede porque al final así funciona todo, intercambiar masa con energía", señaló.

En la actualidad hace parte del capítulo estudiantil de la AIChE. Esto le permite participar, por ejemplo, en olimpiadas internacionales y al graduarse tener la posibilidad de ir a estudiar un posgrado o una maestría en otro país.

Pero como ella es multifacética y en ocasiones inagotable, también hace

parte de la Selección de Karate-Do de la Universidad. Ingresó hace año y medio con la intención de entrenar y, aunque creía que no tenía el nivel, durante ese semestre tuvo la oportunidad de participar en su primera competencia. En esa ocasión obtuvo medalla de plata y este año en ASCUN se llevó la de oro.

Su compromiso con la Selección es igual de importante que el académico. Por ello, sus días de entrenamiento son sagrados.

Y como si trasnochar entre semana no fuera suficiente, el mejor plan de María Carolina y su familia durante el fin de semana es practicar karate. "Es una disciplina que va más allá de aprender técnicas de arte marcial y defensa personal, es un estilo de vida, es un tema de conectar el cuerpo con la mente, cada movimiento tiene un sentido y una razón", concluyó. ✦

Karate-Do quiere decir, en japonés: "El camino de la mano vacía".

UNA INGENIOSA SOCIAL

María Alejandra Victorino, desde muy pequeña, sintió un interés especial por los temas sociales. Le fascinaba la idea de liderar cambios, de trabajar en equipo y de aportar a la sociedad. Cuando llegó el momento de elegir una carrera, se debatía entre una profesión ligada a las ciencias sociales o una que fuera afín con su habilidad para las matemáticas. Al final ganó la Ingeniería Industrial por las herramientas que podría darle.

Ingresó a la Universidad en 2012 y como su preocupación por las problemáticas sociales seguía muy latente, se unió al movimiento estudiantil de la MANE y fue elegida también representante estudiantil de la Facultad de Ingeniería.

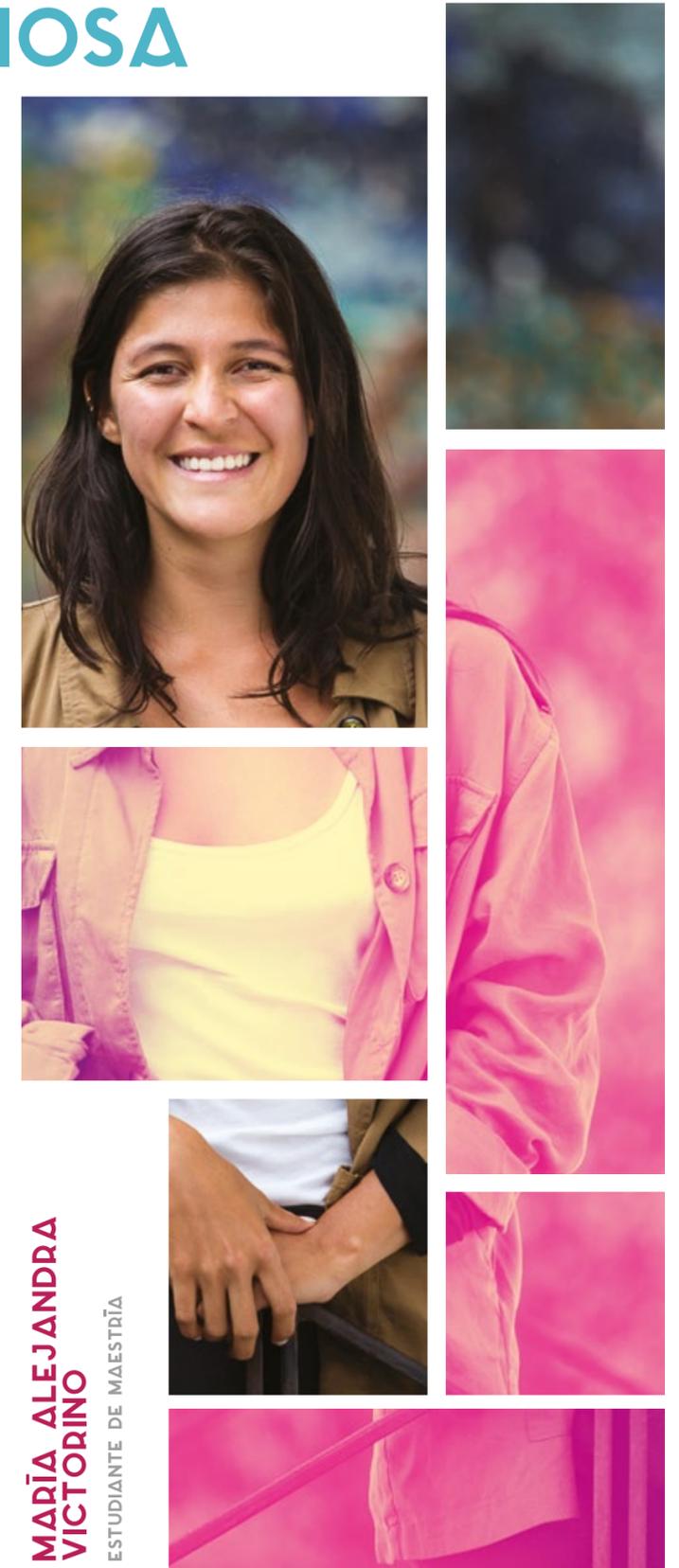
Así transcurrieron los primeros semestres de María Alejandra, entre lo político y lo académico, y aunque lograba obtener resultados sobresalientes en estos dos roles, aún no encontraba cómo conectar los problemas de coyuntura del país con la Ingeniería. Sin embargo, al llegar a quinto semestre se encontró con la materia que cambiaría su visión: la Dinámica de Sistemas. Esta es una metodología que, a partir de las decisiones de los actores de un sistema y el apoyo de modelos de simulación, permite plantear escenarios para resolver problemas en instituciones y organizaciones con una amplia aplicación en ámbitos sociales. María Alejandra se convirtió en la monitora de esta clase y empezó a descubrir en la docencia otra de sus grandes pasiones.

En 2014 decidió realizar opción en Periodismo y se lanzó a pedirle al entonces decano, Eduardo Behrentz, que la apoyara con el lanzamiento del primer periódico estudiantil de la Facultad, el cual bautizó 'El Ingenioso'. Desde entonces ha dirigido y producido junto a otros ingenieros e ingenieras la publicación semestral, caracterizada por su tono rosado.

María Alejandra hizo sus prácticas profesionales como auxiliar de investigación en el Observatorio de Delito de la DIJÍN, donde realizó un diagnóstico de la implementación del Modelo de Vigilancia Comunitaria por Cuadrantes en algunas localidades de Bogotá. Posteriormente, profundizó este trabajo en su tesis de pregrado, donde se concentró en la localidad de La Candelaria. Los resultados de este proyecto se presentaron en el Congreso Internacional de Dinámica de Sistemas organizado por el MIT en Boston, Estados Unidos.

Actualmente es asistente graduada de la Maestría en Ingeniería Industrial y el año pasado fue voluntaria de una iniciativa en Nuquí, Chocó, a donde le gustaría regresar para embarcarse en su próximo proyecto con sentido social. ✦

MARÍA ALEJANDRA VICTORINO
ESTUDIANTE DE MAESTRÍA



TRAS LOS PASOS DE LADY ADA

Los computadores y la programación siempre han hecho parte de la vida de Paula Lago. En casa, su uso se confundía entre los pasatiempos de ella y sus hermanas y el trabajo de su papá, quien es ingeniero de sistemas.

La influencia paterna terminó venciendo cualquier duda y Paula se matriculó a Ingeniería de Sistemas y Computación en Los Andes. Así empezó una larga historia académica que hoy la tiene culminando su doctorado.

Es una apasionada del tema y por ello sus resultados académicos siempre han sido tan sobresalientes. Durante el pregrado obtuvo una beca de

excelencia semestral y recibió el grado Cum Laude con un promedio de 4.55.

Empezó su maestría gracias a una beca que recibió por el alto puntaje que obtuvo en los Exámenes a la Calidad de la Educación Superior, Ecaes, y durante su doctorado, que inició en el 2013, tuvo la oportunidad de viajar a Francia a realizar una pasantía con el Laboratorio de Informática de Grenoble, el cual forma parte de la Universidad Grenoble Alpes.

Durante estos años de estudio, Paula ha encontrado en el análisis de datos su gran pasión. Para ella, extraer conocimiento a partir de organizar y procesar diferentes tipos de información es una herramienta poderosa para encontrar soluciones a distintas problemáticas, lo que significa, en muchos casos, transformar entornos y mejorar las condiciones de vida de las personas.

Precisamente este es el enfoque del proyecto en el que trabaja Paula desde que inició el doctorado. Se trata de 'Hogares inteligentes', una iniciativa que ha contado con el apoyo de la profesora Claudia Jiménez, quien realiza estudios sobre computación ubicua, concepto que busca que la informática se integre al entorno de las personas y vaya más allá del uso de los computadores.

El propósito de 'Hogares inteligentes' es identificar los comportamientos y las rutinas de las personas, especialmente adultos mayores, mediante el uso de sensores ubicados al interior de las viviendas.

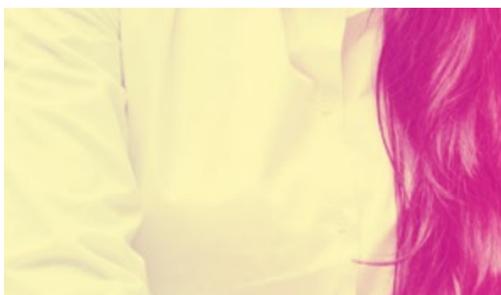
"Conocer las rutinas permite identificar, con mayor precisión, cambios de comportamiento, lo que facilita detectar señales tempranas de enfermedades o deterioro cognitivo de las personas", señaló.

Paula ya tuvo la oportunidad de hacer una prueba piloto del proyecto durante su pasantía en Francia y logró terminar el algoritmo con el que pudo validar la iniciativa, identificando las diferentes rutinas.

Su meta en el mediano plazo es que el proyecto logre consolidar sus siguientes etapas, entre estas, crear el sistema que permita analizar y establecer si los cambios en las rutinas de comportamiento son normales o efectivamente indican una posible alarma. Su desarrollo implicará, además, que todo el estudio de los datos arrojados se realice de manera *in house*, buscando proteger la privacidad de la información.

Como plan de vida, la ingeniera quiere dedicarse a la docencia y desde la academia aportar para que los nuevos estudiantes de Sistemas y Computación piensen en un mundo digital diseñado para todos, donde la gran misión sea crear hogares sin barreras. ♡

PAULA LAGO
ESTUDIANTE DOCTORAL



UNA CIENTÍFICA SIN FRONTERAS



ALBA ÁVILA
PROFESORA



Buscar el principio científico de todas las cosas, desde las más simples hasta las más complejas, es algo que la ha apasionado toda su vida. Esta fue la razón para que Alba Ávila decidiera estudiar Física e Ingeniería Eléctrica en la Universidad de los Andes.

Con su tesis de pregrado en Física, en la que desarrolló el primer microscopio de efecto túnel en Colombia, ganó el premio Otto de Greiff y fue la mejor tesis del Departamento de Ingeniería Eléctrica en 1995, reconocimiento que le permitió obtener la beca de la Fundación Mazda. También recibió el galardón Investigación Estudiantil del Cambridge Philosophical Society y fue elegida en 2005 como uno de los jóvenes Sobresalientes de Colombia.

Hizo su maestría en Ingeniería Eléctrica, también en Los Andes, y realizó su doctorado en Física de Semiconductores en la Universidad de Cambridge, Inglaterra. Allí trabajó con la empresa *Semiconductor Research Corporation* –SRC–, espacio que le permitió compartir con directivos y moldear uno de sus tantos planteamientos como científica, "la capacidad de comunicación no debe estar limitada por la barrera que pone el conocimiento específico, su deber es facilitar la interpretación de esos saberes en la vida diaria".

Es precisamente bajo este modelo de pensamiento que Alba, como profesora e investigadora de Ingeniería Electrónica de Los Andes, lugar en el que ha impulsado el área de micro y nanotecnología, les enseña a sus estudiantes a extender los conocimientos técnicos de esta disciplina desde la rigurosidad matemática y física, hasta el análisis de cómo funcionan las cosas, los procesos y las tecnologías, sin dejar de lado sus entornos cotidianos.

Para ella es importante entender que el conocimiento se traslada o se comunica entre generaciones, por esta razón motiva a sus estudiantes a entender las cadenas de inserción de tecnologías hablando con sus familias.

Como docente y científica ha tenido la oportunidad de trabajar con diferentes tipos de comunidades, entre estas, las artesanas del Chocó, grupos de estudiantes de clubes de ciencias y de los programas de Tecnoacademias del SENA, así como consorcios de tecnología estadounidenses. Con todos ellos ha logrado diálogos en torno a los actuales retos tecnológicos, las nuevas estrategias de motivar la educación STEM y cómo llevar la electrónica y la tecnología a comunidades en desarrollo.

Ha tenido, además, la oportunidad de desempeñarse como profesora e investigadora visitante en el área de Nanosistemas Electromecánicos, de Nanotecnología y Microscopía en las universidades de Ohio y Cornell, en Estados Unidos, y en el Centro Nacional de Microelectrónica en Barcelona, España. Alba también es fotógrafa y chef de pasión, se declara amante del arte y el diseño y por ello busca integrarlos en sus temas de estudio. ♡

Algunos de sus proyectos de género

- Simposio Ciencia, Mujer y Tecnología.
- Curso 'Ciencia, tecnología y género'.

Sus temáticas de investigación

- Propiedades eléctricas de los compuestos Nano basados en AFM.
- Toxicidad de los nanomateriales.
- Microsistemas para la contaminación del agua.
- Modelización de los MEM y dispositivos para la recolección de energía.

LA MUJER DE HIERRO

En medio de las máquinas de soldadura y mecanizado, de procesos de ensamble de sistemas mecánicos y aseguramiento metrológico dimensional que tienen lugar en el Laboratorio de Manufactura del Departamento de Ingeniería Mecánica, está Carolina Coy, la mujer que pone el orden.

Desde su llegada en 2012, primero como practicante del SENA y luego como auxiliar del laboratorio, se ha dedicado a perfeccionar la plataforma que permite que todos los procesos que aquí se realizan se cumplan en los tiempos previstos y con los requerimientos exigidos. Una tarea que ha realizado con muy buenos resultados, gracias al conocimiento y la experiencia que tiene del mundo de las máquinas.

CAROLINA COY
AUXILIAR DE LABORATORIO



En overol azul y botas de acero, Carolina recorre una y otra vez los pasillos del laboratorio explicando el adecuado manejo de cada una de las herramientas manuales o motorizadas que dominan en el lugar. Su misión es velar por la seguridad de los estudiantes, recordándoles el buen uso de los elementos de protección personal.

"Las piezas más grandes de metal se cortan en la sierra sin fin horizontal, las pequeñas con seguetas manuales", les repite a los chicos.

Adicionalmente, ella controla el préstamo de herramientas para técnicos y estudiantes. Ser el apoyo de los profesores, estudiantes y técnicos de la Facultad de Ingeniería ha sido una de sus mayores experiencias profesionales; sabe que el aprendizaje que recibe de ellos es invaluable, pero lo más bonito, como señala, es que ellos, también, aprenden de sus conocimientos y aportes. ✦

UNA COLOMBIANA CON CIMIENTOS

Daniela Moreno tiene muchas pasiones en su vida, entre estas, las matemáticas y el arte; la primera es una ciencia exacta y la segunda es la expresión más fiel de lo emocional. Aunque parecieran dos caminos distintos, la historia ha demostrado que están más conectados de lo que muchos piensan y Daniela, precisamente, encontró en la Ingeniería Civil cómo armonizarlos de la manera perfecta.

En su caso, son los puentes su obra de arte. Su fascinación por verlos en aplicaciones reales, reflejando el trabajo detrás de su diseño y su construcción, la motivó a realizar una maestría en puentes y estructuras en la Universidad de Buffalo, EE.UU., al terminar su pregrado en Unianandes, en 2012.

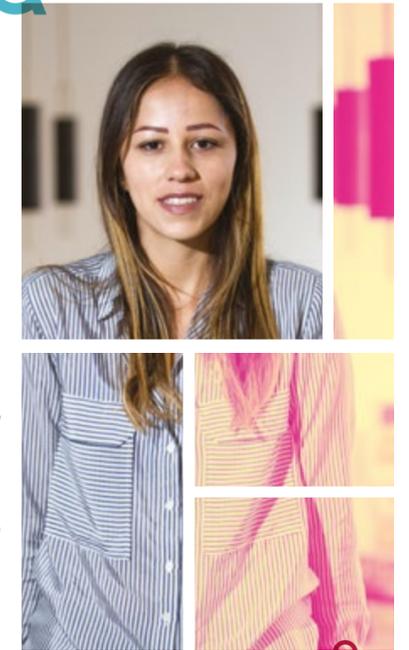
El nuevo puente Bayonne es una edificación imponente que conecta a Nueva Jersey con Staten Island en Nueva York, Estados Unidos. Es considerado el quinto puente en arco de acero más largo del mundo, y su estructura tuvo que ser rediseñada para facilitar el

paso de buques contenedores provenientes de Asia, tras la ampliación del Canal de Panamá. Esta fue una megaobra de ingeniería que requirió levantar el puerto del muelle, obligando a los técnicos a diseñar un puente nuevo por encima del antiguo que no afectara durante la obra el tráfico diario de los buques.

El gran aporte de Daniela se dio específicamente en el diseño: logró correr los modelos del sistema postensado y de la geometría del puente siguiendo la secuencia de la grúa, un trabajo que se realiza con voladizos sucesivos, y que permite que la plataforma recoja los segmentos para ubicarlos y pegarlos en la dovela anterior.

Esta experiencia le ha valido a Daniela el reconocimiento nacional, pero sobre todo internacional, pues fue pieza clave en la obra que hoy enorgullece a muchos estadounidenses. Daniela hace parte desde 2015 del equipo de ingenieros de *Parsons Corporation*, donde espera seguir aprendiendo del universo técnico que subyace en estas obras, y donde se proyecta como una futura ejecutiva clave.

Y aunque cuando corresponde —en el caso de la supervisión de obras— es una ingeniera de casco y botas, el trabajo que más le apasiona es el que tiene que ver con el análisis técnico y el diseño de cada proyecto. Por esta razón, sin desconocer el gran reto que implica entregar las indicaciones correctas para que lo que está en el papel logre ser materializado, es más de oficina que de campo.



Por ahora, su futuro cercano está en Estados Unidos. Sin embargo, no descarta volver a Colombia, donde, de acuerdo con su conocimiento y experiencia, existe un enorme potencial de ingenieros capaces de desarrollar este tipo de proyectos. ✦

DANIELA MORENO
EGRESADA



EN LO ALTO DE LA CIMA

PATRICIA BARRETO
ADMINISTRATIVA

Son las cinco de la mañana y Patricia Barreto, como la mayoría de colombianos, se alista para empezar su día. Sin embargo, ella tiene una cita con una de sus grandes aficiones: subir y bajar los 1.034 escalones que tiene el cerro de Monserrate, su ritual de ejercicio diario.

Y con el esfuerzo y la disciplina que la caracterizan, Patricia también lleva 27 años subiendo otra clase de peldaños al interior de la Universidad. Llegó finalizando la década de los 80 para trabajar en el restaurante institucional

Villa Paulina donde ocupó diferentes roles relacionados con su carrera en hotelería y turismo. Muy pronto, y gracias a su carisma y excelente servicio al cliente, recibió una propuesta que cambiaría el rumbo de su vida.

En 1990, pasó a ser parte del equipo del Centro de Investigación en Educación Matemática, anexo a la Facultad de Ciencias. De esta manera, dejó las recepciones, los banquetes y la alta cocina, para ingresar al "maravilloso", como ella lo describe, mundo de la educación. En este 'corre-corre', que a ella le encanta, Patricia manejó toda la parte administrativa, el archivo, los

inventarios y apoyó toda la actividad académica que se gestaba en este lugar. Así pasaron ocho años.

La experiencia adquirida en el Centro la motivó a emprender nuevos retos: convertirse en la asistente administrativa de la Maestría en Educación, al interior del hoy conocido como Centro de Investigación y Formación en Educación, CIFE, de Unianandes.

Posteriormente trabajó en el Departamento de Física y luego asumió el cargo de secretaria académica del Departamento de Matemáticas.

Pero como Patricia es incansable y 'escalar' es parte de su rutina diaria, en 2004 decidió emprender un reto mayor: convertirse en la secretaria de la Dirección del Departamento de Ingeniería Industrial, el más grande de toda la Universidad. Desde entonces, han pasado 13 fructíferos años.

Para ella, cada rol que ha asumido durante este tiempo le ha permitido conocer con detalle las necesidades y expectativas de estudiantes y profesores, convirtiéndose en un apoyo constante para la consecución de estos propósitos.

Fuera de la Universidad, Patricia cumple también diversos roles: es mamá, amiga y una virtuosa corredora de montaña. Además de subir el cerro de Monserrate y el de Guadalupe, ha participado en ultra maratones de más de 100 kilómetros y en certámenes de canicross, junto a sus fieles compañeros, sus dos perros. ✦

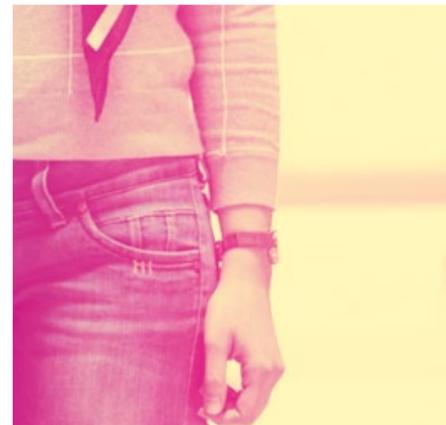
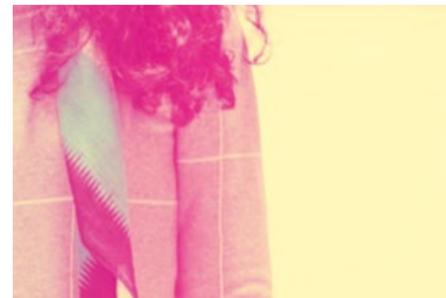
Las profesoras Rubby Casallas y Kelly Garcés hacen una reflexión sobre las causas que han incrementado la brecha de género en las carreras STEM y cómo desde la Universidad se desarrollan diversas iniciativas que buscan derribar esas desigualdades.



Kelly Garcés



Rubby Casallas



EQUIDAD DE GÉNERO, CLAVE PARA EL FUTURO

STEM

Por tradición, las carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (o STEM, por sus siglas en inglés) han contado con una gran participación de los hombres, tanto que en el imaginario colectivo pareciera que estuviéramos hablando de disciplinas netamente ‘masculinas’.

Y es que las cifras no mienten. Según la ‘Encuesta Mundial de Habilidades en la Población Adulta’ de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), el 38% de la población mundial masculina estudia profesiones vinculadas con la ingeniería y la construcción, mientras que solo el 7% de las mujeres lo hace. En relación con las carreras de las ciencias exactas, el 10% de ellos las abordan, mientras que la tasa en ellas es de un poco más del 7%.

En el caso específico de las ciencias de la computación, por ejemplo, la brecha es bastante elevada. Según el estudio **Generation Stem** del *Girl Scout Research Institute*, menos del 1% de las mujeres en el mundo estudia esta disciplina y aunque el 74% de las estudiantes de educación media presentan algún interés en estas carreras, al llegar a la educación superior esta cifra disminuye al 0,3%.

Con el fin de analizar estas brechas y plantear escenarios posibles para reducirlas, Revista CONTACTO conversó con Rubby Casallas, profesora titular, y Kelly Garcés, profesora asistente, ambas del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería, quienes lideran las iniciativas ‘Mujeres en computación’ -MEC- y ‘Mujer, ciencia y tecnología’, enfocadas en promover el interés y la participación de una mayor participación de jóvenes en las carreras STEM.

CONTACTO: ¿A qué creen que se debe la poca participación de las mujeres en las carreras STEM?

Rubby Casallas: En gran medida, a los estereotipos erróneos que la televisión y la publicidad han vendido acerca de este tipo de carreras, lo que ha provocado que, en muchas ocasiones, las mujeres perciban que la educación STEM no está diseñada para ellas.

En la década de los 80 con la globalización de la computación, la cantidad de hombres y mujeres en las carreras relacionadas con los sistemas y la informática era muy similar, sin embargo, con la llegada de los videojuegos (creados por hombres para hombres), la balanza se inclinó y las mujeres empezaron a ceder terreno.

Kelly Garcés: Estos estereotipos nos señalan, por ejemplo, que la ciencia y la computación no hacen atractivas a las mujeres o que las ingenieras deben sacrificar su vida en familia para poder trabajar, lo que es totalmente falso. Eso hace que las niñas y adolescentes se formen conceptos errados y terminen por elegir otro tipo de carreras.

CONTACTO: ¿Qué se debe hacer desde la educación para animar a las niñas y adolescentes a estudiar este tipo de carreras?

RC: En el caso específico de la informática, hace falta que los colegios se esfuercen por hacer de estas asignaturas un espacio que despierte el interés de los estudiantes por estos temas. Generalmente, la clase de sistemas consiste en aprender a manejar herramientas como *Word, Excel y Power Point*, y en las que muy pocas veces se abordan las grandes posibilidades que tiene la computación.

KG: Deben trabajar en derribar los estereotipos. Las niñas creen que los hombres son mejores en matemáticas y no es así, estamos en igualdad de condiciones. No se trata de ver cual género es el mejor, sino de lograr una participación equitativa en tareas en las que todos podemos alcanzar un buen desempeño.

¿En qué consiste ‘Mujeres en computación’ -MEC-?

RC: Es una iniciativa con varios patrocinadores, entre estos, Microsoft Research, que pretende descubrir y comprender las razones por las que la participación de las mujeres en el campo de la computación ha estado disminuyendo y proponer acciones para cambiar esta tendencia. Compartimos historias de mujeres exitosas para que las niñas y adolescentes vean que es posible llegar lejos, trabajar en estas carreras y lograr un impacto en la sociedad. En la página web del proyecto <https://mujeresencomputacion.uniandes.edu.co/> se encuentran recursos y casos de éxito de mujeres que han dejado huella en el mundo.

¿Cuál es el propósito de ‘Mujer, ciencia y tecnología’?

KG: Es un proyecto que busca resaltar las bondades y oportunidades de la educación STEM, el papel que, en la actualidad, tiene la participación de las mujeres en estas disciplinas y reemplazar los estereotipos erróneos que se tienen de aquellas personas que ejercen carreras STEM, por ejemplo, que son tímidas o “sabelotodos”, por modelos que dignifiquen este tipo de trabajo.

En el marco del programa se organizan visitas de adolescentes de colegios públicos y privados, y de distintos niveles socioeconómicos a talleres y laboratorios. También charlas con mujeres líderes en investigación e industrias, quienes entregan sus testimonios de éxito. Estos espacios de participación han servido para derribar los mitos que señalan que las mujeres solo tienen habilidades “suaves”, cuando la realidad ha demostrado que todas las personas, sin importar su género, pueden alcanzar las mismas capacidades y conocimientos para desarrollar este tipo de carreras. De esta manera fomentamos la equidad y la inclusión en las próximas generaciones.

CONTACTO: ¿Podrá Colombia fortalecer la participación femenina en las carreras STEM?

RC: ¡Estamos trabajando en ello! En la actualidad hay mujeres que han estudiado estas carreras y son exitosas, como por ejemplo la primera viceministra de Tecnologías de Información (TI), María Isabel Mejía, y mujeres empresarias que son referentes por sus grandes logros.

KG: Seguramente lo vamos a lograr. Ahora mismo estamos trabajando en un nuevo proyecto que vincula los temas de ciencia y computación con arte y diseño, para llegar a más público desde diversos frentes. Necesitamos que más mujeres participen, pero no se trata de poner a los géneros masculino y femenino en polos opuestos, sino de encontrar lo bueno en la diversidad.

Para el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación, promover el interés de jóvenes de ambos sexos en estas áreas de formación es uno de los grandes retos que tiene el país, frente al futuro de su desarrollo económico y social. En especial, teniendo en cuenta que según el Observatorio de la Industria TI, para el 2020 existirán 90 mil puestos sin cubrir en el sector de la tecnología, lo que permitirá, además, cerrar la brecha laboral y de profesiones entre hombres y mujeres. ✦

De los 140 profesores de planta que tiene la Facultad de Ingeniería, solo 15 son mujeres. Este panorama plantea retos más allá de lo organizacional: demanda un verdadero ‘cambio de chip’ dentro de quienes integrarán las futuras generaciones académicas. Es por esto que cuatro grupos de profesoras se unieron para empezar a trabajar desde los cimientos.



Connie Cárdenas

Alfonso Reyes (centro), decano de Ingeniería, junto a algunas de las profesoras. ▼



DE PUERTAS PARA ADENTRO

Una catarsis. Así es como la profesora Connie Cárdenas de Sanz de Santamaría recuerda el primer día en que las 15 mujeres que hacían parte de la planta profesoral de la Facultad de Ingeniería de Los Andes se encontraron en un solo lugar. Algunas ni siquiera se conocían.

Transcurría el 2015 y Cárdenas, profesora titular de la Facultad de Administración, quería presentarles a sus colegas los resultados de algunas de sus investigaciones sobre género dentro y fuera de la Universidad. Junto a su semillero de investigación con estudiantes de pregrado y en colaboración con otras instituciones como la Universidad de Northwestern, ella y su equipo abarcaron temas como la equidad laboral en Latinoamérica, la identificación de estereotipos al interior del mundo académico y las posibles medidas para generar conciencia a favor de la igualdad.

Ejemplo de ello se da en la publicación *Latin American female business executives: an interesting surprise*, presentada en *Gender in Management: An International Journal*; en el cual Cárdenas y 19 colegas más se dieron a la tarea de encuestar y analizar los perfiles y motivaciones de 162 altas ejecutivas en 17 empresas del continente. “En estas naciones, el machismo y las limitaciones del desarrollo económico podrían parecer restringir el acceso de las mujeres a puestos tan poderosos. Sin embargo, las mujeres latinoamericanas son comparativamente exitosas

en alcanzar roles ejecutivos, paradoja que es abarcada en este estudio exploratorio”, dicta la introducción.

Según las investigadoras, las barreras laborales más comunes entre las encuestadas fueron: los estereotipos negativos en sus entornos laborales, el balance hogar-trabajo y su “estilo de liderazgo” (particularidad que para algunas funcionaba a favor y para otras en contra). Al presentar dichos resultados en Uniandes, una profesora de Ingeniería sugirió plantearse estos mismos cuestionamientos al interior de la institución y, en 2015, la profesora Cárdenas —ansiosa por aplicar sus datos en soluciones reales— se lanzó a convocar a sus pares ingenieras para mirar de puertas hacia adentro y buscar hacerlas realidad.

Un terreno fértil

Estos temas interesaron a las profesoras de Ingeniería al punto de conformarse un comité de género informal, el cual tomó vuelo con la llegada de Alfonso

Reyes a la Decanatura a finales de 2016, y donde se iniciaron cuatro estudios puntuales, basados en las conclusiones de las publicaciones de la profesora Cárdenas y el trasfondo y experiencia de cada profesora en particular: 1) La percepción en los colegios sobre carreras relacionadas con matemáticas, ciencias e ingeniería; 2) las percepciones de doctorandos y profesores sobre la carrera académica en Ingeniería; 3) el balance y los conflictos familia-trabajo; 4) las habilidades profesionales para jóvenes científicas, y un proyecto a desarrollar sobre habilidades de negociación frente a la consecución de empleo y definición de la remuneración salarial de los graduandos.

Estos son solo algunos de los proyectos de género que se han desarrollado a lo largo de la historia de la Facultad, pero que en particular se acogieron al panorama investigativo de Cárdenas y a la oportuna coyuntura. Desde entonces, han revelado sus primeros frutos durante dichos encuentros. ↗

PROYECTO 1

ESTUDIO DE PERCEPCIÓN

en colegios sobre carreras relacionadas con matemáticas, ciencias e ingeniería



Andrea Herrera Suescún



María Catalina Ramírez

¿Cuáles son las principales consideraciones que un o una bachiller tiene a la hora de escoger su carrera? ¿Qué tanto les atraen las matemáticas, ciencias e ingenierías? Estos fueron los cuestionamientos que las profesoras María Catalina Ramírez, de Ingeniería Industrial, y Andrea Herrera, de Ingeniería de Sistemas y Computación, se plantearon resolver a través de encuestas y grupos focales en diversos colegios de Bogotá, con el apoyo de la egresada Jenyfer Ríos.

Más de 1.000 estudiantes indicaron sus tres materias favoritas: matemáticas, inglés y sociales. Adicionalmente, eligieron otras como: educación física, arte, música y contabilidad.

Respecto a la reputación y admiración, las áreas con mayor prestigio fueron *ingeniería y salud*, mientras que las de menor fueron artes y sociales. Estas fueron apreciadas estadísticamente diferente por género: ellas les asignan más valor a las dos primeras opciones, mientras que ellos

a las ciencias sociales (comprobado bajo la prueba de Kruskal Wallis).

Ambos géneros consideran crucial el interés personal para elegir su carrera, sin embargo, las habilidades y destrezas impactan en igual manera. Las mujeres, en particular, señalaron que es muy importante que su profesión aporte a la sociedad, pero el costo de la matrícula es un elemento que les preocupa más que a sus compañeros.

Para cerrar, el estudio mostró que la calidad y cantidad de empleo, así como la remuneración esperada son incentivos más relevantes para las mujeres a la hora de elegir su futura profesión. ↘

Integrantes:

- María Catalina Ramírez Cajiao**
mariaram@uniandes.edu.co
- Andrea Herrera Suescún**
a-herrer@uniandes.edu.co
- Jenyfer Ríos Sierra**
j.rios10@uniandes.edu.co

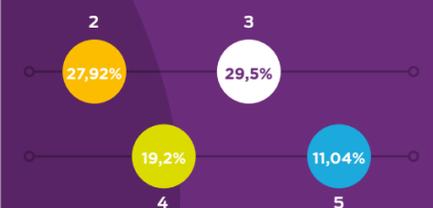
Muestra analizada



Colegios por género



Estratos de la muestra





Alba Ávila

Sandra Rueda

PROYECTO 2

TALLER DE HABILIDADES profesionales para jóvenes científicas

Integrantes:

Alba Ávila

a-avila@uniandes.edu.co

Sandra Rueda

sarueda@uniandes.edu.co

Colombia será sede por primera vez del 'Taller de habilidades profesionales para jóvenes científicas', un proyecto que busca incrementar la participación de las mujeres en estas disciplinas potenciando sus capacidades, en ambientes favorables que permitan un mejor desarrollo de sus carreras. Quienes gestionarán la iniciativa serán las profesoras Sandra Rueda, de Sistemas y Computación y Alba Ávila, de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Esta última participó en la última versión del taller en Argentina.

El evento tendrá lugar en Uniandes los próximos 20 y 21 de noviembre y se debatirán temas como los retos que implica asumir una carrera de ciencia y tecnología en Colombia, el panorama laboral de las egresadas y el balance entre el trabajo y la familia.

En el marco del evento se organizará, con el apoyo del Consejo Internacional para la Ciencia –ICSU–, una reunión que hace parte del proyecto 'Un enfoque global de la brecha de género en matemáticas y ciencias naturales: ¿cómo medirla, cómo reducirlo?'. Entre el 22 y el 24 de noviembre se llevará a cabo una encuesta mundial entre físicos, matemáticos, químicos y otros científicos (as), para analizar los patrones de publicación entre géneros y establecer un conjunto de buenas prácticas. Además, 15 expertas en tecnología de toda Latinoamérica analizarán las condiciones de género en términos laborales e investigativos, así como sus principales causas. ↗

PROYECTO 3

EL CONFLICTO trabajo-familia

Proponer políticas que ayuden a los profesores (hombres y mujeres) de la Facultad de Ingeniería a tener carreras académicas y científicas productivas, y al mismo tiempo cumplir con sus responsabilidades familiares de forma equilibrada y armoniosa es el objetivo que persigue esta investigación de las profesoras Sepideh Abolghasem, de Ingeniería Industrial; Kelly Garcés y Marcela Hernández de Ingeniería de Sistemas y Computación, y el asistente graduado Daniel Cárdenas.

En la primera fase, los integrantes diagnosticaron la situación actual de la Facultad a través de una encuesta de percepción. "Construimos el estado del arte sobre programas, recursos y políticas que ofrecen las mejores universidades del mundo para aliviar este conflicto, causado en su mayoría por tres variables: el tiempo, el estrés y el comportamiento", comentó la profesora Kelly Garcés.

Hay estudios que demuestran que al existir un conflicto entre estos roles se generan altos niveles de estrés, afectando la satisfacción laboral, ocasionando baja productividad y compromiso, y deteriorando la función parental. A su vez, se presentan riesgos para la salud como depresión, ansiedad y otros problemas psicosomáticos.

Las conclusiones de la encuesta, aplicada a 89 profesores de tres facultades, reflejó que Ingeniería no parece ser distinta a Administración o Economía en términos del conflicto trabajo-familia. Sin embargo, las mujeres presentan mayores niveles de conflicto, los cuales aumentan si tienen hijos o son extranjeras. Adicionalmente, trabajar los domingos propiciaría este desbalance, así como un aumento en el número de horas laboradas.

"Entre las recomendaciones finales identificamos algunas como el control de la carga administrativa, la posibilidad de tomar días libres durante el período intersemestral; aumentar los espacios de interacción entre colegas; y liderar campañas como "después de las cinco sin correo" o "domingos libres", concluyó la profesora Marcela Hernández. ↗



De izq. a der.: Sepideh Abolghasem, Marcela Hernández, Daniel Cárdenas, Connie Cárdenas y Kelly Garcés.

"Mi motivación como extranjera es que en la Universidad se tengan consideraciones más flexibles. Por ejemplo, que en periodo intersemestral podamos visitar a nuestras familias y trabajar desde nuestro país".

Sepideh Abolghasem, profesora de IIND.

Integrantes:

Daniel Cárdenas

d.cardenas1183@uniandes.edu.co

Sepideh Abolghasem

abolghasem.s@uniandes.edu.co

Kelly Garcés

kj.garces971@uniandes.edu.co

Marcela Hernández

marc-her@uniandes.edu.co

PROYECTO 4

ESTUDIO DE PERCEPCIÓN

de la carrera académica en Ingeniería desde el punto de vista de profesores y doctorandos

Reconocidas instituciones académicas del mundo indican que en sus filas aún hacen falta muchas mujeres: la escuela de Ingeniería del MIT, por ejemplo, reportó para el 2010 una participación de profesoras del 17%. Paradójicamente, en las últimas dos décadas el número mujeres PhD en ciencias e Ingeniería ha aumentado, pero esto no ha impactado de la misma forma en el incremento de la participación de las mujeres en el cuerpo profesoral, de modo que la brecha de género en la academia en las disciplinas STEM –*Science, Technology, Engineering y Mathematics*– sigue siendo una cuestión compleja y preocupante.

Este fue el tema que captó el interés de las profesoras Connie Cárdenas, de Administración, y María Elsa Correal, de Ingeniería Industrial. Junto a la egresada Jenyfer Ríos, se pusieron a la tarea de analizar la percepción sobre la academia entre 165 profesores y estudiantes de Doctorado en Ingeniería, para así entender por qué menos mujeres se encuentran en la carrera profesoral de esta Facultad.

El estudio buscó diagnosticar la baja participación de mujeres en esta área, diseñando y aplicando cuestionarios encaminados principalmente a determinar las razones por las cuales las personas deciden optar por la carrera profesoral e identificando factores que inciden negativa o positivamente en la satisfacción.

En términos generales, las razones por las cuales las personas optan por la carrera profesoral son compartidas por hombres y mujeres y no se encontraron aspectos que desmotiven particularmente a las mujeres. La percepción de la carrera profesoral por parte de los docentes es similar para ambos sexos, aunque en promedio los hombres se encuentran más satisfechos que las mujeres.

Se encuentra que al momento de decidirse por la carrera profesoral las mujeres dan mayor importancia

a razones como el balance hogar-trabajo, auto administrar su labor, flexibilidad del horario laboral y prestar un servicio a la comunidad, mientras que los hombres dan mayor importancia a las publicaciones científicas.

Por otro lado, los profesores perciben que el ambiente de trabajo es competitivo, pero que también es flexible y auto gestionable. Los aspectos con los que estuvieron más satisfechos son la docencia y la investigación, y con los que están menos satisfechos tienen que ver con los procesos de promoción.

En cuanto a las diferencias, se encontró que la cantidad de horas de trabajo influye negativamente en la satisfacción de las profesoras y no en los hombres, a quienes esto no afecta ni positiva ni negativamente.

Con el fin de incentivar a más mujeres a seguir su carrera profesoral, las integrantes propusieron diseñar campañas de concientización y motivación, que muestren la experiencia de profesoras y doctorandos mujeres, para así inspirar y reflejar las ventajas, retos y realidades de quienes se inclinan a seguir una carrera profesoral a futuro. ↗



María Elsa Correal

Integrantes:

María Elsa Correal Núñez

mcorreal@uniandes.edu.co

Jenyfer Ríos Sierra

j.rios10@uniandes.edu.co

María Consuelo Cárdenas

marcarde@uniandes.edu.co

Muestra analizada



¿Por qué no se asemejan?

Población estudiantes de Pregrado: Uniandes

45%

55%

Población de Estudiantes de pregrado: Ingeniería

32%

68%

Cuerpo profesoral: Facultad de Ingeniería

18%

82%

● Mujeres
● Hombres



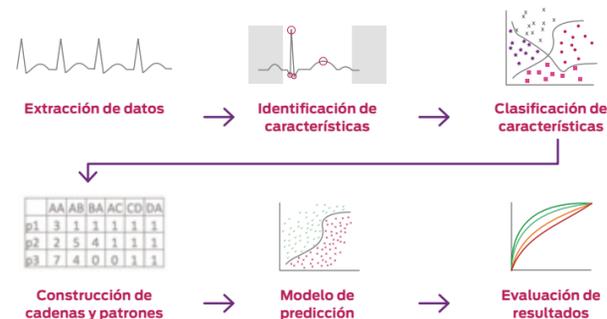
María del Pilar Villamil

DATOS QUE DAN VIDA

Además de las dolencias físicas y las implicaciones emocionales, cuando una persona padece una enfermedad crónica debe encarar factores externos como la efectividad de los tratamientos médicos. Precisamente a esta coordenada apuntan algunos de los proyectos liderados por María del Pilar Villamil, profesora asociada del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación.

Hace más de siete años, Villamil se vinculó con el doctor Óscar Bernal, especialista en Salud pública, y comenzaron a trabajar con los datos del RIPS (Registro Individual de Prestaciones de Servicios de Salud), suministrado por el Ministerio de Salud y Protección Social. Caracterizaron diferentes enfermedades crónicas sufridas por los colombianos, analizaron los tratamientos empleados en diferentes lugares del país y realizaron un estudio de costos —tanto el económico como el número de vidas que cobran estas dolencias—.

Metodología para predicciones sobre datos continuos y discretos



Cómo la minería de datos y la minería de flujos de datos aplicadas a la salud, pueden **ayudar a incrementar la calidad de vida de los colombianos** y a darle un mejor uso a los recursos que, en el campo de la medicina, posee nuestro país. Estas son algunas de las preguntas que intenta resolver la **profesora María del Pilar Villamil** en una serie de investigaciones.

“Nos interesaba tratar de entender cuáles son las causas de las enfermedades y si educando a la gente podrían evitarse o reducir el riesgo de contraerlas”, argumenta la ingeniera de sistemas y computación con Ph.D. en Informática.

Luego de analizar enfermedades como la diabetes o la hipertensión arterial, decidieron enfocar sus investigaciones en el cáncer de estómago. “Lo elegimos porque muchos colombianos lo sufren y su tratamiento es muy costoso”, añade. El objetivo del proyecto era determinar los tratamientos aplicados en las diferentes EPS, para identificar las prácticas más eficientes y que estas sirvieran de insumo a otras entidades de salud, con el fin de mejorar la prestación del servicio y, a su vez, la calidad de vida de los pacientes.

Para desarrollarlo, Villamil reunió un grupo interdisciplinario, pues deseaba abordar el tema desde distintas perspectivas. Su equipo lo conformaban el doctor Bernal; la magíster en Ingeniería Industrial y doctora en Automática e Informática Aplicada, Nubia Velasco, hoy profesora asociada de la Facultad de Administración; y Oscar David Barrera, magíster en Ingeniería Industrial, actualmente director del programa de Ingeniería Industrial, en la Universidad Javeriana.

Desde la Ingeniería Industrial emplearon una técnica denominada

Análisis envolvente de datos (DEA), que les permitió determinar cuáles eran las EPS eficientes a la luz de ciertos identificadores —número de cirugías o de muertes, etc.—. Desde la Ingeniería de Sistemas, Villamil se apoyó en la minería de datos, en específico la minería orientada a procesos, para identificar los tratamientos aplicados en las EPS y cuáles eran más eficaces. “No solo queríamos saber qué pasó sino por qué, si ocurriría de nuevo y cómo evitar que volviera a suceder”, advierte.

Con la asesoría de un oncólogo lograron reconocer las buenas prácticas: primero una fase de diagnóstico, luego las radioterapias, después las quimioterapias y finalmente la cirugía. “El gástrico es un cáncer muy complejo y la forma de abordarlo es muy variada. Esta conclusión nos la confirmaron los datos”, señala.

Cientos de posibilidades para explorar

Este primer proyecto dio origen a otros de la misma índole. Uno de ellos, buscaba crear modelos para predecir dolor en bebés, luego de haber sido sometidos a intervenciones quirúrgicas.

Aunque Villamil y sus colaboradores intentaron hacer acercamientos al Hospital de la Misericordia con el objeto de obtener datos reales de pacientes colombianos, no fue posible. Por esta razón, decidieron trabajar con la base de datos MIMIC

(*Multiparameter Intelligent Monitoring in Intensive Care*). No obstante, como allí no se encontraba información sobre bebés, decidieron ampliar la investigación a personas que estuvieran en unidades de cuidados intensivos o que tuvieran alguna dolencia que les impidiera expresar el dolor.

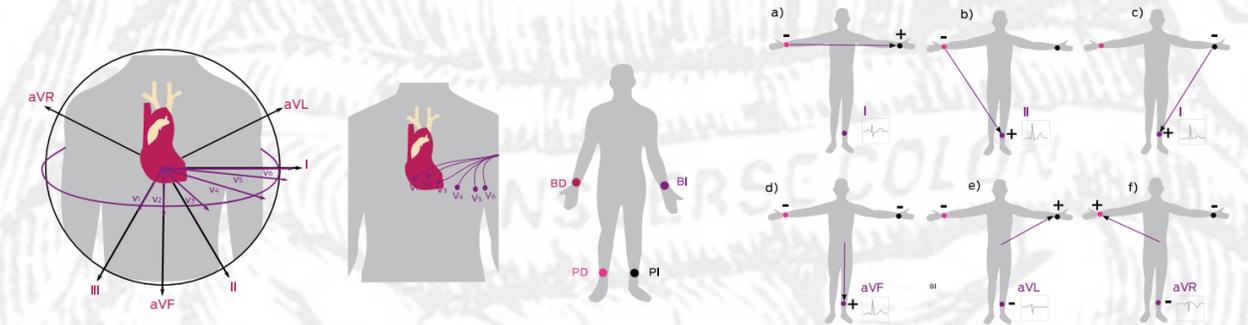
“Ese proyecto implicaba muchos retos. El primero era definir qué es dolor, para que no fuera una variable subjetiva. El segundo, utilizar esa definición para determinar en el pasado qué personas tuvieron dolor (para predecir algo es necesario saber cómo fue en el pasado). Organizamos la información, la analizamos y como resultado hicimos modelos asociados a la predicción del dolor”.

Posteriormente Villamil quiso dar un paso más y se enfocó en desarrollar modelos que predijeran complicaciones, para saber qué tratamientos eran necesarios y cómo abordar el problema. Más adelante, con el fin de obtener modelos más precisos, decidió integrar a sus proyectos la información que segundo a segundo emiten los instrumentos médicos en las salas de cuidados intensivos.

Junto con el investigador postdoctoral Andrés Moreno y el estudiante de maestría, Alejandro Salcedo, comenzaron a trabajar con electrocardiogramas, empleando como técnica la minería de flujos de datos. “Caracterizamos uno y eso nos llevó a los latidos. Armamos una especie de alfabeto, como el del ADN, para caracterizar los de un paciente y reconocer patrones que nos permitieran saber si su estado de salud podría complicarse”.

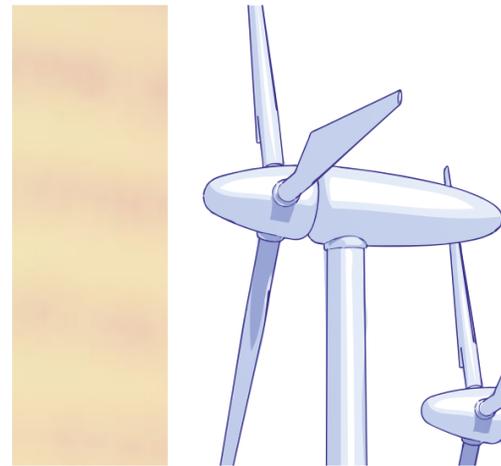
En la actualidad, Villamil emplea esta misma técnica para analizar electroencefalogramas y diseñar modelos para predecir crisis de epilepsia minutos antes de que sucedan, con el fin de que el paciente pueda pedir ayuda o prepararse de alguna manera. “Hay una gran cantidad de proyectos relacionados que podrían desarrollarse. Catalogamos un conjunto de enfermedades crónicas frecuentes y de alto costo. Ya está el marco para trabajarlas, sólo faltarían los datos reales colombianos”, concluye. 📌

Predicciones de mortalidad con electrocardiogramas





Ángela Cadena



Grupo de Energía, Ambiente y Economía (EAE).

EL VALOR DEL VIENTO

Un grupo de investigadores de la Facultad de Ingeniería estudia **mecanismos e instrumentos para el desarrollo de las energías no convencionales** de carácter renovable en Colombia, con énfasis en el aprovechamiento del potencial eólico y solar de La Guajira.

En diciembre de este año el grupo *Modelamiento y Análisis: Energía, Ambiente y Economía*, de la Facultad de Ingeniería de Los Andes, entregará los resultados de dos estudios relacionados con la penetración de energía eólica a gran escala en el mercado colombiano y el diseño de microrredes que atiendan las necesidades de las comunidades en el área de influencia de posibles proyectos de aprovechamiento energético.

Previamente se entregó una evaluación del uso de nuevas tecnologías para la conexión a la red de estos proyectos, investigación a cargo del profesor Mario Ríos que, como los otros dos estudios, fueron promovidos y cofinanciados por ISAGEN y la Universidad en el marco de un convenio de cooperación científica y tecnológica suscrito en 2014.

Ángela Cadena, ingeniera eléctrica de Los Andes y doctora en ciencias económicas y sociales de la Universidad de Ginebra, dirige el análisis de la contribución de la energía eólica al mercado eléctrico colombiano, considerando sistemas de almacenamiento y evaluando la posible complementariedad con otros recursos y tecnologías. En el proyecto también se han evaluado los incentivos utilizados en otros países y las propuestas realizadas por el Minminas, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y los gremios, con el fin de identificar potenciales instrumentos para la incorporación de estas fuentes de energía.

Este trabajo se adelanta con el apoyo de varios profesores de la Facultad, la participación de dos estudiantes de doctorado, seis asistentes de investigación y un equipo multidisciplinario de profesionales de ISAGEN.

Entre las principales barreras para el desarrollo de parques eólicos en Colombia se pueden mencionar las restricciones en el Sistema de Transmisión Nacional, la escasez de información meteorológica, la poca experiencia con esta tecnología, la ausencia de reglas claras para su incorporación en el mercado y la complejidad desde el punto de vista social y ambiental para la implementación en las áreas más prometedoras, como es el caso de las Zonas de Resguardo Indígena en La Guajira.

Hasta hace pocos años el costo elevado de su construcción y mantenimiento fue una barrera, pero en 2016, el REN21, una red mundial de políticas en energía renovable, reportó que esta tecnología ha logrado competir exitosamente con fuentes convencionales en diversos mercados.

Colombia tiene un alto potencial eólico. Y en especial La Guajira presenta un régimen de viento estable con una velocidad promedio de diez metros por segundo, lo que facilita la generación de energía. De hecho, ya existe allí un parque eólico, propiedad de las Empresas Públicas de Medellín (EPM), con una capacidad instalada de 19,5 MW. Esta cifra es realmente baja si se compara con el potencial disponible, que según la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) permitiría instalar hasta 15 GW en proyectos de esta naturaleza.

Aunque la matriz energética del país es 'verde' en tanto que la mayor parte de la generación proviene de hidroeléctricas, la participación de energía eólica y de otras renovables podría contribuir a reducir el impacto de los periodos críticos de sequía en el sistema. "La energía eólica es complementaria con fuentes hídricas en algunas regiones, parcialmente determinadas por la zona de convergencia intertropical y su posición geográfica. En temporadas de sequía y altas temperaturas se registra un aumento en los niveles de velocidad de viento. De esta forma, si las reservas hídricas disminuyen, la generación con fuentes como el viento podría ayudar a evitar racionamientos y/o altos costos para la demanda", explica Angélica Pedraza, miembro del equipo investigador del proyecto.

El estudio también incluye el diseño y construcción de dos microrredes piloto con generación de energía eléctrica a pequeña escala, utilizando el potencial solar y eólico disponible en La Guajira. El objetivo de estos sistemas tipo es entregar energía a comunidades aisladas, especialmente aquellas en el área de influencia de los desarrollos eólicos. Este proyecto, liderado por el profesor Nicanor Quijano, se centra en el trabajo con las comunidades, atendiendo requerimientos básicos asociados a necesidades recurrentes en la región. ✦

Más experiencia en evaluaciones energéticas

Compromiso de Colombia en la mitigación de gases efecto invernadero

En 2015 se celebró en París la 21ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP 21). En esta conferencia se llegó a un acuerdo global para combatir el cambio climático adoptando los compromisos de mitigación presentados por cada país. La Universidad de los Andes trabajó con el Ministerio de Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación en la definición de una meta ambiciosa en términos de reducción sin comprometer el desarrollo económico. La sugerencia realizada finalmente resultó en el compromiso de reducir el 20% de las emisiones proyectadas a 2030.

Desarrollo de curvas de mitigación

En 2008 la Universidad fue pionera en el desarrollo, por encargo del entonces grupo Endesa, de una curva de mitigación para el sector energético. Esta curva permite visualizar proyectos, costos y volumen de las emisiones mitigadas. Para su producción se desarrolló un trabajo intenso que implicó estimaciones sobre el crecimiento de demanda energética, caracterización de tecnologías disponibles y sus costos. Este primer proyecto, que tardó dos años en realizarse, fue el paso inicial para desarrollar trabajos como el de la definición de la meta propuesta por Colombia en la COP 21.



MISIÓN: MEJORAR LA CALIDAD DE LOS

PAVIMENTOS

No tiene nombre específico en español y, sin embargo, en Colombia se estudia una posible solución al **'raveling'**, un fenómeno que afecta la condición superficial y la durabilidad de los pavimentos. **Por su conocimiento en materiales** y su vasta experiencia en la modelación computacional de pavimentos, el grupo GeoSI participa en la investigación.

Otros proyectos de GeoSI en infraestructura vial



Instrumentación de pavimentos en servicio

Por solicitud del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), los investigadores Bernardo Caicedo y Silvia Caro realizaron la primera experiencia para implementar sistemas de instrumentación de pavimentos en Bogotá, que permitió identificar lo que sucede al interior de los pavimentos en funcionamiento. En dos tramos de carriles exclusivos para buses de Transmilenio, de 30 metros cada uno, se instalaron más de 40 sensores que brindaban información sobre la carga aplicada al pavimento, las deformaciones de los materiales al interior de la estructura y las variaciones de temperatura y de humedad en el ambiente y en el pavimento, entre otros.



Identificación de materiales no convencionales para vías terciarias

En departamentos como el Vichada, donde aún son escasas las vías, también hay escasez de materiales aptos para su construcción. A través de un contrato con la Gobernación del Vichada, un equipo conjunto de Los Andes y de la Universidad Nacional estuvo en la región para estudiar el uso potencial como material de carretera de la laterita, un tipo de suelo propio de zonas tropicales. El estudio incluyó evaluar el mejoramiento del material con la adición de cemento y su empleo como agregado para la fabricación de mezclas asfálticas. A partir de los hallazgos y recomendaciones realizados, el Departamento cuenta con el soporte técnico necesario para emplear este material en la construcción de vías terciarias.

Para mejorar la seguridad vial y reducir la contaminación auditiva, en las últimas décadas se ha popularizado el uso de nuevas capas delgadas de mezclas asfálticas que se construyen en la parte superior de pavimentos convencionales. Son mezclas porosas hechas de piedras (o agregados) y asfalto en las que el agua se puede filtrar con facilidad, mejorando la visibilidad de la vía en momentos de lluvia y absorbiendo el ruido que produce el roce de las llantas con la superficie.

Estas mezclas, sin embargo, tienen una debilidad: es un fenómeno conocido como *'raveling'* que consiste en el desprendimiento de los agregados de la superficie del pavimento, lo que genera desniveles en la vías y, por consiguiente, reduce el nivel de servicio del pavimento e incrementa los costos de mantenimiento de la vía.

La mayoría de estados del sur de los Estados Unidos y algunos países en Europa y Asia usan esta tecnología, pero se enfrentan a la dificultad de que el *'raveling'* restringe la durabilidad de los pavimentos a periodos inferiores a 12 años. En el estado de Florida, incluso, se ha presentado este fenómeno antes de completarse ocho años de la construcción del pavimento. El Departamento de Transporte de ese estado ha querido entender y encontrar solución a esta problemática y para ello ha contratado al Texas A&M Transportation Institute (TTI), quien, a su vez, ha querido contar con la capacidad del Grupo de Investigación en Geomateriales y Sistemas de Infraestructura –GeoSI–, del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de Uniandes.

En un primer proyecto, la tarea consistió en entender los mecanismos que generan el *'raveling'*, pues si bien es

evidente una vez ocurre, aún no se comprendía bien cómo ni por qué, y por lo tanto, la búsqueda de soluciones eficientes para su prevención o remediación estaba limitada.

Tras dos años de investigación, y sobre todo de modelamiento numérico a partir de los datos que arrojaba el trabajo experimental realizado en los laboratorios especializados de TTI en Texas, fue posible identificar los patrones de debilitamiento de la mezcla. "Nos complementamos muy bien" –explica Silvia Caro, profesora asociada y líder del grupo de investigación en Los Andes–, ellos realizaron un plan muy completo de ensayos experimentales con los materiales que se emplean en estas mezclas y nosotros nos dedicamos a la parte de modelación numérica del fenómeno". De ese trabajo el GeoSI publicó un artículo titulado *'Numerical modelling of raveling in porous friction courses (PFC) en 'Road materials and pavement design'*, una de las revistas internacionales indexadas más prestigiosas en ingeniería de pavimentos.

Pero como entender el problema es apenas el primer paso para hallar su solución, ahora el Departamento de Transporte de la Florida busca evaluar la rentabilidad técnica y económica de emplear un asfalto (material que funciona como ligante de los agregados) de mejor calidad para la construcción de estas mezclas.

Cuando se desea mejorar la calidad de un asfalto, se modifica con aditivos especiales. En la mayoría de los casos, estos aditivos son polímeros que se adicionan en cantidades que varían entre 2 y 3 por ciento del total del peso del asfalto. Sin embargo, hace más o menos una década se conoce un asfalto "altamente modificado" que contiene entre 7 y 8 por ciento de polímeros. "Es un material mucho más competente pero también es bastante más costoso", explica Caro. Por eso vale la pena explorar si ese asfalto garantiza una mayor resistencia de la mezcla porosa a procesos de *'raveling'* y si, en consecuencia, el precio extra que requiere su

GeoSI

El Grupo de Investigación en Geomateriales y Sistemas de Infraestructura –GeoSI– tiene más de 20 años realizando investigación básica y aplicada del comportamiento mecánico de suelos, rocas, materiales asfálticos y estructuras de pavimento. Trabaja también en la modelación del comportamiento y el deterioro de sistemas de infraestructura.

Su directora, Silvia Caro Spinel, es ingeniera civil y magíster en Infraestructura Vial de Los Andes, y tiene un doctorado en Materiales de la Universidad de Texas A&M. Del grupo también hacen parte los profesores Bernardo Caicedo, Mauricio Sánchez Silva, Nicolás Estrada, Miguel Ángel Cabrera y Jaime Wills.

construcción puede ser compensado con un aumento en su durabilidad.

Para conseguir esas respuestas los equipos de TTI y de Uniandes tienen dos años, que empezaron a correr en noviembre de 2016. Desde ese momento trabajan en la consolidación de la revisión de la literatura sobre el tema, el plan de experimentación, la planeación y ejecución de los modelos de computador que permitirán predecir el comportamiento de las mezclas y el análisis de costos de ciclo de vida del material, con lo que se comprobará si el aumento en el tiempo de vida compensa el aumento en el costo inicial de estas mezclas.

Y como siempre ocurre en la investigación, de las respuestas que se encuentren en este proyecto dependerá el surgimiento de nuevas y retadoras preguntas. ✦

ENERGÍA

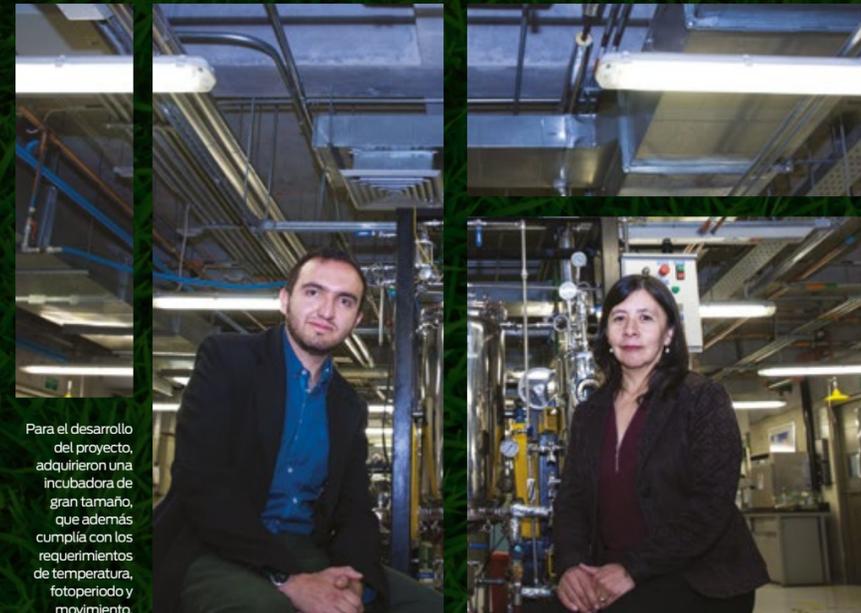


Rocío Sierra

Las energías renovables provienen de recursos naturales virtualmente inagotables y su impacto ambiental es nulo, ya que no producen gases de efecto invernadero ni emisiones contaminantes. El proyecto liderado por Rocío Sierra, escogido por Colciencias entre varios cientos de propuestas que se presentaron a nivel nacional, es un aporte en la búsqueda de energía a partir de desechos vegetales.



PARA TODOS



Para el desarrollo del proyecto, adquirieron una incubadora de gran tamaño, que además cumplía con los requerimientos de temperatura, fotoperíodo y movimiento.



En el proyecto han participado Juan Sebastián Chiriví, Tatiana Sanjuán y la vicerrectora de investigaciones Silvia Restrepo. Asimismo, diferentes estudiantes de pregrado y maestría.

A lo largo de su carrera Rocío Sierra, profesora asociada del Departamento de Ingeniería Química, ha estado interesada en las fuentes renovables de energía. Como resultado de esa preocupación, hace una década comenzó a buscar la manera de transformar residuos vegetales, mediante procesos biológicos y/o químicos, con el objetivo de obtener compuestos de valor agregado, en particular combustibles líquidos o gaseosos que se podrían emplear en automoción o en la generación de energía eléctrica.

El primer paso era encontrar la forma de reducir el tiempo que dura el proceso natural de fermentación de los desechos, para lo cual comenzó a trabajar con el hongo *Pleurotus ostreatus*. "Pensé que podría ayudarme a eliminar los compuestos de difícil fermentación y así acceder al material más fermentable, para poderlo transformar", explica la ingeniera química, doctora en Ingeniería de la Universidad Texas A&M.

A finales de 2014 la docente decidió unir fuerzas con el ingeniero químico y microbiólogo Juan Sebastián Chiriví. "Me llamó la atención lo que un hongo le causaba a las arañas, porque las momificaba", resalta el investigador asociado, quien pensó que la acción del *Pleurotus* podría potenciarse

al usar los extractos del *Cordyceps* y acelerar así ese proceso de fermentación.

En conjunto presentaron a Colciencias una propuesta en la convocatoria de 2014. *Metabólica de Cordyceps nidus* y *Cordyceps takaomontana: Un análisis bioprospectivo*, fue uno de los dos proyectos de Los Andes escogidos, entre casi mil de diferentes universidades del país, y les fue asignado un presupuesto de 300 millones de pesos.

La investigación tiene tres fases que se han realizado de forma simultánea: una consistía en determinar las características químicas del *Cordyceps nidus*, para lo cual se realizó su perfil metabólico. Otra, en poner en contacto extractos de este hongo con el *Pleurotus Ostreatus* para ver cuál era el perfil de enzimas, cómo podía degradar los residuos vegetales y si en realidad potencia

sus cualidades. La última, a partir de los excelentes resultados obtenidos, se trata de plantear nuevos proyectos que los lleven a una escala mayor.

"Es un trabajo de gran relevancia y de crecimiento para la comunidad científica. Esta especie no se había explorado, ni se había caracterizado de una manera tan rigurosa ni tan extensiva como lo hicimos. Los resultados trascienden por mucho nuestro objetivo", resalta la docente, pues descubrieron que el *Cordyceps nidus* produce alrededor de ocho mil metabolitos (compuestos químicos pertenecientes al metabolismo, menores de un kilodalton) que abarcan una amplia cantidad de compuestos —azúcares, lípidos, aminoácidos o péptidos, por ejemplo—, lo cual le podría otorgar cualidades nutracéuticas y farmacéuticas. "Partimos de algo nativo, de nuestros propios hongos. El producto es hecho en Colombia y lo podríamos exportar", concluye la docente. ↗

Sobre los *Cordyceps nidus*

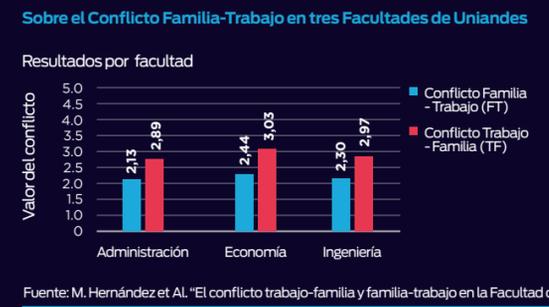
Es una especie endémica del neotrópico y se puede encontrar en bosques húmedos. Es conocida porque parasita insectos, en particular las tarántulas. En Colombia se encuentra en zonas como Chicaque, Chocó o Mariquita

RADIOGRAFÍA MUJER E INGENIERÍA

A pesar de los estudios¹ que señalan que el **estatus de las mujeres** en organizaciones colombianas es comparable al de sus pares ejecutivas de países económicamente más avanzados, no se puede tapar el sol con un dedo: la desigualdad sigue imperando en otras áreas. **Este es el panorama** que algún día pretendemos equilibrar.



EN LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES



ESTUDIO LATIN AMERICAN FEMALE BUSINESS EXECUTIVES: AN INTERESTING SURPRISE (2012)¹

Demografía de 162 altas ejecutivas entrevistadas en 17 países de Latinoamérica

Demographic	Professional background (%)	Corporate title (%)
Mean age (in years) 46.67	Business and economics 45.68	Directors, presidents, general managers 52.47
Married, domestic partnership (%) ... 60.50	Engineering and other sciences 19.14	Vice-presidents 43.83
With children (%) 85.19	Law 6.17	Other 3.70
	Social sciences 11.73	
	Other 9.88	
Education (%)	Work Schedule	Organization (%)
High school 2.47	Mean hours per week 54.01	National 53.70
Bachelors 17.28	Mean travel days per month 3.80	International 46.30
Post-graduate specialization 32.72		More than 250 employees 53.09
Masters 43.83		Mean percentage of female employees 46.38
Doctoral 2.47		Service sector (health, entertainment, education, culture, sports) 27.16
		Financial sector 22.22

Notes: The 162 participants were from 17 countries: Argentina (n = 10), Bolivia (n = 10), Brazil (n = 10), Chile (n = 10), Colombia (n = 10), Costa Rica (n = 10), Ecuador (n = 10), El Salvador (n = 7), Guatemala (n = 10), Honduras (n = 10), Mexico (n = 10), Nicaragua (n = 3), Panama (n = 10), Paraguay (n = 11), Peru (n = 10), Uruguay (n = 10), and Venezuela (n = 10).

UNA CONSTELACIÓN DE TALENTOS

Hace un par de años, el mundo no había oído hablar de las llamadas Computadoras de Harvard. Pero gracias al trabajo de la curadora **Lindsay Smith Zrull**, el grupo de más de 130 astrónomas del Observatorio de una de las mejores universidades del mundo cobró vida, así como sus grandes descubrimientos de nebulosas, galaxias y métodos de clasificación de estrellas.

Nombres como **Williamina Fleming**, una emigrante escocesa que pasó de asear la casa del director del observatorio, Edward Pickering, a descubrir la nebulosa 'Cabeza de caballo'. **Hernietta Leavitt**, creadora del método para medir la distancia en el espacio, o **Annie Jump Cannon**, autora del sistema de Clasificación de Harvard para catalogar estrellas, nos demuestran que aún entre 1885 y 1927, 40 años antes de que la primera mujer en la historia pudiera votar, ya había un grupo de científicas revolucionando el conocimiento humano y dejando muy en claro la capacidad intelectual del mal llamado "sexo débil".



Fotos: Harvard Observatory.



Lea aquí la historia completa

1. C. Cárdenas, et AL. Latin American female business executives: an interesting surprise. [En línea] Disponible en <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/GM-06-2013-0067>

ÉRASE UNA VEZ UN

JARDÍN INFANTIL

Por: María Lucía Amorcho de Durán



Se gestó en el **W**; una psicóloga en ciernes y dos ingenieros con todos los grados fueron los promotores de esa idea.

En 1976, mi marido Hernando Durán Castro era jefe de Ingeniería Eléctrica y yo estudiaba psicología. Un día cualquiera bajaba las escaleras entre el quinto y el cuarto piso, cuando María, la niña del aseo, cerró de un golpe la puerta del cuarto de escobas. *¿Ay María que guarda en ese cuarto?* Ella muy asustada me respondió en voz muy baja: *Sra. Lucía, no diga nada por favor. Yo le respondí: A compartir lo que guarda.*

Ella con gran sigilo abrió la puerta donde guardaba a su hijo. *Todas hacemos lo mismo cuando no tenemos con quien dejarlos en la casa y no tienen colegio.* Se necesita una guardería, pensé. El estamento más indicado de la Universidad era el Fondo de Empleados, cuya misión era apoyar a l@s empleados en sus necesidades. Estaba de presidente Ernesto Lleras, ingeniero eléctrico muy conocido mío. *Lo primero es hacer una encuesta para saber si existe la necesidad real*, explicó cuándo le conté el caso. El gerente era administrador recién graduado, Santiago Pardo, quien ayudó con la idea.

Diseñamos y aplicamos la encuesta. El resultado fue abismal: 187 niños y niñas. El presidente del Fondo llevó la inquietud a la reunión de junta directiva del Fondo y yo pedí cita con el rector. Respuesta positiva de la junta directiva del Fondo y negativa del rector. Me enfoqué en el consejo directivo de la Universidad. Largo y arduo camino, pero que dio sus resultados en septiembre de 1978.

En ese momento ya había nuevo presidente del Fondo: Alejandro Sanz de Santamaría, quien

apoyaba la idea plenamente. La noticia llegó en los siguientes términos *La Universidad de los Andes acaba de adquirir la casa #..... de la calle 19ª destinada para la guardería de la Universidad.* El Fondo de Empleados debía asumir todo lo relacionado con el funcionamiento.

La nueva gerente era otra administradora recién graduada quien se comprometió en un cien por ciento: Isabel Londoño. La Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad fue la encargada de la remodelación de esa casa que había sido un inquilinato. El arquitecto Rafael Maldonado hizo los planos y diseño, y el arquitecto Alfredo De Brigard implementó la obra.

El 7 de enero de 1980 debería abrir puertas la guardería. Teníamos inscritos 85 niñ@s, y en lista de espera 40 más. Llegamos profesoras, empleadas y 35 niñ@s antes de la 7:00 am. La casa aún estaba en obra negra.

Pregunté cuántos papás y mamás tenían forma de tener a sus hij@s en casa por unos días y quiénes definitivamente no tenían como tenerlos en casa. Diez podían estar en casa protegidos, los otros veinticinco no tenían a nadie para cuidarlos. *Nos vamos para mi casa*, fue la solución más fácil.

Llamé al rector. Le informé la situación y le pregunté si nos podría prestar el carro de la rectoría, que era grandísimo. Él quedó preocupado, pero me facilitó el carro y junto con tres carros más que teníamos y taxis llevamos a los veinticinco niñ@s, al personal y todo el menaje de funcionamiento para mi casa. Esto duró dos semanas porque mi familia entera se rebeló ante la invasión que pintaba casi indefinida.

En marzo de 1980 estuvo la casa adecuada para que funcionara una guardería para 100 niñ@s. Se inauguró en septiembre de 1980 con la presencia de la Primera Dama como presidente honoraria del ICBF, estamento al que recurrimos para solventar los gastos mensuales de funcionamiento de la guardería. La guardería era ya un hecho real. ✦



EL PROBLEMA DE LOS ESTEREOTIPOS

Por: Silvia Restrepo R.
Vicerrectora de Investigaciones



Recientemente, una periodista me preguntó qué había sacrificado al aceptar la posición de Vicerrectora de Investigaciones. Yo respondí: sacrificué parte del tiempo que paso con los estudiantes en mis clases, en el laboratorio y en otros espacios. Por esa razón nunca renunciaré a ser consejera de estudiantes, ofrecerles al menos 15 minutos para hablar con un adulto que los escucha es invaluable. En ese ámbito, mi último caso difícil comenzó con la oración: "Profesora, ¿qué hago? Mi papá se burla de mí, pues estudio una carrera de mujeres". ¿Una carrera de mujeres? En mi opinión, esto resume un problema de Colombia, el de los estereotipos y, consecuentemente de irrespeto al ser humano.

Es decir, la pobre educación en derechos humanos que encontramos en todas partes: colegios, familias, sitios de encuentro social, clubes, etcétera, la cual a veces no vemos, o peor aún, por comodidad ignoramos. Así las actividades se asignan a los géneros sin una razón válida, y desafiar esos estereotipos se censura y se ataca. ¿Puede ayudar en algo una universidad, como Los Andes, o es demasiado tarde y los estudiantes, que llegan con los sesgos que les han inculcado en su entorno, no pueden aprender y cambiar? En mi opinión, la Universidad de los Andes sí puede, y debe, actuar contribuyendo a abrir los espacios para que todos, en especial las minorías como las mujeres, se sientan cómodos en la academia. Abrir espacios dónde sean evaluados por los talentos que poseen y su esfuerzo, y no por su género.

La solución es simple: una persona, independiente de su género, debe ser respetada como ser humano y valorada por sus talentos, que son únicos y propios de cada persona. Es decir, respetar al ser humano, como se desprende si se quiere de la declaración de los Derechos Humanos. Debemos inundar la universidad de ese principio, respetemos a cada ser humano que estudia o trabaja en la Universidad, llenemos la academia de la ética del respeto, ofrezcámosles un santuario de respeto para sus talentos y esfuerzos. Un sitio donde expresar sus potencialidades, contribuir a una sociedad más justa donde cada individuo cuenta por sus acciones, no por su género. Sin embargo, esto no es suficiente. En sociedades como la alemana, donde el problema de acceso a la educación parece ser menor, el cuello de botella en la representación femenina en la academia es más evidente. Ellos ya comienzan a actuar al respecto. Tuve la oportunidad de evidenciar en la Universidad de Bayreuth —donde el 45 % de los estudiantes son mujeres, 42 % entran al ordenamiento profesoral, pero solo el 19% alcanza la categoría de *Professor*— cómo comienzan a revisarse para enfrentar esta situación.

De todo lo anterior, considero que como universidad podemos comenzar la revisión de estatutos, reglamentos y lineamientos por un panel diverso, incluyendo expertos en respeto de derechos humanos, para corregir, si los hubiera, sesgos escondidos que hayamos ignorado. Así podríamos crear el espacio mencionado arriba, y hacer un cambio en la historia de la Universidad de los Andes. ✦

EN CONTRAVÍA DE LA EFICIENCIA

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), unas 125 millones de personas alrededor del planeta están expuestas al asbesto en sus lugares de trabajo, del que se estima es el causante de la mitad de las muertes por cáncer de origen laboral. Juan Pablo Ramos-Bonilla, quien desde hace más de siete años lidera investigaciones sobre el riesgo en mecánicos automotrices por la exposición a este material, hace un balance de la situación de los asbestos en Colombia.

Argentina, Uruguay, Chile, Honduras, Australia o el Reino Unido son algunos de los países que forman parte de la lista de 61 naciones donde se ha prohibido el uso del asbesto; no obstante, el Ministerio de Salud y Protección Social, en lugar de prohibirlo, legalizó de manera explícita el uso del asbesto crisotilo en Colombia, en noviembre de 2011 (Resolución 007).

Con esta decisión, el Ministerio no acató la recomendación de organizaciones internacionales de eliminar el uso de todos los tipos de asbestos. La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer, el Departamento de Salud y Servicios Humanos y la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos han advertido que todos los tipos de asbesto son cancerígenos para los humanos, incluyendo el asbesto de tipo crisotilo.

Sumado a esto, en junio de 2016 un grupo de senadores de la Comisión Séptima del Senado votó para hundir un proyecto de ley que prohibía los asbestos en Colombia. “La gran tragedia es que el asbesto posee cualidades físico-químicas que lo hacen excelente para muchas aplicaciones. Es un buen aislante térmico y acústico, tiene una alta resistencia a la tensión y a los ácidos, es flexible, por citar algunos ejemplos. Por esta razón, se utiliza en un gran número de productos con aplicaciones en múltiples sectores –incluidos el de la construcción y el automotriz–. El asbesto se encuentra ampliamente distribuido en Colombia y cualquier persona en sus actividades cotidianas puede entrar en contacto con productos que contienen este material”, explica Juan Pablo Ramos-Bonilla, profesor asociado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, quien desde el año 2010 ha liderado diferentes proyectos para determinar los riesgos derivados del uso de productos que contienen asbesto en talleres de mecánica automotriz.



Foto: Oficina de Posicionamiento, Uniaandes.



“Más que una concentración con la cual no hay riesgo de enfermarse, los estándares para agentes cancerígenos se fundamentan en una concentración que lleve a un riesgo aceptable del número de casos de cáncer que se presentará como consecuencia de la exposición a los mismos. Es decir, el cumplimiento del estándar no es garantía de que las personas expuestas a estos niveles no se van enfermar”, advierte Ramos-Bonilla.

CONTACTO

Juan Pablo Ramos-Bonilla
jramos@uniaandes.edu.co



Desmontando mitos A lo largo de los años se han esgrimido diferentes argumentos para oponerse a la prohibición del uso del asbesto en Colombia. Estos son algunos:



Argumento contra la prohibición



Juan Pablo Ramos-Bonilla responde



En Colombia sólo se comercializan productos con asbesto no friable, cuya fibra está encapsulada y no se puede liberar, evitando la exposición.



Se dejó de utilizar el asbesto tipo anfíbole y se usa el crisotilo, menos tóxico.



Diversos estudios demuestran que la matriz se puede degradar. La manipulación de los productos que contienen asbesto también libera las fibras de este material. Es decir, el hecho de que el asbesto se encuentre en un producto que no es friable, no elimina el riesgo de exposición.



De acuerdo con la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer, de la OMS, **todos los tipos de asbesto causan cáncer**, incluyendo el asbesto crisotilo. Es decir, dejando de usar el asbesto de tipo anfíbole no se elimina el riesgo de cáncer, porque se reemplaza un material cancerígeno por otro material cancerígeno.



La banda de freno (izquierda) se comercializa separada del soporte (derecha), lo cual obliga a manipularla para poder unirlos. En este proceso se liberan las fibras de asbesto, exponiendo al mecánico.

Tipos de asbesto

Anfíboles: A esta categoría pertenecen el actinolita, tremolita, antofilita, crocidolita y amosita.

Serpentina: A este grupo pertenece el crisotilo.

“El hundimiento del proyecto de ley es una decisión absurda que no garantiza la protección de la salud y el bienestar de los colombianos y va en contravía de la tendencia internacional de prohibir el uso de todos los tipos de asbesto. Además, esta prohibición habría frenado el crecimiento del problema, de dimensiones muy preocupantes”, agrega.

Resultado de los estudios que se han adelantado en nuestro país —en los cuales participó desde su inicio la doctora María Fernanda Cely-García, Ramos-Bonilla y un grupo de destacados colaboradores de la Universidad de los Andes, de la Fundación Neumológica Colombiana y de Johns Hopkins University—, se llegó a varias conclusiones: por un lado, hay un incumplimiento normativo muy alto en los 18 talleres de freno que se han monitoreado, pues en uno de cada cuatro turnos de trabajo se excede el estándar ocupacional de asbestos establecido para Colombia. Por otro lado, la forma física como se comercializan muchos productos de fricción que contienen asbestos (bandas y bloques de freno y discos de transmisión), separados del soporte, obliga a los mecánicos a manipularlos (taladrarlos, pulirlos, remacharlos) para poder instalarlos, liberando de esta manera las fibras de asbesto y exponiendo a los trabajadores. Esto muestra que aún cuando estén encapsuladas, sigue existiendo un riesgo de exposición a las fibras de asbesto, y este se extiende a todos los productos que contienen este material, no sólo a los de freno.

Como consecuencia de los niveles de exposición que experimentan en sus sitios de trabajo, los mecánicos automotrices y otros trabajadores de este tipo de establecimientos están en riesgo excesivo de desarrollar enfermedades asociadas con los asbestos, entre ellas cáncer de pulmón, de laringe y de ovario, mesotelioma —cáncer de la pleura—, asbestosis y derrames pleurales.

Acerca del proyecto

En las investigaciones lideradas por Juan Pablo Ramos-Bonilla sobre el asbesto, han participado la Dra. María Fernanda Cely-García, Olga Lucía Sarmiento, de la Facultad de Medicina, y Mauricio Sánchez-Silva, del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, todos de la Universidad de Los Andes. También Patricia Parada y los doctores Carlos Torres-Duque, Mauricio Durán, Mauricio González-García y Carolina Pérez, de la Fundación Neumológica Colombiana; Frank Curriero y Patrick Breyse, de Johns Hopkins University; y un grupo de estudiantes de maestría y de pregrado de Ingeniería Ambiental de Los Andes. Estos estudios han sido financiados por la Universidad, Colciencias y la Fundación Mapfre.



Perforación con taladro de la banda de freno, para poner posteriormente los remaches. Se aprecia el material que se libera de la banda.



Cortado de una banda de frenos.



Banda remachada, donde se aprecia la cantidad de residuos y partículas liberadas en el proceso.



Pulido de una banda de frenos.



Consulte aquí el listado de artículos sobre asbesto publicados por Juan Pablo Ramos.

Además, según explica el profesor, doctor en Salud Pública de Johns Hopkins University, para defender su uso, en Colombia se argumenta que sólo se venden productos no friables (en los cuales las fibras de asbesto se encapsulan en una matriz que no se puede deshacer con la presión de los dedos). No obstante, un número muy grande de investigaciones

muestra que la matriz de encapsulamiento se degrada con el tiempo. “Su degradación y la consecuente liberación de las fibras de asbestos es algo claramente documentado en la literatura científica. Por lo tanto la prohibición, aunque necesaria, no termina con este problema. En los países donde ya se ha prohibido, ha sido necesario implantar programas de vigilancia para evaluar la condición de los productos que contienen este mineral. El uso de los asbestos ha generado un problema tan grande, que deberá ser enfrentado por muchas generaciones”, enfatiza. ➤

! No hay sustitutos menos tóxicos que el asbesto.

! En las bases de datos del sistema de salud, hay una baja incidencia de enfermedades asociadas con los asbestos, por lo tanto, no hay evidencia clara de afectación de la población colombiana.

➤ Desde hace más de una década la OMS tiene identificados sustitutos del asbesto que son menos tóxicos. En los dos sectores donde más se utiliza el asbesto en Colombia, la construcción y el automotriz, es evidente que existen productos sustitutos más seguros que no contienen asbesto.

➤ Diagnosticar las enfermedades asociadas con la exposición al asbesto es un proceso muy complejo que requiere doctores con entrenamiento especializado y hacer exámenes diagnósticos que no son rutinarios (rayos X o tomografías axiales computarizadas). Razón por la cual está identificado que a nivel global hay un sub-registro de personas enfermas como consecuencia de la exposición a los asbestos. Además, en salud pública hay una consigna: la ausencia de evidencia de un problema no es prueba de que el problema no exista, ya que puede ser el resultado de la falta de estudios. En el caso colombiano hablamos de la ausencia de estudios sobre la incidencia de enfermedades causadas por los asbestos.

! No hay estudios locales que demuestren que existe un problema, y cuando los hay, son una excepción y no reflejan lo que sucede realmente, en términos generales, en Colombia.

➤ La Universidad de los Andes, la Fundación Neumológica Colombiana y Johns Hopkins University han publicado cinco estudios desarrollados en el país que muestran las altas exposiciones al asbesto y el consecuente riesgo de enfermedad que actualmente experimentan los mecánicos automotrices. Infortunadamente y con contadas excepciones, estos estudios no han sido considerados seriamente para la toma de decisiones por parte de las autoridades de salud y ambientales frente al riesgo evidente que está causando el asbesto. Además, para prohibirlos no se requiere hacer estudios a nivel local; la evidencia internacional es extensa y rigurosa, por lo cual es más que suficiente para sustentar la prohibición.

! Si se prohíbe el asbesto, habría un impacto económico para el país, por los empleos que genera y las familias que dependen de esta industria.

➤ Este argumento solo mira una parte del problema. Prohibir el asbesto puede tener un impacto económico para la industria, pero no se está considerando el impacto que resulta del uso del asbesto para toda la sociedad colombiana, especialmente por el impacto que el asbesto tiene en la morbilidad y mortalidad de la población. El interés general debe estar por encima de los intereses particulares.



LA INGENIERÍA DETRÁS DE LA PAZ

Un equipo de expertos de la Universidad, en cabeza del Centro CIFI Informática, realiza acompañamiento para la puesta en marcha de la Jurisdicción Especial para la Paz (JEP) desde cuatro frentes diferentes: su conceptualización, recomendaciones en la formulación de las normas que la reglamentan, un modelo computacional para explorar y evaluar escenarios de gestión y la planeación de la arquitectura tecnológica. Una apuesta grande de Los Andes por el fin del conflicto.

Desde este año Colombia debe tener una jurisdicción transicional que genere confianza y verdad a la sociedad. Es la aspiración de la denominada Jurisdicción Especial para la Paz (JEP) con la que el país se prepara para determinar la responsabilidad de quienes han participado en el conflicto armado y satisfacer los derechos de las víctimas que dejaron años de confrontación armada.

La consolidación de esa visión, que incluye brindar integridad en las decisiones judiciales y administrativas y hacer seguimiento a las sentencias y a la reparación de las víctimas, es apenas la parte inicial de la puesta en marcha de la JEP.

Concebir el mecanismo de justicia transicional que quedó pactado en las negociaciones de paz entre el Gobierno de Colombia y las Farc no es tarea fácil. Es arrancar de cero un mecanismo que nunca ha operado en el país y del que, por lo tanto, se desconoce mucho y se espera todo. En su formulación ha estado participando un equipo interdisciplinario de la Universidad de los Andes, encabezado por el centro de investigaciones CIFI Informática.

En un equipo de trabajo conjunto con funcionarios de la JEP, y con recursos de cooperación internacional, la Universidad tiene la tarea de hacer acompañamiento técnico y metodológico de la puesta en marcha de esta jurisdicción, lo que ha significado aportar en la definición del propósito institucional, hacer sugerencias en la construcción del acto legislativo y ley estatutaria que le dan vida en la práctica, desarrollar un modelo computacional que permita explorar y evaluar escenarios de gestión, y crear el marco de tecnología, información y comunicaciones con el que trabajará.

Así, en palabras y leída de corrido, parecería una misión sencilla, pero se trata de emprender una empresa de la que depende que el país por fin entienda su pasado, repare los daños causados durante las épocas violentas y pueda transitar por una senda más justa y pacífica. "Es un gran honor y al mismo tiempo una enorme responsabilidad estar en este proyecto que constituye una parte del aporte de la Universidad hacia la construcción de la paz", señala José Orlando Cuevas, líder del equipo de Los Andes.

LA JEP

Misión

Como parte del Sistema Integral de Verdad, Justicia, Reparación y No Repetición, tiene como propósito contribuir a la reconciliación y a la construcción de una paz estable y duradera. Administra justicia de manera autónoma bajo criterios de justicia transicional, seguridad jurídica, participación, debido proceso, eficiencia, transparencia y rendición de cuentas a la sociedad civil. Satisface los derechos de las víctimas y determina la responsabilidad de quienes hayan participado directa o indirectamente en el conflicto armado en Colombia.

Visión

Para el año 2019 será la jurisdicción transicional referente en Colombia, caracterizada por su eficiencia y porque genera confianza y verdad a la sociedad. Se destacará por la gestión de información y de contexto y la trazabilidad de la información de víctimas y procesados para brindar integridad en las decisiones judiciales y administrativas. Incluirá mecanismos de participación ciudadana y de seguimiento a las sentencias y a la reparación de las víctimas, y se integrará con otras instancias del Sistema Integral de Verdad, Justicia, Reparación y No Repetición.



Orlando Cuevas, director del CIFI Informática

La conceptualización

En la primera de las cuatro misiones se requirió el acompañamiento técnico y metodológico en la caracterización general de la JEP y en la definición de su propósito institucional. Esto implicó la estructuración del modelo de negocio —es decir, qué hace—, cuáles son sus relaciones con el entorno —con quién lo hace—, cuál es la cadena de valor —cómo lo hace—, cuáles son sus productos y servicios, cuál su plataforma estratégica y cuál su estructura funcional.

Si bien había indicaciones claras en los acuerdos, hay detalles que solo se conocen en la medida en la que se le da forma concreta a la iniciativa. Por ejemplo, aún sin haberse aprobado la ley estatutaria que reglamenta su funcionamiento, ya hay casi cinco mil personas, entre miembros de las Farc y de la Fuerza Pública, que han manifestado su voluntad de acudir a la JEP, y se espera que en total, durante los 10 años iniciales en los que estaría funcionando, se vinculen unas 10 mil personas.

Para eso se requerirán entre 800 y 1.300 funcionarios y se entablarán relaciones con 30 instituciones ya existentes y otras como la Comisión para el esclarecimiento de la verdad, la convivencia y la no repetición, y la Unidad para la búsqueda de personas dadas por desaparecidas, que conforman, junto a la JEP, el denominado Sistema Integral de Verdad, Justicia, Reparación y no Repetición.

Las recomendaciones jurídicas

Ana María Ramos Serrano, exviceministra de Justicia, ingeniera industrial y abogada de la Universidad de los Andes, con maestría en derecho público para la gestión administrativa; y el profesor de la Facultad de Derecho Ricardo Posada Maya, posdoctorado en derecho y especializado en derecho penal, son los asesores del componente jurídico del equipo. Su compromiso consistió en realizar recomendaciones al proyecto de ley que define la organización de la JEP y a la normativa que pueda llegar a determinar o desarrollar su régimen jurídico. “Le apostamos a una jurisdicción que sea eficaz, eficiente y justa”, señala Posada para acentuar la lógica diferente que tiene esta justicia con respecto a la justicia convencional. “La JEP le está apuntando al diálogo, a la aceptación de responsabilidades, a la verdad y a la reparación de las víctimas. La paz es la construcción de consensos”, dice.



Ricardo Posada, profesor asociado de la Facultad de Derecho

La JEP estará integrada por 51 magistrados que serán nombrados en septiembre y que deberán redactar su propio código de procedimiento penal y el estatuto interno de la JEP. De acuerdo con Posada este debería ser un modelo que se ajuste a las necesidades e idiosincrasia de los colombianos, de modo que “sea un tribunal que haga justicia con igualdad e inclusión y que piense más en resolver los problemas sociales que ocasionó la violencia, que en imponer penas solo por sancionar. Se busca terminar con el conflicto armado y con la exclusión social”.

La ley estatutaria que reglamenta la Jurisdicción Especial para la Paz y que es al mismo tiempo la espina dorsal del posconflicto fue radicada en el Congreso el 1 de agosto. De su trámite depende la puesta en marcha de todo el sistema.

El modelo computacional

Las proyecciones señalan que en el transcurso de dos años la JEP estaría en plena operación. Para apoyar este proceso se construyó un modelo computacional que permite simular su operación. “Los modelos ayudan a examinar las posibles consecuencias de los supuestos que se hacen en el diseño de la JEP con el fin de tomar las decisiones de gestión correspondientes”, explica Camilo Olaya, profesor del Departamento de Ingeniería Industrial, quien estuvo encargado de liderar esta sección del acompañamiento.

El modelo matemático que se elaboró permite simular los flujos de casos a medida que se investigan y resuelven, de acuerdo con los recursos disponibles para ello. Se pueden así tomar decisiones oportunas que modifiquen la forma como está organizada la jurisdicción para que sea más efectiva. En ese sentido, el modelo puede ayudar a responder preguntas como ¿Cuáles pueden ser los picos



Camilo Olaya, profesor asociado de Ingeniería Industrial

de trabajo en el mediano y largo plazo? ¿Cuál podría ser el ciclo de vida de las salas y secciones? o ¿Cuál podría ser el impacto de largo plazo que tienen las decisiones relacionadas con la composición del personal?, entre otras.

Si bien el éxito depende de la buena planeación, también es cierto que en el camino el entorno y las condiciones sociales, económicas y políticas irán cambiando. De ahí la utilidad del modelo computacional como herramienta que acompaña a la gestión de la JEP para tomar decisiones oportunas.

La arquitectura de TI

La cantidad y suma importancia de la información que se recopilará en los procesos que se lleven a cabo mediante la Justicia Especial para la Paz demandan un sistema robusto de almacenamiento y procesamiento de los datos que permita a la vez la integración entre entidades y personas involucradas con los procesos, pero un nivel de seguridad máximo que garantice su protección ante vulnerabilidades, pues se trata de la consolidación de la historia del conflicto que el país no ha podido completar.

Por eso es indispensable una gestión documental —guardado y clasificación adecuados— que mediante herramientas de análisis facilite procesos de minería de datos, para entender qué fue lo que vivió Colombia durante el último medio siglo.

La planeación de la arquitectura de las tecnologías de información con que debería trabajar la JEP estuvo en cabeza del director del CIFI, José Orlando Cuevas, ingeniero de sistemas con maestría en economía, y de Iván Cifuentes, ingeniero con maestría en sistemas. Además del soporte a los procesos misionales, estratégicos y de apoyo de la JEP, la estructura tecnológica está concebida bajo criterios de disponibilidad, flexibilidad y agilidad. “Debe hacerse bien desde el comienzo para que funcione perfectamente cuando maneje grandes volúmenes de datos, momento en el cual la unidad de investigación y los magistrados tendrán disponible información confiable sobre quiénes han acudido a la JEP, los procesos de juzgamiento y las víctimas del conflicto”, señala Cuevas, director del proyecto, para quien este acompañamiento es una ocasión ideal para que la Universidad disponga sus recursos en la resolución de los problemas del país. ▶

LA JEP

Estructura

- Sala de reconocimiento de verdad y responsabilidad y de determinación de los hechos y conductas
- Sala de Amnistía e Indulto
- Sala de Definición de Situaciones Jurídicas
- Unidad de Investigación y Acusación
- Tribunal de Paz
- Secretaría Ejecutiva

La conceptualización y plataforma de tecnología informática formuladas con el acompañamiento del equipo de expertos de la Universidad de los Andes servirá para darles fuerza y sustento a esta estructura.

Participantes en el proyecto

Orlando Cuevas Marín, Iván Fernando Cifuentes, Ricardo Gómez Díaz, Ana María Ramos, Ricardo Posada Maya, Nestor Julián Ramírez, Andrés Felipe Díaz, Disney Rubiano Salamanca, Diego Pérez Jaramillo, Mónica Trujillo Ramírez, Claudia Díaz Baquero, Fernanda Martínez Reyes, Camilo Olaya Nieto, Laura Guzmán Abello, Juliana Gómez Quintero.



LA MAGIA DE LAS 3D

En 1983 Charles W. Hull produjo un vaso negro de plástico gracias a la esterolitografía, método inventado por él, que abrió el camino al nacimiento de la impresión 3D. Desde entonces, **las impresoras 3D han evolucionado a pasos agigantados** y, en la actualidad, trabajan con diferentes métodos y emplean distintos materiales como los plásticos, los metales o los cerámicos. **A la Facultad de Ingeniería llegaron por primera vez en 2007 y su uso se ha extendido en diversas áreas.**

En cuanto a impresión 3D se refiere, el departamento de **Ingeniería Mecánica** posee la infraestructura más grande. El Laboratorio de Manufactura aditiva cuenta con **diez impresoras**, (4 FDM, 1 SDA, 1 Polyjet, y 4 reprop –autoreplicables–) que sirven como apoyo a la docencia en Diseño gráfico para Ingeniería, Dinámica de maquinaria y Diseño de sistemas mecánicos, entre otros cursos.

Impresora EDEN260V de OBJET. Funciona con tecnología PolyJet y trabaja con materiales diferentes (traslúcidos, rígidos opacos, que simulan el polipropileno o el caucho, y otros resistentes a las altas temperaturas).



Impresora FormLabs, funciona con tecnología SLA.



Desde hace un año el área de instrumentación del Laboratorio de Modelos Estructurales del Departamento de **Ingeniería Civil y Ambiental**, cuenta con una impresora Da Vinci 1.0, empleada sobre todo para los **ensayos estáticos y dinámicos sobre estructuras.**



La impresora Da Vinci 1.0 de XYZ, también se usa en la clase de Geomática, para mostrar la utilidad de los escáner 3D.

TECNOLOGÍA DE LAS 3D

FDM

(Fused Deposition Modeling): trabaja con un sistema de extrusión y emplea carretes de hilos de polímero.

SLA

(Stereolithography): el material empleado es resina fotocurable, que se solidifica con el paso de la luz UV emitida por un láser.

DOLVJET

combina la tecnología Inkjet y el uso de foto-polímeros, que se solidifican al contacto con la luz ultravioleta.

El Laboratorio de Diseño y construcción virtual de **Ingeniería Civil y Ambiental**, también conocido como **Big Room**, cuenta con una impresora MakerBot que se usa para **crear las maquetas de los proyectos** –finalizado el proceso de diseño– en el Proyecto final de diseño y en la clase Gerencia de proyectos de construcción.



La impresora MakerBot emplea la tecnología FDM.

Al igual que la MakerBot, la UltiMaker 2+ trabaja con tecnología FDM, sin embargo, a diferencia de la primera, permite el uso del polímero ABS.



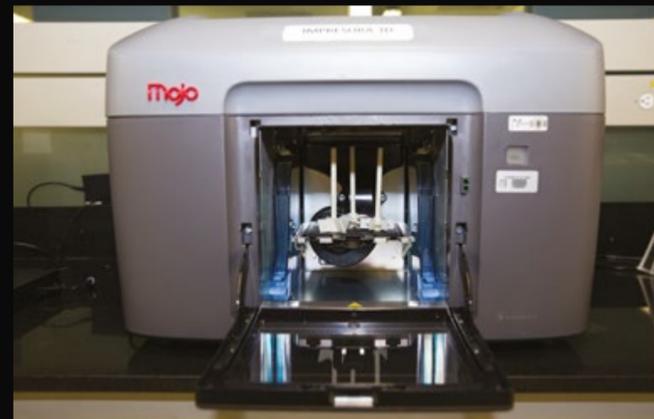
MakerBot Replicator 2 es de tecnología FDM y trabaja con polímero PLA.



Impresora Objet30 Prime de Stratasys, emplea la tecnología PolyJet y trabaja con una resina líquida que tiene propiedades mecánicas y trata de imitar el polipropileno.

Una vena aorta en tercera dimensión, fue uno de los proyectos realizados en la MakerBot, una de las tres impresoras 3D que posee el departamento de **Ingeniería Biomédica**. El Laboratorio de Dinámica Cardiovascular, por su parte, alberga una UltiMaker (FDM) y una Stratasys.

Desde hace cuatro años el departamento de **Ingeniería Química** tiene una impresora 3D. Ubicada en el Laboratorio de procesos químicos, su principal función ha sido **apoyar diversos cursos de pregrado, maestría y doctorado**, permitiéndole a los estudiantes la creación de objetos necesarios en las investigaciones.



Impresora 3D Printer de MOJO, de tecnología FDM.



Impresora MakerBot Replicator.

La impresora **MakerBot de Ingeniería Industrial** es la más 'joven', pues apenas lleva un mes en la Facultad, y la primera de las dos con las que contará el departamento. Su compra obedeció al interés por **crear ambientes integrados de aprendizaje**, donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos de manera práctica. Las dos máquinas servirán de apoyo a los cursos Fundamentos de producción, de pregrado, y Procesos y sistema de manufactura y Producto industrial, de Maestría.

DAVID SALAS

SOMOS CAPAZES DE CONSTRUIR PAZ

David Salas ha demostrado que la Ingeniería es una herramienta poderosa para impulsar cambios sociales y construir entornos de paz.

Llegó la noche y los padres de José seguían discutiendo. La mamá había salido el viernes pasado hacia la casa de la abuelita en compañía del pequeño, pero al papá algo le parecía sospechoso. Las voces se oían cada vez más fuerte y el conflicto parecía no encontrar salida. ¡Un momento! -exclamó el niño-, mientras con su mirada llamaba la atención de los dos adultos. "Utilicemos el método CaPAZes para resolver esta situación. Vamos a comunicarnos, hablemos de lo que nos incomoda y así encontraremos el camino", agregó.

Aunque, inicialmente, lo miraron extrañados decidieron acceder a su petición. Una vez lo escucharon, la conversación se transformó por completo y partir de ese momento encontraron una nueva alternativa para resolver los conflictos.

Esta es solo una de las muchas historias que David Salas, ingeniero industrial uniandino, ha escuchado de parte de niños y jóvenes que han participado de los programas de Somos CaPAZes, un emprendimiento social que ha logrado grandes resultados y está formando ciudadanos con las habilidades necesarias para la construcción de la paz en Colombia, proyecto del cual es su fundador y líder.

"Somos CaPAZes es una organización que nació hace ya 10 años, con la idea de mover a los voluntarios y a la sociedad en general, para que juntos construyamos una Colombia diferente y trabajemos por un propósito común, que es construir la convivencia y la paz en las comunidades. Empezamos en 2007, una época en la que poco se hablaba de este tema en el país", comentó David.

Por medio de actividades lúdicas, se aprovechan las capacidades de los jóvenes voluntarios para que niños y jóvenes aprendan sobre educación para la paz. Los talleres ofrecen herramientas para transformar sus relaciones interpersonales, aumentar su autoestima, manejar la rabia y comunicarse de manera asertiva, entre otras habilidades.

Este poderoso emprendimiento de impacto social trabaja básicamente desde dos grandes líneas: una de educación y otra de investigación e innovación. La primera está enfocada en la formación para la paz por medio de programas de valores, manejo y resolución de conflictos y empoderamiento juvenil.

Este pilar pretende dotar a las comunidades de herramientas necesarias para lidiar con diversas situaciones conflictivas y promover la convivencia en medio de la diferencia.

En esta línea se destacan los programas Al Compáz, que promueve la construcción de paz por medio de la música, utilizando instrumentos Orff, de bajo costo y elaborados por proveedores nacionales, y Biografías de paz, que explora la biología evolutiva a través de la fotografía para fomentar el respeto por la naturaleza y el medioambiente.

En la dimensión de investigación e innovación, Somos CaPAZes busca llevar la formación para la paz utilizando

el internet e impulsando la inclusión digital como una manera de ampliar el alcance y la cobertura de sus programas. Por medio de esta iniciativa han llegado a 46 municipios del país ofreciendo módulos educativos para que multiplicadores (docentes, voluntarios y líderes comunitarios) se conviertan en protagonistas de la transformación social desde sus regiones.

Ingresando a somoscapazes.org los maestros toman un curso de seis semanas para certificarse como multiplicadores de paz.

Posteriormente, su misión es replicar los contenidos en un grupo de más o menos 25 niños y jóvenes, para dotarlos con las herramientas de paz en un programa que dura 15 semanas. Gracias a esta innovación, Somos CaPAZes ha llegado a lugares como Tarairá en el Vaupés, el municipio menos poblado del país fronterizo con Brasil y al cual solo se puede llegar vía aérea.

Una gran ilusión con un pequeño comienzo

Los inicios de Somos CaPAZes se dieron gracias a Emilie Baird, una mujer canadiense que pisó suelo colombiano con el sueño de aportar al desarrollo del país, importando unas metodologías de educación para la paz que se habían desarrollado en distintos lugares de América del Norte.

Baird conoció a Salas, quién se ofreció como voluntario para ejecutar esos talleres de paz en el interior del país. Con las pruebas piloto que realizaron, se dieron cuenta de que el impacto era muy positivo. Emilie, Salas y otros tres voluntarios dieron los primeros pasos de una organización que en la actualidad cuenta con una red de voluntariado en todo el país.

"En mi último semestre trabajaba el proyecto final de pregrado con el profesor Alfonso Reyes, quien hoy es el decano de la Facultad de Ingeniería. Eduardo Aldana y Camilo Olaya, otros de mis maestros, y él fueron mis grandes inspiraciones. Me enseñaron que es posible hacer ingeniería impulsando el cambio social, generando condiciones diferentes desde el diseño de organizaciones. A ellos les debo la ilusión inicial que luego me daría ánimo para dedicarme a Somos CaPAZes", aseguró David.

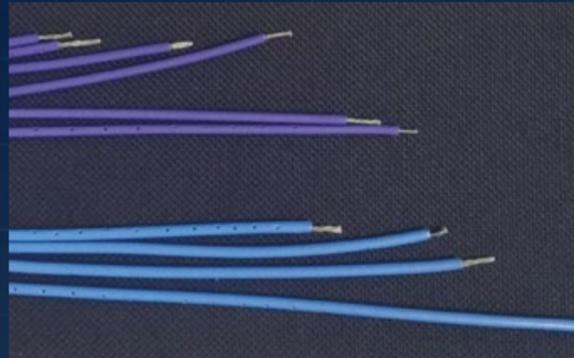
Y no es para menos: ha logrado consolidar un completo programa que, por medio del arte, la lúdica y las ciencias, dota de herramientas a las nuevas generaciones que forjarán el futuro de un país que empieza a cerrar uno de los conflictos armados más largos en la historia.

En esta primera década de trabajo, Somos CaPAZes ha capacitado a más de 12.000 personas en educación para la paz con el apoyo de más de 2.000 voluntarios en el territorio colombiano. Quienes han participado en esta iniciativa, ahora conciben el conflicto como una oportunidad para mejorar la convivencia y no como una situación que debe cerrarse con la violencia.

"El desarrollo económico es fundamental para Colombia, pero no menos importante es el humano, sin descuidar nuestra base ambiental. La ingeniería puede ayudarnos a impulsar un crecimiento sostenible, desde esta profesión se puede gestar un mundo mejor para todos", concluyó Salas.

Además de las cifras de impacto que ha generado el proyecto en estos 10 años, ha logrado, además, traspasar fronteras y llevar su iniciativa a países como Honduras y Costa Rica. También, han recibido diversos reconocimientos, entre los que se encuentra el Premio Nacional de Voluntariado Juvenil de Colombia Joven y la ONU, el Reconocimiento Vida Voluntaria Plena, entregado por *The International Association for Volunteer Effort (IAVE)* y el Premio internacional Henry P. Becton del impacto voluntario. ➔

PROYECTOS



Proyecto: SIS Plug
Director: Juan Carlos Briceño
Grupo de Investigación: Ingeniería Biomédica

Más información:

Juan Carlos Briceño, profesor titular del Departamento de Ingeniería Biomédica y director de la Escuela de Posgrados de la Facultad de Ingeniería.
 Contacto: jbriceno@uniandes.edu.co

SIS Plug es un dispositivo médico que tiene como principal función evitar hemorragias hepáticas. Fue creado en el 2013 por el profesor Juan Carlos Briceño, el doctor Juan Manuel Pérez, radiólogo de la Fundación Cardioinfantil -FCI-, y los ingenieros biomédicos uniandinos Mateo Pineda, Diana Sánchez y Javier Navarro.

Este tapón hemostático fue desarrollado para aumentar la seguridad de las biopsias de órganos internos y convertirse en una alternativa para los pacientes con coagulopatías, es decir, es ideal para quienes no coagulan bien la sangre y, al tomarse una muestra de tejidos delicados como el hígado, pueden sufrir hemorragias o necesitar transfusión. Las biopsias serían realizadas a través de la piel y el dispositivo "sellaría" todo el camino generado por la aguja hasta el órgano, evitando así el sangrado a la cavidad abdominal.

En su fase inicial, la FCI y los ingenieros biomédicos lo diseñaron con características ecogénicas, biocompatibles y estables. Posteriormente, iniciaron las investigaciones en modelo animal, en hígados humanos previos a trasplante, en modelos de coagulación normal y en anti coagulado. Los primeros resultados positivos permitieron presentar el proyecto ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos -INVIMA-, y en 2016, la entidad autorizó el ensayo de este dispositivo en humanos, siendo la primera vez en Colombia que un desarrollo de este tipo es aprobado por la institución.



Proyecto: Quiero Mejorar
Director: Ciro Amaya
Grupo de Investigación: Producción y Logística (PYLO)

Más información:

Ciro Amaya, profesor asociado del Departamento de Ingeniería Industrial y director del Grupo de Investigación en Producción y Logística (PYLO).
 Contacto: ca.amaya@uniandes.edu.co

Este proyecto se realiza en alianza con la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB). Un grupo de estudiantes, bajo la asesoría de profesores del Departamento de Ingeniería Industrial, trabajarán con la CCB en el mejoramiento de procesos, usando como marco la metodología Lean-Six Sigma. En la primera fase, los alumnos analizarán y propondrán soluciones a las problemáticas de diez empresas de diversos sectores, particularmente en las áreas de producción y logística.

La CCB tiene dentro de sus objetivos el fortalecimiento de las capacidades empresariales de sus afiliados y este proyecto promueve la mutua colaboración entre academia y empresa, lo que permite el mejoramiento de los procesos de las organizaciones participantes y asesoradas por la entidad. Durante el primer semestre de 2017, se hizo un piloto con cuatro empresas seleccionadas de una lista de 49 que expresaron su deseo de participar en esta primera versión y a la fecha, 10 empresas se encuentran vinculadas al proyecto.



Proyecto: Sistemas de protección balística
Director: Alejandro Maraño León
Grupo de investigación: Integridad Estructural

Más información:

Alejandro Maraño León, profesor asociado del Departamento de Ingeniería Mecánica y director del Grupo de Investigación de Integridad Estructural.
 Contacto: emaranon@uniandes.edu.co

Los cascos de protección balística son un elemento indispensable para la protección de los integrantes de las Fuerzas Armadas. La cabeza y el cuello de los soldados representan el 12% del área del cuerpo, pero reciben un poco más del 25% de los impactos durante los combates.

Desde el año 2009, los profesores asociados del Departamento de Ingeniería Mecánica Luis Mario Mateus, Juan Pablo Casas y Alejandro Maraño y los profesores del Departamento de Diseño Amparo Quijano y Camilo Ayala, iniciaron un proyecto financiado por la Industria Militar (INDUMIL) cuyo objetivo era desarrollar elementos de protección personal para los soldados colombianos.

El proyecto ha contemplado tres grandes líneas de investigación y desarrollo: chalecos balísticos, botas anti minas y cascos. Cada línea contó con el trabajo de especialistas en textiles, diseñadores industriales, abogados, ingenieros y estudiantes de pregrado y maestría. Sumado a eso, ha requerido de una investigación exhaustiva para que los productos, materiales y procesos desarrollados fueran originales e innovadores para el mercado. Este proyecto cuenta a la fecha con cuatro patentes de invención otorgadas por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).

Proyecto: Hikari

Programa: Ingeniería de Sistemas y Computación

Integrantes: Daniel Lamus, Carlos Infante, Sebastián Lemus y Magdiel Jaimés.



En la actualidad, gran parte de las actividades humanas dependen del uso de energía no renovable; por esta razón, hallar una solución a su desabastecimiento, se ha convertido en uno de los objetivos de la comunidad científica, que ha puesto a la energía renovable en la mira de sus investigaciones.

Precisamente Hikari (luz en japonés) apuesta por la optimización en la obtención de la energía solar, al mejorar el funcionamiento de los paneles, permitiéndoles captar de manera más eficiente una mayor cantidad de luz.

“Ya existen unos que buscan el sol por medio de sensores; sin embargo, no queríamos utilizar estos dispositivos para ahorrar material”, explica Lemus, uno de los creadores. Para lograrlo, el grupo se enfocó en la creación de un programa que controla los movimientos del panel. Este sistema se guía por una librería que determina la posición del sol con respecto a un punto específico, basándose en las coordenadas de latitud y longitud, lo cual le permite ser utilizado en cualquier lugar del planeta. Además, el panel posee un circuito con dos motores, que le brindan la posibilidad de rotar en cualquier dirección.



Proyecto: Skin Care

Programa: Ingeniería Química

Integrantes: Diana Marcela Alvear, Santiago Caicedo Narváez, Diego Andrés Ibarra, Luisa Fernanda Muñoz y Sonia Rosa Quintero.



El 2 de septiembre de 2015, Jenny Pardo fue atacada con ácido por un sujeto que la confundió con otra persona. La estudiante universitaria es una de las 1.151 víctimas afectadas por quemaduras con agentes químicos que, según el Instituto Nacional de Medicina Legal, se registraron desde 2004 hasta marzo de 2016.

Estas alarmantes cifras motivaron la creación de Skin Care, una crema facial que inhibe los efectos de esas sustancias en la piel. “Cuando estaba en décimo grado veía ese tipo de noticias y se hablaba de la existencia de una crema que se aplica luego del ataque, pero ya el daño estaba hecho. En ese momento pensé, ¿habrá algo que uno se pueda aplicar antes y proteja la piel?”, recuerda Diana Alvear, quien concibió la idea.

Skin Care fue probada en piel de cerdo, de características similares a la humana, simulando condiciones de temperaturas parecidas, y su efectividad es de un 60 a 70 por ciento. “La idea es que esta sea una más de sus cualidades. Así no solo servirá para prevenir un ataque sino, por ejemplo, para protegerse del sol”, afirma Luisa Muñoz, otra de las integrantes del grupo.

SOLUCIONES

CREATIVAS

PARA PROBLEMAS REALES

La innovación, la creatividad y el profundo interés de los estudiantes por las diferentes problemáticas sociales, se reflejan en los **ocho trabajos ganadores** de la más reciente edición de **ExpoAndes**, muestra de proyectos de la Facultad de Ingeniería. Estos son algunos de los más destacados.



Proyecto: Cocket

Programa: Ingeniería Industrial

Integrantes: Natalia Angélica Duarte, John Leonardo Camacho, Danna Valentina Velandia, Cristian Alejandro Cedeño y Camilo Antonio Roncancio.

¿Cómo conectar emprendedores con su mercado objetivo?, fue la pregunta que quiso resolver este grupo de estudiantes de Ingeniería Industrial. Y lo consiguieron gracias a Cocket, una aplicación para dispositivos móviles que le permite a los nuevos empresarios ofrecer sus productos a potenciales compradores, de una manera más eficiente y organizada.

“¿Por qué usar Cocket y no OLX o Clasificados Uniandes? ¿Cuál era ese valor agregado? Pensábamos en cómo llegar a los clientes, qué propuesta les íbamos a dar”, explica Camilo Roncancio, uno de los integrantes del grupo. Luego de un análisis de estrategias de venta y un estudio de impacto crearon la estructura de esta plataforma —desarrollada con la aplicación GoodBarber—, cuyos factores diferenciales son el orden y la reducción de los gastos de logística que ofrece. En Cocket los usuarios encontrarán todo tipo de productos, cada uno con descripción y precio, y su búsqueda se facilita gracias a que están organizados por secciones. Además, si alguno les interesa, tienen la posibilidad de acordar una cita con el vendedor para llevar a cabo el negocio.



Proyecto: Heart Sensor

Programa: Ingeniería Biomédica

Integrantes: María de los Ángeles Ayala, Érika Alejandra Díaz, Sofía Monsalve, Valentina Quezada, Camilo Andrés Solano y Brayan David Solórzano.

La muerte súbita infantil es el fallecimiento repentino de un niño menor de un año, aparentemente sano. De 2005 a 2011 se registraron 2.664 defunciones por esta causa, cifra que durante los últimos años ha presentado un crecimiento constante en todas las ciudades del país, pero en especial en Bogotá. Heart Sensor es un dispositivo ideado para ayudar a disminuir estas cifras, que no requiere de personal especializado para su manejo y es de bajo costo.

Luego de investigar las posibles causas de este síndrome, el grupo encontró que muchas están relacionadas con alteraciones en los sistemas respiratorio o circulatorio, las cuales se reflejan en el ritmo cardiaco del bebé. Heart Sensor es una manilla-sensor que al ponerse en contacto con la piel del niño, capta las ondas producidas por los latidos y envía la información al sistema. Según unos parámetros establecidos, este determina si el ritmo cardiaco es normal; en caso contrario, se comunica vía *bluetooth* con un celular y emite una señal de alerta que incluye sonido. “Con Heart Sensor podemos prevenir arritmias, taquicardias y todas las enfermedades relacionadas”, agrega Camilo Solano, uno de los creadores.

ZONA ADDS

El Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación es líder en el desarrollo de soluciones que aprovechan las ventajas de las tecnologías de la información.

Estas son algunas de las más innovadoras.

Campamento de Verano 2017: los jóvenes cada vez más cerca de las tecnologías de información

Una iniciativa que busca fortalecer el talento en tecnologías de información.

Un sistema de riego para plantas y una estación meteorológica para medir el clima, fueron algunos de los proyectos presentados el pasado 7 de julio, por los participantes del

Campamento de Verano 2017, que este año tuvo como lema 'Las TIC como base tecnológica para la ciudad del futuro'.

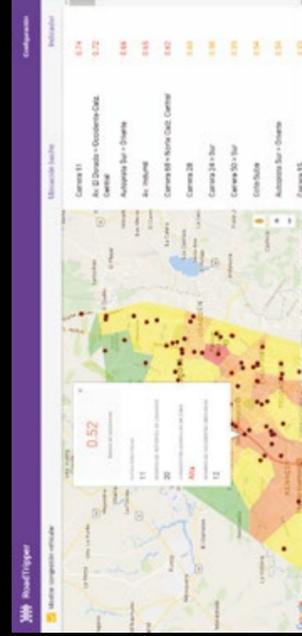
"Estos espacios son oportunidades para que los jóvenes adquieran un conjunto de conocimientos y desarrollen habilidades relacionadas con la ingeniería de sistemas", explica la profesora María del Pilar Villamil, creadora de la iniciativa, en 2014.

Durante tres semanas, jóvenes de noveno a doceavo grado pudieron experimentar de qué se trata la carrera, inmersos en el ambiente universitario. Diviértete programando, Diseño y desarrollo de videojuegos, Creatividad e IoT (*Internet of Things*), fueron los módulos que trabajaron en esta edición, y el proyecto final consistió en un videojuego o una aplicación unida a un proyecto de IoT.

"En la actualidad la tecnología se usa en todo. Queremos que se den cuenta de la importancia de esta carrera y que descubran que es un campo muy amplio, que les permitirá desempeñarse en diversas áreas como la seguridad informática, IoT, desarrollo de *software*, dirección de proyectos, etc.", agrega Marilyn Rodríguez, coordinadora de Mercadeo y Comunicaciones de la Facultad.



Fotos: Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación.



Gerardo Andrés Riaño y Carlos Roso.

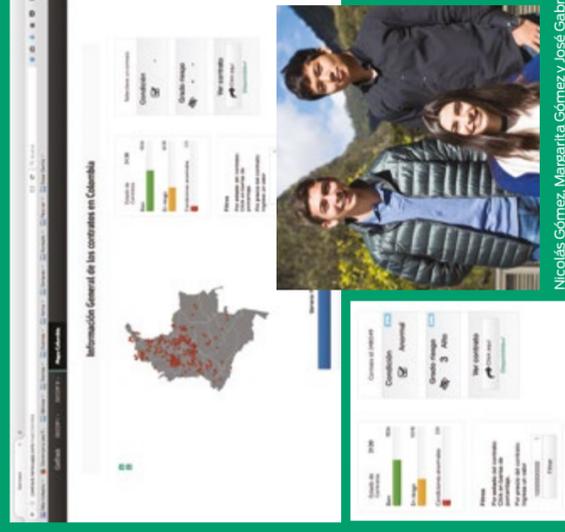
RoadTripper: una solución eficaz para mejorar la movilidad capitalina

El objetivo primordial de esta herramienta es contribuir a solucionar problemas del transporte público.

Dentro de los desafíos planteados por la movilidad en Bogotá, el mal estado de las vías es uno de los más críticos, pues influye en la tasa de accidentalidad y altera el flujo vehicular. *RoadTripper* es una aplicación web creada por Kevin Sánchez, Gerardo Riaño, Carlos Roso, Andrés Rengifo y David Sánchez que genera un inventario geo-referenciado de los huecos, en tiempo real.

Esta aplicación les permite a las entidades encargadas tener claridad sobre la cantidad y la ubicación de los baches. Además, posee indicadores que estiman qué tanto afecta un hueco a la ciudad, en términos de accidentalidad generada, rutas de transporte público afectadas y congestión. De esta forma, se pueden tomar mejores decisiones a la hora de reparar la malla vial y, de esta manera, reducir la accidentalidad y la congestión.

RoadTripper se alimenta con la información proporcionada por la app Waze, donde los usuarios crean alertas de huecos, accidentes y cambios de velocidad, y para desarrollarla, emplearon herramientas de análisis de datos, de programación web y de geo-localización. "Lo que hicimos fue correlacionar los datos y limpiarlos mediante *clustering*, para identificar en qué puntos de la ciudad habían baches", explica Riaño, uno de los integrantes del grupo, ganador del IST Y 4PT TRANSPORT HACKATHON BOGOTÁ 2017, evento auspiciado por la Secretaría Distrital de Movilidad, el Ministerio de Transporte y Tránsito.



Nicolás Gómez, Margarita Gómez y José Gabriel Tamura.

Contrack lucha contra la corrupción

Su objetivo es facilitarle a todos los ciudadanos hacer seguimiento a los contratos gubernamentales, para prevenir el fraude

La liquidación de Saludcoop, la intervención de Cafesalud, el escándalo de Odebrecht y los sobrecostos de la Refinería de Cartagena, son algunos de los sucesos recientes que han dejado en evidencia el grave problema de corrupción que sufre nuestro país. Pensando en cómo contribuir en la reducción de este flagelo, Nicolás Gómez, José Gabriel Tamura, Margarita Gómez y Esteban Galán crearon la aplicación web *Contrack*, proyecto ganador del Concurso Innovación con TIC, enmarcado dentro de la asignatura Diseño de producto e innovación con TIC.

Valléndose de la información suministrada por el Sistema Electrónico de Contratación Pública SECOP, mediante el análisis de datos, *Contrack* identifica alertas de fraude en los contratos que el Estado firma con empresas privadas, a partir de variables como el costo, la duración o los sobrecostos.

Mediante técnicas de visualización y de computación, la aplicación le permite al usuario ver en un mapa de Colombia la ubicación de cada contrato—clasificados según el nivel de riesgo de fraude—y hacer búsquedas aplicando un filtro de precio, e incluso, acceder al contenido de los contratos. Esta es una herramienta de gran utilidad para el mismo gobierno, pero también para periodistas y ciudadanos interesados en hacer frente a la corrupción.

UN VISTAZO A
LA PRODUCCIÓN
DE LA SERIE
**LA INGENIERÍA
DE LAS
COSAS**



En 2015, la Facultad de Ingeniería se embarcó en una apuesta para visibilizar, en un formato de alta calidad, proyectos exitosos de sus nueve programas. **Hoy, ocho producciones finalizadas evidencian la dimensión y el alcance de las iniciativas de nuestros profesores.**

Como si se tratara de una producción de calibre cinematográfico, la Facultad se ha convertido en el escenario de rodaje ideal para que los trabajos de investigación de profesores y estudiantes sean los principales protagonistas.

Biosurfactantes, de Ingeniería Química; Modelamiento Matemático del Sistema Penal, de Ingeniería Industrial; Movilidad Sostenible y uso de la bicicleta, de Ingeniería Civil; Arqueometalurgia Prehispánica, de Ingeniería Mecánica; Big Data, de Ingeniería de Sistemas y Computación; Hemosustitutos, de Ingeniería Biomédica; Sistemas Urbanos de Drenaje

Sostenible, de Ingeniería Ambiental y Transporte Eléctrico en Bogotá, de Ingeniería Eléctrica, son las ocho producciones hasta ahora realizadas de la mano de la productora Butaka Films, que ya están rotando en redes sociales y página web.

Este ha sido un gran esfuerzo de producción que servirá para contribuir a la construcción de un imaginario disruptivo sobre la Ingeniería en Uniandes, una que está al servicio del país. Horas de preproducción, rodaje y postproducción esperan aportar al posicionamiento de nuestros investigadores como referentes nacionales e internacionales, que impactan el diseño y la implementación de políticas públicas en diversos campos.

📌 **Vea aquí la lista de reproducción de La Ingeniería de las Cosas**



ASÍ SERÁ LA NUEVA DECANATURA DE INGENIERÍA

Lograr espacios de trabajo más inclusivos, flexibles e integrados es una de las principales tendencias en las organizaciones del futuro. Con esto en mente, el equipo que conforma la Decanatura de Ingeniería asumió el reto de rediseñar sus oficinas pensando en optimizar las diferentes actividades que cada miembro realiza y en mejorar los servicios que se ofrecen a profesores, estudiantes y demás miembros de la Facultad.

Este proceso es el primer paso de una apuesta por buscar espacios flexibles en toda la universidad que favorezcan la colaboración y el intercambio de ideas y que generen una mejora continua de los procesos administrativos.

El ejercicio se llevó a cabo bajo un enfoque participativo en donde cada miembro del equipo pudo dar su opinión sobre cómo deberían ser los nuevos espacios, reflexionar sobre el entorno de trabajo y darle prioridad al bienestar grupal sobre el individual.

Esta iniciativa, impulsada por el Decano Alfonso Reyes, se materializó a través del taller *Innovación participativa para la co-creación de dinámicas de trabajo* ofrecido por Educación Continuada y orientado por profesores del Departamento de Diseño, proceso que dejó valiosas enseñanzas para los participantes. La intervención arquitectónica que dará vida a las nuevas instalaciones de la Decanatura de Ingeniería se llevará a cabo en el último trimestre de 2017.

CONTACTO habló con los gestores de este proyecto.



Miguel Navarro Sanint
Profesor asistente Departamento de Diseño
Tallerista

“En la Decanatura de Ingeniería intentamos construir un mapa de la percepción que tienen los administrativos del espacio y entender cómo estaban organizados en los planos arquitectónicos que ya existen. Este ejercicio nos permitió medir la flexibilidad de las normativas y protocolos que existen en la universidad, retar supuestos y romper paradigmas sobre la forma en que debemos estar organizados para realizar nuestro trabajo. El enfoque participativo permite que las personas reflexionen sobre su área de trabajo y conozcan las necesidades del otro, independientemente de si la propuesta individual será tenida en cuenta”.

Santiago de Francisco
Profesor asistente Departamento de Diseño
Tallerista

“Los profesores que dictamos el taller nos dimos cuenta que el equipo de la Decanatura es unido y sólido. Lo que intentamos hacer en principio fue entender a profundidad las prácticas y actividades que realiza cada persona dentro del espacio que tiene y cómo se pueden mejorar las dinámicas de grupo. Con estos resultados generamos el insumo para poder tomar las decisiones arquitectónicas y de diseño que lleva a cabo Gerencia del Campus. Una de las principales ventajas de estos ejercicios es que las personas se sienten partícipes de la decisión y les resulta más fácil adaptarse al cambio”.

Juan Carlos Pardo
Coordinador de obras mayores y adecuaciones de la Jefatura de Diseño y Construcción de la Gerencia del Campus
Arquitecto del proyecto

“Yo lidero la intervención arquitectónica de las nuevas instalaciones de la Decanatura de Ingeniería. A partir de los resultados obtenidos en el taller, empezamos a crear los renders teniendo en cuenta las propuestas del equipo y que estuvieran en concordancia con las funciones, necesidades y expectativas del grupo. La nueva Decanatura será un lugar más amable para todos(as), tendrá más zonas para fortalecer las relaciones interpersonales y contará con espacios abiertos adecuados para trabajar y mejorar los protocolos de seguridad para evacuaciones. En últimas, con el proceso participativo, la sensación final es que la Facultad piensa en las personas y no toma las decisiones de forma arbitraria”.

Estos son algunos de los acontecimientos que **marcaron pauta** en nuestra Facultad durante este semestre. Lanzamientos, conferencias, simposios y maratones de diseño hicieron parte de la programación.



Firma de la carta de intención por parte de Hernán Porras Díaz, rector de la Universidad Industrial de Santander (UIS); Daniel Quintero Calle, viceministro de TIC y Pablo Navas, rector de la Universidad de los Andes.

Colombia estará a la vanguardia en computación e informática

El pasado 31 de julio se hizo el lanzamiento oficial del Centro Colombiano de Computación Avanzada, producto de una alianza entre la Universidad Industrial de Santander (UIS) y la Universidad de los Andes. Este proyecto cuenta con el respaldo del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTic) y busca convertir a Colombia en uno de los países más competitivos del mundo en esta área de la informática.

Este centro estará ubicado en el Parque Tecnológico de Guatiguará, en Piedecuesta, Santander, donde actualmente funciona el laboratorio de Supercomputación y Cálculo Científico de la UIS. En principio, se potencializará en materia de infraestructura, en adquisición de equipos de última tecnología y en plataformas robustas que permitan abordar problemáticas de envergadura nacional. Además, será un espacio para que investigadores de ambas universidades enfoquen su conocimiento en temas meteorológicos, biológicos, de seguridad nacional, de atención de desastres, entre otros.



Nicola Sochacka de la Universidad de Georgia fue una de las conferencistas principales del simposio.

Análisis de la educación en Ingeniería

Del 6 al 8 de julio se llevó a cabo el 7mo. Simposio Internacional de Investigación en Educación en Ingeniería -REES 2017-, evento académico realizado por primera vez en Latinoamérica donde representantes de más de 70 facultades de Ingeniería de Colombia y el mundo analizaron los retos de la educación e investigación en Ingeniería e intercambiaron experiencias sobre metodologías contemporáneas de formación docente.

El simposio contó con la participación de cuatro expertos de universidades internacionales, quienes compartieron con los asistentes sus investigaciones en temas como elaboración de currículos, formación de educadores y ambientes adecuados de aprendizaje, entre otros.

Los profesores María Catalina Ramírez, Alba Ávila, José Tiberio Hernández y Mauricio Duque, el postdoc Michäel Canu y el asistente graduado Nicolás Pacheco, hicieron parte del Comité Organizador de esta edición del Simposio.

Decano participa en conferencia internacional sobre desarrollo sostenible



Alfonso Reyes fue uno de los conferencistas principales en la 23ª Conferencia Anual de Investigaciones para el Desarrollo Sostenible, evento que se llevó a cabo del 14 al 16 de junio en Uniandes. Este encuentro fue organizado por el *International Sustainable Development Research Society-ISDRS* y la Facultad de Administración. Allí se dieron a conocer diferentes investigaciones sobre sostenibilidad inclusiva y se generaron espacios de reflexión sobre cómo comprometer más a la academia, al sector privado, a los gobiernos y a las comunidades en este propósito.

El Decano presentó los avances y aprendizajes de un proyecto sobre desarrollo local sostenible que impulsó durante su rectoría en la Universidad de Ibagué. El proyecto se centra en ofrecer una formación tecnológica a los jóvenes de pequeños municipios para convertirlos en agentes de cambio que participen en la innovación de procesos productivos locales.

Un libro sin fronteras

Enmarcados en el contexto del Año Colombia Francia 2017, la Decanatura de Ingeniería presentó el pasado 15 de junio en la Asociación Uniandinos, el libro *Recuerdos de una alianza*, un proyecto editorial que destaca la labor de más de 850 académicos colombianos y franceses -entre profesores, estudiantes y egresados- que a lo largo de 60 años han construido un importante vínculo que al día de hoy sigue cultivándose.

El libro, conformado por cuatro capítulos, hace un recuento de esta alianza desde mediados de los años sesenta hasta nuestros días; presenta los perfiles de los docentes que se han destacado por fortalecer la relación académica con Francia y analiza la evolución del vínculo con las instituciones académicas en diversas áreas como la informática, la computación y la electrónica. Además, ofrece a los lectores una línea de tiempo, infografías y listados de convenios y de participantes de esta colaboración.



La periodista Diana Cristina Carvajal, autora del libro, se embarcó en una investigación durante seis meses para lograr condensar en una publicación más de 60 años de cooperación.

Por una movilidad sostenible en Colombia



Con la consigna 'Por una movilidad sostenible', durante tres días, más de 500 académicos, estudiantes, consultores, empresarios y autoridades nacionales e internacionales, se dieron cita para participar en la versión XII del Congreso Colombiano de Transporte y Tránsito que se llevó a cabo entre el 24 y 26 de julio, y que analizó los avances en diferentes áreas como la planificación, economía, infraestructura, ingeniería de tránsito, sistemas inteligentes de transporte, seguridad vial, logística y carga, modelación, transporte público y modos generales.

Como evento de clausura, se organizó un panel para analizar la situación financiera de los sistemas de transporte masivo del país y buscar salidas al déficit fiscal que actualmente enfrentan muchos de estos. El conversatorio fue moderado por Fernando Quijano, director del diario La República y contó con la intervención de Alejandro Maya, viceministro de Transporte; Humberto Ripoll, gerente de Transcribe; Soraya Azán, representante del Banco de Desarrollo de América Latina -CAF-; Darío Hidalgo, investigador de *WRI Sustainable Cities* y Carlos Moncada, profesor de Ingeniería de Transporte de la Universidad Nacional y estudiante de Doctorado en Ingeniería de Los Andes.

El reto de diseñar un prototipo en tres días



¿Es posible diseñar un prototipo para solucionar un problema de agricultura en tres días? Lo que parece imposible, fue una de las principales apuestas de la primera *Makeathon* que se realiza en Colombia, un evento organizado por el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes y la empresa Dr. Stetter ITQ, que reunió a más de 60 estudiantes de diversas disciplinas que asumieron el reto de pensar en formas de optimizar procesos agropecuarios.

Una *makeathon* es un evento donde jóvenes de diversas áreas del conocimiento se reúnen durante algunos días para desarrollar prototipos con ideas innovadoras mientras aprenden y comparten con estudiantes de diferentes lugares del mundo. En esta primera versión asistieron alrededor de 60 participantes de 8 universidades de Colombia, Francia y Alemania.

#ABETIZACIÓN2017

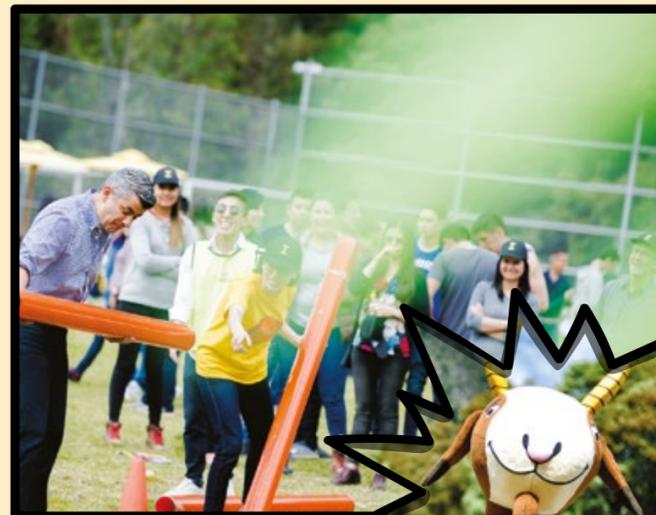
DÍA DEL INGENIERERO

Con el ánimo de celebrar juntos el Día de nuestra profesión y complementar la preparación para la visita de los pares acreditadores de ABET, la Decanatura de Ingeniería invitó el pasado 17 de agosto a todos los estudiantes de pregrado, profesores y administrativos a unirse a una tarde de picnic, juegos y concierto al aire libre. La cancha de fútbol del Centro Deportivo uniandino se convirtió en el escenario ideal para demostrar las 11 habilidades ABET y seguir trabajando en equipo para mantener el sistema de calidad y excelencia que nos identifica a nivel mundial.

Para completar la jornada, un Show de Talentos tuvo lugar en simultáneo, demostrando así las múltiples facetas de nuestra comunidad de Ingeniería. El DJ LabTecknisian (John Calvo, técnico de Ingeniería Civil y Ambiental); las bandas de rock Monkey Groove (conformada por estudiantes de pregrado) y NATYVA (liderada por el auxiliar de mensajería del CIFI Informática) y el grupo externo SalsaNGroove entretuvieron a más de 700 participantes, quienes también disfrutaron de la presentación de cierre del grupo de baile uniandino Salsa El Yoyo.

Gracias al apoyo de los capítulos de Ingeniería de la Asociación de Egresados Uniandinos, los asistentes no olvidarán esta tarde soleada donde se renovó el compromiso con el mejoramiento continuo y celebramos la profesión de los más ingeniosos.

EN SEPTIEMBRE DE 2017 RECIBIMOS LA VISITA DE PARES PARA RENOVAR LA ACREDITACIÓN DE OCHO DE NUESTROS PROGRAMAS DE PREGRADO Y SE PRESENTÓ POR PRIMERA VEZ EL PROGRAMA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA. ESTA DISTINCIÓN ES CONFERIDA CADA SIETE AÑOS POR LA COMISIÓN DE ACREDITACIÓN EN INGENIERÍA DE ABET, INC.



Fotos: Oficina de Posicionamiento, Uniandes.

11 SUPER HABILIDADES

- A. SUPERPODER CIENTÍFICO.
- B. ULTRA EXPERIMENTACIÓN ACTIVADA.
- C. HIPERDISEÑO DE ARTEFACTOS.
- D. EXTRA FLEXIBILIDAD PARA TRABAJAR EN EQUIPO.
- E. ULTRA SENSOR PARA IDENTIFICAR PROBLEMAS.
- F. ¡MEGA ÉTICA A MÍ!
- G. MAXICOMUNICACIÓN SIEMPRE.
- H. HIPERFORMACIÓN, YO TE ELIJO.
- I. ULTRA SED DE APRENDIZAJE.
- J. SUPRA INTERÉS EN EL CONTEXTO.
- K. HERRAMIENTAS MEGA MODERNAS.



LEE LAS ABETAVENTURAS COMPLETAS AQUÍ

NOTICIAS

NUEVOS DIRECTORES EN INGENIERÍA

Desde el 15 de agosto, los Departamentos de **Ingeniería Civil y Ambiental, Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Sistemas y Computación** tienen nuevos directores, designados por la Rectoría para un periodo de dos años.



Luis Alejandro Camacho – ICYA

El profesor asociado Luis Alejandro Camacho es el nuevo director del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Luis Alejandro es ingeniero civil y magister en ingeniería civil de Los Andes. Su tesis de maestría la realizó sobre la implementación de un modelo hidrodinámico y de transporte de contaminantes bi-dimensional para su aplicación en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

Realizó una segunda maestría en *Hydrology for Environmental Management* en la Universidad de Londres – *Imperial College*, en donde también hizo sus estudios de Doctorado en el área de hidráulica ambiental, con su investigación “*Development of a hierarchical modelling framework for solute transport under unsteady flow conditions in rivers*”. Actualmente, es director del Centro de Investigación en Ingeniería Ambiental (CIIA).

Para el profesor Camacho, “en los próximos años, durante el posconflicto, estamos llamados como cuerpo colegiado a aportar al país soluciones creativas, pertinentes, sostenibles y costo-efectivas a los problemas y carencias de infraestructura y contaminación ambiental de las regiones, el campo y las ciudades, en pro del desarrollo sostenible, la salud pública y el bienestar de las personas”.

Por su parte, el profesor asociado Juan Pablo Casas llega a la dirección del Departamento de Ingeniería Mecánica. Juan Pablo es ingeniero

mecánico y magister en Ingeniería Mecánica de Los Andes. En 2009, finalizó su Doctorado en *Loughborough University* (UK). Ha estado vinculado con la universidad desde 2002, como profesor de planta y se ha desempeñado en cargos administrativos como coordinador académico de pregrado (2002-2004).

Sus investigaciones se orientan a los estudios de la integridad estructural y la mecánica de sólidos cometidos a impacto, penetración y explosión. Actualmente, es par evaluador de Colciencias en la categoría investigador *senior*.

Dentro de sus principales ejes de trabajo para el Departamento se encuentra realizar reformas al *pensum* académico para que los estudiantes desarrollen durante su pregrado habilidades para resolver problemáticas reales que enfrenten las áreas productivas del país, aumentar la oferta de programas de posgrado pensando en las necesidades específicas que requieren las empresas y continuar solidificando las relaciones con el sector productivo. Así, la universidad podrá convertirse en socio estratégico del sector externo y tendrá como protagonistas a profesores, estudiantes e infraestructura investigativa.

Por último, el profesor asociado Yezid Donoso será el director del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación. Yezid es ingeniero >



Juan Pablo Casas – IMEC



Yezid Donoso – ISIS

de sistemas de la Universidad del Norte, magíster en ingeniería de sistemas de Los Andes, con un D.E.A. y un Doctorado sobre tecnologías de la información de la Universidad de Girona, en donde recibió tesis *Cum Laude* por unanimidad.

Fue docente en la Universidad del Norte durante nueve años y en 2008 ingresó al cuerpo profesoral de Los Andes. En la universidad se ha desempeñado como coordinador de la Especialización en Seguridad de la Información (2009-2016), coordinador de la Maestría en Seguridad de la Información (2013-2017) y subdirector del Departamento (2016-2017).

Entre sus líneas de investigación se encuentran: optimización de redes, convergencia de servicio en redes, calidad del servicio en redes y seguridad de la información. ✦



Inteligencia analítica al servicio de la salud

Iván Mura, profesor visitante del Departamento de Ingeniería Industrial y coordinador de la Maestría en Inteligencia Analítica para la Toma de Decisiones (Analytics) lidera una alianza con el Instituto Nacional de Cancerología (INC) para optimizar las políticas públicas y estrategias de prevención y atención con las que el Estado está combatiendo enfermedades como el cáncer cervical.

Según estudios recientes del INC, en Colombia, el cáncer cervical es la segunda causa de muerte por cáncer en mujeres y es el más común entre 15 y 44 años de edad. Cada año, mueren alrededor de 2.000 mujeres por causa de esta enfermedad y 4.661 nuevos casos son detectados.

Con este panorama, el profesor Mura y un equipo conformado por seis estudiantes de pregrado, cuatro de Maestría en Ingeniería Industrial, dos de Analytics y dos profesores de la Facultad de Medicina -Olga Sarmiento y Luis Jorge Hernández-, implementaron un modelo de simulación para entender el flujo entre los diagnósticos de transmisión del Virus de Papiloma Humano (VPH) -principal causa de la enfermedad- y su relación con el progreso de las lesiones cervicales y el desarrollo del cáncer.

Este estudio puede ser un insumo para la toma de decisiones que permita evaluar el diseño de políticas y estrategias de salud pública que puedan ser costo efectivas para el caso colombiano teniendo en cuenta aspectos como el acceso a la salud, la educación sexual, las prácticas culturales y la infraestructura en salud con la que cuenta el país.

Para el profesor Mura, "hay una tendencia mundial en investigación de operaciones y análisis de datos que tiene que ver con temas de salud pública en donde los ingenieros industriales contamos con las herramientas necesarias para optimizar y mejorar sistemas". ✦



Proyecto RecreoVías, ganador del Premio IFORS 2017

El trabajo conjunto entre el Centro para la Optimización y Probabilidad Aplicada -COPA- del Departamento de Ingeniería Industrial y del Grupo de Epidemiología -EpiAndes- de la Facultad de Medicina para optimizar los resultados e impacto local del programa RecreoVías del Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD), ganó el *IFORS Prize for Operations Research (OR) in Development* en el marco de la 21 Conferencia de IFORS celebrada en Quebec, Canadá, entre el 17 y 21 de julio.

El paper presentado por los grupos uniandinos titulado *A Robust DEA-Centric Location-Based Decision Support System for Expanding RecreoVía Hubs in the city of Bogotá* se enfocó en la creación y diseño de una base de datos cuyo propósito era identificar factores característicos de la población y su entorno, en diferentes barrios de la ciudad, para que el Distrito implemente nuevos espacios para el deporte que contribuyan a un estilo de vida saludable en las diferentes localidades.

En ese marco, en el grupo de ingenieros industriales de COPA se analizaron aspectos como la densidad demográfica, condiciones de seguridad, costos de implementación, espacios para el desarrollo de la actividad, entre otros. Por su parte, médicos de EpiAndes, evaluaron los impactos de la actividad física en la salud y definieron el tipo de enfermedades crónicas que afectan la salud pública. ✦



Nombran a Juan Carlos Briceño BMES Class of 2017 Fellows

Juan Carlos Briceño, profesor titular y director de la Escuela de Posgrados de la Facultad de Ingeniería, fue elegido por la Sociedad de Ingeniería Biomédica (BMES) como uno de los *Class of 2017 Fellows*. Esta distinción se otorga a los miembros de la sociedad que demuestran logros excepcionales y experiencia en el campo de la Ingeniería Biomédica y que participan activamente en la agremiación.

Los nuevos *fellows* de BMES tienen la responsabilidad de continuar ocupando posiciones de liderazgo dentro de la sociedad y mejorar el futuro de la Ingeniería Biomédica con investigaciones de alto impacto. La entrega de la *Fellow Plaque* le será entregada al profesor Briceño el próximo 12 de octubre en el marco de la reunión anual de la BMES en Phoenix, Arizona, EE.UU. ✦

Estudiante doctoral gana premio CEA Springer 2017

El estudiante doctoral, Julián Barreiro Gómez y sus asesores, el profesor titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Nicanor Quijano Silva y el profesor Carlos Ocampo del Instituto de Robótica e Informática Industrial de la Universidad de Cataluña, (con

la que realiza en cotutela su doctorado) ganaron el pasado julio el premio *CEA Springer 2017* a la mejor tesis en Ingeniería de Control, entregado en España.

La tesis doctoral *The Role of Population Games in the design of Optimization-Based Controllers: A Large-Scale Insight* consiste, principalmente, en el estudio del rol que desempeña la teoría de juegos evolutiva en el diseño de controladores distribuidos basados en optimización. ✦

Crece el equipo de la Decanatura

El equipo de la Decanatura de la Facultad sigue creciendo: este semestre llegaron tres nuevas mujeres a fortalecer la planta administrativa.



Jenyfer Ríos

Es ingeniera industrial de la Universidad Nacional seccional Medellín y tiene una maestría en Ingeniería Industrial de Los Andes. Será la nueva Coordinadora de Planeación, encargada de la gestión de la planta física y el apoyo a la Jefatura Administrativa y Financiera.



Vanessa Osorio

Es economista de la Universidad de San Buenaventura y especialista en gestión financiera de la Universidad Sergio Arboleda. Es la nueva gestora financiera, encargada de la elaboración del presupuesto y proyecciones de la Decanatura, seguimiento y control presupuestal, análisis de viabilidad y planificación financiera y gestión de botones de pago.



Silvia Gamba

Es comunicadora social y periodista de la Universidad del Tolima y candidata a magíster en Comunicación de la Pontificia Universidad Javeriana. Será la nueva gestora de publicaciones, encargada de coordinar la producción de la Revista de Ingeniería y gestionar los proyectos editoriales de la Facultad en acompañamiento con Ediciones Uniandes.



Luis Ángel Guzmán

Es el nuevo director del Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional (SUR) y fue nombrado profesor asistente del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Es ingeniero civil y magíster en Ingeniería Civil de Los Andes y Doctor *Cum Laude* de la Universidad Politécnica de Madrid, con estancias de investigación en la Universidad Politécnica de Viena. Luis Ángel se encuentra vinculado al Departamento desde el 2012 y se venía desempeñando como investigador postdoctoral en áreas relacionadas con planeación urbana y regional, transporte sostenible, modelación de transporte y usos del suelo, generación y captura del valor y accesibilidad y equidad en el transporte.



Jaime Plazas Tuttle

Es el nuevo profesor del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Es ingeniero civil de la Pontificia Universidad Javeriana, magíster en Manejo de Recursos Hídricos de la Universidad de Ben Gurion (BGU) de Israel y Doctor en Ingeniería Civil de la Universidad de Texas, Austin, EE.UU. Sus intereses de investigación incluyen el uso de nanomateriales para el tratamiento del agua y la desinfección, los proyectos sociales para mejorar la calidad de vida de las comunidades menos favorecidas y el uso de alternativas tecnológicas para el desarrollo sostenible, entre otros.



Carolina Muñoz Camargo

Es la nueva profesora asistente del Departamento de Ingeniería Biomédica. Es bióloga de la Pontificia Universidad Javeriana, magíster y Doctora en Ciencias Biológicas de la Universidad de los Andes, con un postdoctorado en el laboratorio de Genética Humana de Uniandes en el proyecto de "Búsqueda de sustancias antimicrobianas de la piel de ranas colombianas". Sus líneas de investigación y áreas de interés son: ingeniería celular, cultivo de tejidos, modelos de infección y biotecnología.



Camilo Franco

Llega al Departamento de Ingeniería Industrial como profesor asistente. Es economista de Los Andes, magíster en Ingeniería Matemática y Doctor en Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid. Su área de investigación es la teoría de la decisión y el aprendizaje computacional, con énfasis en la extracción de conocimiento para el razonamiento automático y el apoyo a la toma de decisiones. En la actualidad, participa en proyectos de investigación para la recolección, procesamiento y representación de información, con aplicación a sistemas de recomendación, recursos económicos, mercados electrónicos, agricultura de precisión y ciudades inteligentes.



Mario González

Llega también al Departamento de Ingeniería Industrial como profesor asistente. Es ingeniero industrial de la Universidad Nacional de Ingeniería de Managua (Nicaragua), magíster y PhD. en Ingeniería Informática de la Universidad Autónoma de Madrid (España). Su campo de especialización es en inteligencia artificial, sistemas complejos y procesamiento de información de redes atractoras.



Luis Humberto Reyes

Es el nuevo profesor asistente del Departamento de Ingeniería Química. Es ingeniero químico de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y Doctor en Ingeniería Química de *Texas A&M University*. Se desempeña en el área de biotecnología, biología molecular y bioprospección.

NUESTROS ESTUDIANTES DESTACADOS

2017-I



Foto: Oficina de Posicionamiento, Uniandes.



Sebastián Caldas Rivera

Ingeniería de Sistemas y Computación

Promedio: 4.88

Ser monitor de varias clases, tanto en Ingeniería de Sistemas como en Física, y en particular, trabajar en

equipo con la profesora Rubby Casallas, en la monitoría de Desarrollo de *Software*, le permitió alcanzar uno de sus principales logros: hacer dos pasantías en Google.

Durante su último año de estudios fue monitor de investigación de la profesora Marcela Hernández y trabajó con dos de sus alumnos doctorales. Gracias a esta experiencia, además del apoyo de la Vicerrectoría de Investigaciones, logró realizar una práctica en Cornell, en el verano del 2017.

En la actualidad está a punto de empezar un doctorado en *Machine Learning* en la Universidad de Carnegie Mellon, en Pittsburgh.

"Exploración de *Machine Learning* como técnica de segmentación pulmonar en presencia de opacidades de gran tamaño", fue el nombre de su proyecto de grado, en el que se proponía el uso de aprendizaje de máquina para la "extracción" o "delimitación" del pulmón en TAC de pacientes que sufren de Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA).

"Automatizar la segmentación del pulmón en este tipo de pacientes es importante pues permitiría establecer nuevos protocolos de tratamiento que podrían llegar a reducir las altas tasas de mortalidad; sin embargo, mi principal objetivo era aprender acerca de *Machine Learning*", comenta Sebastián.

"En la Universidad aprendí mucho de Ingeniería de Sistemas, un poquito de física, de cine, de arte y de filosofía. Logré formar criterio y aprender en diferentes contextos. Estoy seguro que en estos años conocí a los futuros líderes de la ciencia y la tecnología en Colombia. Conviví con personas diferentes a mí con las que logré muy buena empatía. Esa red de amigos, contactos y experiencias es, quizás, lo que más valor le aportará a mi futuro".



Miguel Ángel Ballesteros Martínez

Ingeniería Química

Promedio: 4.64

Durante la carrera fue monitor por dos años consecutivos, lo que para él significó hacer, casi, una

maestría. Tuvo además la oportunidad de irse de intercambio a Canadá por un semestre, gracias a una beca otorgada por el gobierno de ese país. En Colombia, hizo su práctica laboral en Bavaria, en el área de calidad.

Actualmente, adelanta una maestría en investigación en Ingeniería Química, en la que se ha enfocado en el área de simulación de flujo multifásico en tuberías, y se desempeña como asistente graduado de docencia en el Departamento de su carrera. En el mediano plazo espera definir si se inclina por el mundo de la academia o decide entrar a la industria.

Su proyecto de grado titulado "Modelamiento y simulación en CFD de la transferencia de momento y calor en los dos sistemas de refrigeración de una máquina de *Soft Serve Ice Cream*", buscó precisar cómo funcionaban los dos intercambiadores de calor que transforman la mezcla de grasa, azúcar y agua en el helado que venden en forma de cono, en las famosas tiendas como McDonald's.

"En la Universidad aprendí lo que implica trabajar en grupo; entender el manejo del tiempo, tanto el propio como el de los demás, así como la importancia y las consecuencias de las decisiones que se toman. Con el paso del tiempo, entendí y valoré las oportunidades que ofrece la institución, entre estas la posibilidad de ir de intercambio o realizar pasantías en otras universidades, además de los eventos culturales y académicos a los que pude acceder, todo lo que al final permite que uno logre desarrollarse de manera integral, tanto profesional como socialmente".

La oportunidad

– Columna de Roberto Zarama en El Tiempo.



Eliminar el asbesto por provocar cáncer, la meta

– Juan Pablo Ramos en El Colombiano.



Sistemas de transporte masivo necesitan aplicar política fiscal para salir de la crisis

– Congreso Colombiano de Transporte y Tránsito - CCTT 2017- en La República.



Análisis de la calidad del aire

– Ricardo Morales en Canal Capital.



En el 2016 hubo 37 motociclistas muertos más que en el año 2015

– Luis Ángel Guzmán en El Tiempo.



LA FACULTAD

Calidad del aire, efectos del asbesto, emprendimientos estudiantiles y opiniones expertas en movilidad fueron los titulares en algunos de los medios de comunicación más influyentes del país. Todos ellos tienen algo en común: son iniciativas de nuestra Facultad. **Siga la información actualizada en la sección Sala de Prensa de nuestra página web.**



EN MEDIOS

Académicos advierten que cambio de cobro en taxis debe ser gradual para no generar rechazo

– Álvaro Rodríguez en RCN Radio.



SITP, ¿tiene futuro?

– Álvaro Rodríguez en Canal Capital.



La plataforma en la que universitarios colombianos califican a sus profesores

– Fabio Espinosa, creador de Los Estudiantes, en Semana.



Jóvenes pedalean por una Colombia mejor

– Pablo Cabra y Federico Zuluaga, estudiantes de IIND, en El Tiempo.



¡A LEER SE DIJO!

CONTACTO llega con tres nuevas publicaciones recomendadas para este semestre. **Prográmate y disfrútalas.**



Uso de la modelación dinámica como herramienta para la administración del recurso hídrico superficial. Objetivos de calidad y metas de carga contaminante
Manuel S. Rodríguez Susa, Lina S. Porras, Diana Catalina Múnera Parra, Luisa Fernanda Sarmiento Rodríguez, Wisner Joan Ruiz Ávila Aurita Bello Espinosa y Pedro Nel Gamba.

Esta publicación presenta el resultado del trabajo adelantado desde hace más de seis años por la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, que buscó establecer las estrategias

para mejorar de manera progresiva la calidad de los principales cuerpos de agua de la capital del país.

Dentro de los resultados plasmados en el libro, se encuentra el monitoreo, análisis y simulación realizados a los ríos Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo, en los que se evaluaron diferentes escenarios de saneamiento por medio de modelación dinámica, que permitieron establecer las metas de carga contaminante y los objetivos de la calidad del agua.

Universidad de los Andes Secretaría Distrital de Ambiente / 199 pp., 21,5 x 28 cm / 9789587744866 / 1ª edición: junio 2017



En busca del liderazgo femenino. El recorrido de una investigación
María Consuelo Cárdenas de Sanz de Santamaría.

¿Cómo lideran las mujeres que han llegado a posiciones de dirección en las organizaciones colombianas? Este es el tema central de esta publicación, que además cuenta la experiencia de su autora realizando talleres de conciencia de género en Bogotá y otras ciudades del país.

El trabajo de Cárdenas le ha permitido identificar cambios significativos en la visión que tienen algunas mujeres en aspectos como la forma de manejar el dilema hogar-trabajo.

“La hipótesis de la cual partí y una de las principales conclusiones a las que he llegado es que los hombres y las mujeres somos diferentes, pensamos, actuamos y sentimos distinto. Y esa diferencia es la que he intentado rescatar y validar en mis investigaciones, porque soy una convencida de que las mujeres aportamos algo diferente a los hombres en el trabajo, en las relaciones, en el ejercicio del poder adscrito a los cargos en las organizaciones. Es esa contribución particular que hacemos las mujeres la que requiere, en mi concepto, ser valorada y promovida, precisamente en su diferencia”, señala la autora en su libro.

100 pp., 16 x 23 cm / 9789587744309 / 1ª edición: abril 2017



Nanotecnología y nanomateriales manufacturados en América Latina y el Caribe Aspectos de seguridad
Alba Ávila, Ana María Ocampo, Oliver Wootton Felipe Muñoz y Pablo Vieira.

Este informe documenta el primer Taller de la región latinoamericana y el Caribe en nanotecnología y nanomateriales manufacturados; aspectos de seguridad, realizado en Bogotá, entre el 22 y el 24 de junio del 2015.

El taller fue organizado por el Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional y la

Investigación (UNITAR); el Organización para la Colaboración y el Desarrollo Económico (OECD); el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente) y la Universidad de los Andes, con el financiamiento de la Confederación Suiza. En el evento participaron representantes de Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, México, Panamá, Perú, San Vicente y las Granadinas y Uruguay.

Universidad de los Andes. UNITAR, OECD, MinAmbiente y Confederación Suiza / 44 pp., 27 x 29,5 cm / 9789587743029 / 1ª edición: enero 2016

AGENDA

Revisa tu calendario, porque los eventos de este semestre de la Facultad de Ingeniería pueden ser de tu interés. ¡Te esperamos!

11 DE OCTUBRE

3er Seminario Internacional de Innovación en la Construcción. Bogotá.



6 AL 10 DE NOVIEMBRE

Escuela de Verano – Microelectrónica para Latinoamérica MEMS A1. Bogotá.

14 AL 17 DE NOVIEMBRE

Semana de la Innovación. Bogotá.

20 AL 22 DE NOVIEMBRE

Taller de Habilidades Profesionales para Jóvenes en Ciencia e Ingeniería. Bogotá.

30 DE NOVIEMBRE

2do. Foro en Gestión de Servicios de TI. Bogotá.

27 AL 30 DE NOVIEMBRE

Seminario Iberoamericano de Redes de Agua y Drenaje SEREA 2017. Bogotá.



4 DE DICIEMBRE

Foro Revista de Ingeniería: Catastro multipropósito en Colombia. Bogotá.

4 AL 6 DE DICIEMBRE

Conferencia Build Peace 2017. Bogotá.

Programas de Posgrado



Doctorado en Ingeniería

SNIES: 16071 | Registro Calificado: Resolución 11173 del 20 de diciembre de 2010 por 7 años | 3 años | Bogotá D.C. | Presencial

Maestrías

Maestría en Inteligencia Analítica para la Toma de Decisiones

SNIES: 104198 | Registro Calificado: Resolución 1338 del 3 de febrero de 2015 por 7 años | 4 periodos | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería de Petróleos

SNIES: 104304 | Registro Calificado: Resolución 3593 del 18 de marzo de 2015 por 7 años | 5 periodos | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Diseño de Procesos y Productos

SNIES: 103269 | Registro Calificado: Resolución 6181 del 5 de mayo de 2014 por 7 años | 3 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería Ambiental

SNIES: 91235 | Registro Calificado: Resolución 2769 del 6 de abril de 2011 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Biología Computacional

SNIES: 102711 | Registro Calificado: Resolución 9830 del 31 de julio de 2013 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería Biomédica

SNIES: 102021 | Registro Calificado: Resolución 12897 del 10 de octubre de 2012 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería Civil

SNIES: 1578 | Registro Calificado: Resolución 2758 del 6 de abril de 2011 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería Eléctrica

SNIES: 1580 | Registro Calificado: Resolución 1831 del 10 de marzo de 2011 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería Electrónica y de Computadores

SNIES: 5182 | Registro Calificado: Resolución 2814 del 6 de abril de 2011 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería Industrial

SNIES: 1581 | Registro Calificado: Resolución 1830 del 10 de marzo de 2011 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería Mecánica

SNIES: 1582 | Registro Calificado: Resolución 3586 del 29 de abril de 2011 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería Química

SNIES: 91110 | Registro Calificado: Resolución 1829 del 10 de marzo de 2011 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación

SNIES: 1579 | Registro Calificado: Resolución 1828 del 10 de marzo de 2011 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Arquitectura de Tecnologías de Información (MATI)

SNIES: 101531 | Registro Calificado: Resolución 10577 del 22 de noviembre de 2011 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Seguridad de la Información (MESI)

SNIES: 102074 | Registro Calificado: Resolución 15241 del 24 de noviembre de 2012 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería de Software (MISO)

SNIES: 102073 | Registro Calificado: Resolución 15242 del 23 de noviembre de 2012 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Tecnologías de Información para el Negocio (MBIT)

SNIES: 102269 | Registro Calificado: Resolución 15243 del 23 de noviembre de 2012 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Maestría en Ingeniería de Información (MINE)

SNIES: 104986 | Registro Calificado: Resolución 104364 del 7 de septiembre de 2015 por 7 años | 4 semestres | Bogotá D.C. | Presencial

Mayor Información:

Tel. 3394949. Ext. 3026.

Correo electrónico: info.ingenieria@uniandes.edu.co

Universidad de los Andes | Vigilada Mineducación
Reconocimiento como Universidad: Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964.
Reconocimiento personería jurídica: Resolución 28 del 23 de febrero de 1949 Minjusticia.

 @inguniandes

 /ingenieriauniandes



<http://ingenieria.uniandes.edu.co>