

Revista Universidad EAFIT

Vol. 49 | No. 164 | Medellín | Colombia | julio-diciembre | 2014 | ISSN 0120-341X

Periodismo científico



Revista Universidad EAFIT

Periodismo Científico

RECTOR	Juan Luis Mejía Arango
VICERRECTOR	Julio Acosta Arango
SECRETARIO GENERAL	Hugo Alberto Castaño Zapata
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN	Félix Londoño González
COMITÉ EDITORIAL	Juan Luis Mejía A. Félix Londoño G. Adriana García G. Catalina Suárez R. Camilo Piedrahita V. Ana Cristina Abad R. Juan Carlos Luján S. Daniel Hermelin B. Juan Darío Restrepo A. Juan Diego Jaramillo F. María Alejandra González P. Mauricio Ramírez G.
DIRECCIÓN	Dirección de Investigación Departamento de Comunicación
COORDINACIÓN Y EDICIÓN	Paulo Cepeda Sánchez
DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN	Área de Comunicación Creativa César Franco R.
FOTOGRAFÍAS	Róbinson Henao Cortesía y archivo
FOTO PORTADA	Róbinson Henao
EDICIÓN	Vol.49. No.164 julio - diciembre de 2014
	www.eafit.edu.co/investigacion
	COMENTARIOS comunicaciones@eafit.edu.co
	ISSN 0120-341X



Campus principal Universidad EAFIT
Carrera 49 7 Sur-50
Teléfono: (57) (4) 2619500 Ext.9883
Medellín, Colombia

EAFIT Llanogrande
Kilómetro 3.5 Vía Don Diego-Rionegro
Teléfono: (57) (4) 2619500
Ext.9562-9188

EAFIT Pereira
Carrera 19 12-70
Megacentro Pinares de San Martín
Teléfono: (57) (6) 3214115

EAFIT Bogotá
Carrera 16 93-46
Teléfono: (57) (1) 6114618

MISIÓN: La Universidad EAFIT tiene la Misión de contribuir al progreso social, económico, científico y cultural del país, mediante el desarrollo de programas de pregrado y de posgrado -en un ambiente de pluralismo ideológico y de excelencia académica- para la formación de personas competentes internacionalmente; y con la realización de procesos de investigación científica y aplicada, en interacción permanente con los sectores empresarial, gubernamental y académico.



Revista Universidad EAFIT

Periodismo científico

Grupos A1 / Colciencias

Esta edición presenta un registro fotográfico de los 38 grupos de investigación de la Universidad EAFIT reconocidos y escalafonados en la pasada convocatoria de Colciencias 2013.

Foto: Robinson Henao





Grupo de Investigación en Procesos Ambientales (Gipab)

La investigación se concentra en la implementación, optimización, diseño y puesta en marcha de reactores para el tratamiento de aguas residuales, empleando los Procesos Avanzados de Oxidación como la fotocatalisis heterogénea, procesos fenton y foto-fenton, oxidación anódica, entre otros. La finalidad es difundir la aplicación de sistemas de tratamiento que propicien la reutilización del agua, con la posibilidad de reincorporarla al proceso productivo y la transformación de contaminantes que aún no están regulados por la legislación ambiental nacional. Coordinador: Edison Hernán Gil Pavas.



Grupo de Estudio en Mercadeo

Busca consolidarse como un líder en su área en las líneas de comportamiento del consumidor, historia del mercadeo en Antioquia, el mercadeo social en Colombia, la comprensión de los efectos de las advertencias sobre cigarrillos y juegos, la orientación de la empresa hacia el mercado y en esquemas de georreferenciación. Coordinador: Yaromir Muñoz Molina.

Grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (Grid)

Desarrolla y aplica metodologías y herramientas de diseño validadas en el ámbito internacional para el desarrollo integrado de productos innovadores, considerando los requerimientos del usuario, entorno y la producción industrial, en el marco del desarrollo sostenible. Coordinador: Ricardo Mejía Gutiérrez.



Grupo de Investigación en Materiales de Ingeniería (GME)

Profundiza en temas de desarrollo y mejoramiento de materiales de ingeniería con el fin de mejorar los procesos, reducir costos y desarrollar nuevos productos. De esta manera, busca mejorar la eficiencia de los procesos productivos, el aumento de los beneficios y un mayor acercamiento al consumidor final, al ofrecer productos de mayor calidad y mejores propiedades. Coordinador: Édgar Alexander Ossa Henao.

Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIB) CES-EAFIT

Busca el mejoramiento de la calidad de vida de las personas mediante el desarrollo de modelos matemáticos tridimensionales que permiten entender la biomecánica del cuerpo humano con el fin de diseñar dispositivos médicos y odontológicos que mejoran la condición de salud de las personas y de plataformas de gestión de información médica que permiten agilizar el diagnóstico clínico, la toma de decisiones y mejoran la relación médico paciente. Coordinador: Santiago Alberto Correa Vélez.

Área de Ciencias del Mar Universidad EAFIT

Ofrece al sector empresarial desarrollo de proyectos conjuntos para investigaciones geológicas e ingenieriles en zonas costeras; mapas geológicos, geomorfológicos y de fondos marinos; estudios de prefactibilidad y factibilidad de desarrollos costeros (industriales, proyectos urbanísticos, puertos); estudios de amenazas y riesgos geológicos (erosión litoral, deslizamientos, volcanes de lodo, impactos de terremotos y maremotos y pronósticos de efectos del ascenso del nivel del mar); y dispersión de contaminantes. Coordinador: Iván Darío Correa Arango.

Foto: Robinson Henao



Foto: Robinson Henao



Grupo de Estudios en Economía y Empresa

El trabajo del grupo se basa en el análisis económico, por medio de técnicas cuantitativas novedosas y un profundo conocimiento sectorial que permite identificar adecuadamente las necesidades de las grandes empresas y las instituciones públicas. Coordinador: John Jairo García Rendón.

CONTENIDO

Secciones

Editorial

Proyectos de investigación

Entrevistas

Universidad de tercera generación

Tema especial

Universidad de los Niños

Semilleros

Iniciativas emprendedoras

Trabajos de grado

Perfiles

Infraestructura

Centros de estudio

Patentes

Egresados en la ciencia

Publicaciones EAFIT

Artículos

- 12 Grupos de investigación, dinamizadores de la excelencia académica
- 14 Mössbauer, para ver lo que parece invisible
- 20 Juan Darío Restrepo Ángel. Todos sus caminos conducen al mar
- 28 Investigadores proponen 'red social' de energía comunitaria
- 32 Analizan remedios del Estatuto del Consumidor
- 44 Crónica universitaria, el despertar del periodismo narrativo
- 50 Libre comercio visto desde el oporto y el bacalao
- 54 Datos espaciales de El Poblado revelan sus potencialidades
- 58 Supercomputadores, 'laboratorios' para procesar la ciencia
- 76 Transforman contaminantes de aguas residuales industriales
- 82 Invento para desminar el país
- 86 Con EAFIT, Itagüí ingresa a la sociedad del conocimiento
- 90 Emprenden para dignificar la música
- 100 El estudio de la cohetería se abre espacio
- 104 Aprenden a investigar
- 108 Una esperanza para prevenir el Alzheimer
- 114 En seguridad informática "el mejor antivirus es usted"
- 122 Un puente a la vida universitaria
- 126 Acceso al crédito, ¿derecho o interés público?
- 130 *Spin off* para desarrollar nuevos productos
- 134 Exploradores de la geología regional
- 142 Soluciones prácticas a problemas políticos
- 146 Empresas, a evitar caer en la trampa del espejo
- 150 Pasión por los autos y la investigación
- 154 Productos en movimiento
- 158 EAFIT, sede de Expociencias Latinoamericana
- 160 Publicaciones EAFIT

12

44

108

28

58

20

14

126

90

146

82

100

150

104

86

76

32

134

54

114

122

142

154

160

130

50

158

+ Grupos de investigación, dinamizadores de la excelencia académica

Félix Londoño González

Director de Investigación

Fortalecer la investigación en la Universidad EAFIT es en sí misma una línea táctica que contribuye de manera transversal e integral a realizar los tres ejes del Plan Estratégico de Desarrollo 2012-2018: preservar la excelencia académica, consolidar la docencia con investigación, y mejorar el reconocimiento nacional e internacional de la Institución.

Con este propósito de fortalecer la investigación, EAFIT articula el desarrollo de la misma de manera sistémica y alineada con las directrices trazadas por Colciencias a través del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI), según lo establecido en la Ley 1286 de 2009.

En este marco de referencia, la figura de grupo de investigación toma especial relevancia dentro del Sistema Nacional de Investigación, tal como lo estableció Colciencias desde 1996 al definir dicha figura como “la unidad básica moderna de generación de conocimiento científico y su aplicación para el desarrollo tecnológico, conformado por individuos de una o varias disci-



Foto: Robinson Henao



+

plinas e instituciones, asociadas sinérgicamente para trabajar alrededor de un campo de conocimiento”.

Precisamente en 1996, con ocasión de la segunda convocatoria de grupos de investigación por parte de Colciencias, EAFIT inició su tarea de organizar sus grupos de investigación institucional a partir de lo que en aquel entonces se conocía en EAFIT como “Líneas de Investigación”.

Con una participación inicial de tres grupos en 1996, la Universidad cualificó e incrementó su participación en las convocatorias de grupos de Colciencias a lo largo de estos 18 años. Hoy la Institución cuenta con 42 grupos de investigación, 38 de estos reconocidos por Colciencias. Los cuatro restantes serán sometidos a reconocimiento una vez cumplan con los requisitos de por lo menos un año de existencia y suficientes productos de nuevo conocimiento como resultado de su quehacer investigativo.

Esta edición, además de presentar los resultados de investigación de algunos de los grupos de EAFIT, desarrolla un registro fotográfico de los 38 grupos reconocidos y escalafonados por Colciencias en la pasada convocatoria de 2013.

El balance es positivo con 7 grupos en la máxima

categoría A1, 9 en A, 11 en B, 5 en C, 3 en D y 3 sin categoría. De los 38 grupos, 14 son de la Escuela de Ingeniería, 11 de Ciencias y Humanidades, 7 de Administración, 3 de Economía y Finanzas, 2 de Derecho y 1 del Centro de Idiomas.

En EAFIT los grupos de investigación, como unidades fundamentales de generación de conocimiento científico, integran el “Sistema Metro de Investigación” que comprende: el programa de sensibilización en ciencia de la Universidad de los Niños, el programa de semilleros de investigación para fortalecer la investigación formativa de manera articulada con los programas académicos de pregrado, los grupos de investigación que constituyen el soporte esencial del sistema de posgrados, y el sistema de centros e institutos de investigación en vía de perfilarse y fortalecerse en el futuro.

La articulación de la investigación con los programas académicos de pregrado y posgrado, así como con el soporte básico de los semilleros y grupos de investigación, es el dinamizador fundamental de la triada establecida en el Plan Estratégico de EAFIT: excelencia académica, Universidad de docencia con investigación y reconocimiento nacional e internacional.

+ Mössbauer, para ver lo que parece invisible



Foto: Robinson Henao

EAFIT cuenta con uno de los cinco espectrómetros Mössbauer que hay en universidades de Colombia.

+

Joaquín Gaviria

Colaborador

Después de construir el espectrómetro Mössbauer en 2011, el Grupo de Electromagnetismo Aplicado de EAFIT ha caracterizado materiales magnéticos con aplicaciones en sensórica, medicina, industria, seguridad, entre otros campos.



Foto: Robinson Henao

+

Álvaro Andrés Velásquez Torres, profesor del Departamento de Ciencias Básicas de EAFIT, sabe qué tienen en común la búsqueda de vida en Marte, la seguridad en los supermercados, los tratamientos recientes contra el cáncer, los vehículos de gama alta, los celulares, la calidad del acero, el cemento y las camisetas que se ven en el fútbol internacional.

Para mostrar lo que hace posible semejante conexión se dirige al fondo del Laboratorio de Instrumentación y Espectroscopía de EAFIT. Una vez está al frente de un instrumento color madera, que tiene a su alrededor algunos medidores, dice: “Este es el espectrómetro Mössbauer que construimos en 2011, uno de los cinco que hay en universidades colombianas”.

Este dispositivo logra analizar con gran resolución la estructura nuclear, el entorno químico y las propiedades eléctricas, magnéticas y estructurales de los materiales, sobre todo de los que contienen hierro, el elemento más estudiado de la tabla periódica mediante la espectroscopía Mössbauer.

“Irradiamos con rayos gamma una placa de metal (por ejemplo) en modo de transmisión (TMS) o en modo de electrones de conversión interna (CEMS), para obtener una especie de huella digital del material, sus propiedades magnéticas, eléctricas, químicas y estructurales”, explica el profesor Velásquez. Lo mejor de todo es que después del proceso la muestra puede usarse de nuevo, lo que la convierte en una técnica no destructiva.

Gracias a esta técnica un ingeniero metalúrgico podría analizar el acero previamente para medir su resistencia a la corrosión atmosférica. De esta manera haría modificaciones en el material antes de iniciar la construcción de una obra.

Incluso en este laboratorio se analizaron algunos insumos utilizados en la fabricación de cementos, que parecían dar coloraciones no deseadas en el producto final. Con la técnica Mössbauer el resultado fue una presunta contaminación de los insumos de los cementos con sulfuro de hierro.



Rudolf Ludwig Mössbauer desarrolló en 1957 la técnica que lleva su apellido, lo que le valió el Premio Nobel de Física en 1961.

Un dispositivo como este puede costar entre 80 y 100 millones de pesos, pero el de EAFIT fue construido en el Laboratorio de Instrumentación y Espectroscopía con la ayuda de estudiantes de Ingeniería Física y de la maestría en Física Aplicada. Dos de los alumnos merecieron artículos en publicaciones internacionales por el desarrollo del transductor de velocidades, al que va atornillada la fuente de rayos gamma y un detector para estudio de superficies hasta profundidades de 200 nm (nanómetros), que se conoce como la cámara detectora de electrones de conversión interna, ambos desarrollos cruciales para el funcionamiento del espectrómetro.

Medir lo que nos rodea

En 2004 los robots Spirit y Opportunity se posaron en Marte. Llevaban entre sus aparatos dos espectrómetros Mössbauer que, aparte de confirmar la gran cantidad del mineral hematita (compuesto de óxido férrico) en

la superficie, encontraron, además, jarosita, un mineral parecido a una piedra lumbre que se halla en los termalles. Esa fue la primera evidencia de que hace unos 300 millones de años Marte tuvo agua y, quizá, vida.

Gracias a los espectrómetros Mössbauer, los robots Spirit y Opportunity en Marte evidenciaron que hace unos 300 millones de años ese planeta tuvo agua y, quizá, vida.

No solo se trata de caracterizar los materiales y las corrosiones, la técnica también abre la posibilidad de determinar cómo afectan la electricidad y el magnetismo algunas propiedades de las muestras para crear, por ejemplo, sensores cada vez más precisos y pequeños.

Incluso se puede trabajar en nanotecnología, es decir, en materiales que puedan sintetizarse a tamaños entre 1 y 100 nanómetros. Para tener una idea de lo pequeño que es un nanómetro, cabe decir que el grosor de un cabello humano está en una escala aproximada de 60 mil nanómetros.

+

Esto fue lo que llamó la atención de Aida Arnedo León, estudiante de noveno semestre de Ingeniería Física: “Empezamos a trabajar creciendo películas delgadas que contienen partículas de ferrita, un óxido de hierro (del que están hechos casi todos los imanes). Estudiamos la estructura de las películas con microscopios que permiten obtener imágenes en la nanoescala y luego miramos cómo se comportan esas películas frente a diferentes estímulos. Hemos descubierto que puede tener potencial como sensores de temperatura”.

Estas mediciones apuntan también a miniaturizar, toda vez que estas películas responden a los campos magnéticos y podrían remplazar transistores actuales que son mucho más grandes y responden a estímulos eléctricos.

Esto tiene mucho potencial en el mercado de computadores, dispositivos móviles y discos para guardar información. También se pueden mejorar los sensores de las puertas de los vehículos para saber si están cerradas, los sensores de los supermercados para evitar robos de productos y hacer que las bandas magnéticas de las tarjetas de crédito almacenen códigos de seguridad cada vez más complejos.

Fluyen nuevos desarrollos

Santiago Venegas Bayona, estudiante de séptimo semestre de Ingeniería Física, se maravilla al sostener un pequeño recipiente en el que hay un fluido oscuro y viscoso conocido como ferrofluido, que empieza a moverse cuando se le pasa un imán cerca.

Para obtenerlo usan ferritas de cobalto que, a su vez, se obtienen mediante una técnica química que se conoce como dopaje por coprecipitación. “Lo que hacemos es reemplazar uno de los iones de la magnetita por uno de cobalto. El resultado es un material con mejores capacidades magnéticas”, explica Venegas, quien exalta grandes posibilidades para la adherencia y resistencia de pinturas para vehículos y electrodomésticos.

Físico argentino destaca el aporte de EAFIT

El argentino Francisco Sánchez, doctor en Física de la Universidad de la Plata y una de las eminencias en la materia en Latinoamérica, explica la importancia de lo que se ha hecho en EAFIT: “El desarrollo de EAFIT es importante porque hay pocos fabricantes de equipo y aún menos de las fuentes radiactivas que esta técnica requiere. La fabricación de fuentes para Mössbauer supera ampliamente la capacidad de un laboratorio o una universidad. Tradicionalmente ha sido el fruto de emprendimientos nacionales o empresas consolidadas del sector nuclear”.

Por otro lado, señala: “Laboratorios de universidades latinoamericanas están en condiciones de producir equipos y, lo que es mejor, reducir costos (y mucho) y hacer desarrollos *ad hoc* con prestaciones no previstas en las versiones comerciales”.



Foto: Robinson Henao

Este es el espectrómetro Mössbauer que construyó EAFIT en 2011.

Estos ferrofluidos pueden aplicarse en tratamientos contra el cáncer. El profesor Velásquez explica cómo: “A estas partículas magnéticas se les puede adherir un fármaco que ataque células malignas (un citotóxico). Luego a través de una vena se inyectaría en el cuerpo del paciente. Supongamos que es un cáncer de hígado, entonces con el imán por fuera o introducido cerca del órgano, se podría atraer ese ferrofluido para que se quede en una zona específica. Es lo que se conoce como tratamientos específicos, a diferencia de las quimioterapias tradicionales, en donde el fármaco no se suministra exclusivamente en el órgano afectado”.

La técnica en detalle

Lo que hace la técnica Mössbauer es irradiar con rayos gamma la muestra. Si la energía de los núcleos de los átomos de hierro (en este caso) que hay en la muestra coinciden con la energía de uno de esos fotones (los rayos gamma son haces de fotones), el núcleo los absorbe. Es decir, que se excita y se pone en un estado de energía más elevado.

+

Mössbauer es muy efectivo para caracterizar hierro, el cuarto elemento más abundante en la naturaleza.

Luego se analizan los picos de absorción en el computador y se determina qué material es y sus propiedades, como si fuera la huella digital de una muestra. En palabras del profesor Álvaro Velásquez,

es como ir a “conversar” con el núcleo y darse cuenta cómo el oxígeno, el hidrógeno y otros lo afectan. Esta reconfiguración resultante determina el estado de energía del núcleo.

Este efecto fue descubierto en 1957 por Rudolf Ludwig Mössbauer (1929–2011) en medio de su tesis doctoral en la Universidad Técnica de Munich, Alemania, lo que le valió el Premio Nobel de Física en 1961.

Cincuenta y siete años después de la observación de Mössbauer, un grupo de entusiastas, a océanos de distancia, siguen aprovechando su técnica para desarrollos en medicina, ingeniería, industria, seguridad y muchos campos más. Ellos también se enamoraron de ese efecto que permite ver lo que parecía invisible.

Medellín, líder

César Augusto Barrero, profesor del Instituto de Física de la Universidad de Antioquia, destaca que sean dos universidades de Medellín las que aporten dos de los cinco espectrómetros Mössbauer que hay en instituciones de educación superior en el país (los tienen Univalle, la Universidad del Tolima, la UPTC de Tunja, la U. de A. y EAFIT). Él también amplía el margen de acción de esta técnica espectroscópica a la mineralogía, arqueología, industria, software, catálisis, aplicaciones ambientales y un desarrollo que están adelantando con los pigmentos de la malaria, entre otros.

Foto: Robinson Henao

+

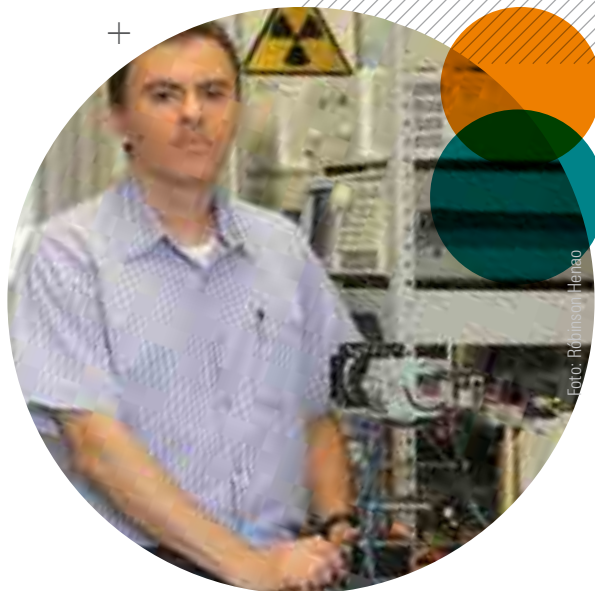


Foto: Robinson Henao

Investigador

Álvaro Andrés Velásquez Torres

Físico, magister y PhD en Física de la Universidad de Antioquia. Profesor-investigador del Departamento de Ciencias Básicas e investigador del Grupo de Electromagnetismo Aplicado (Gema) de la Universidad EAFIT. Áreas de interés: instrumentación científica, espectroscopía, síntesis y caracterización de materiales.

+ Juan Darío Restrepo Ángel

Todos sus caminos conducen al mar



Un hombre de ciencia, un hombre de mares y de ríos que encuentra en su casa de campo su refugio.



Foto: Robinson Henao

Ramón Pineda

Colaborador

“¿Qué es un científico, al fin y al cabo? Es un hombre curioso, mirando por una cerradura, la cerradura de la naturaleza, intentando descubrir lo que está pasando”, decía el navegante Jacques Cousteau y eso es justo lo que hace Juan Darío Restrepo Ángel, biólogo marino, oceanógrafo, docente en el Departamento de Geología y nuevo miembro de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

¡Nada es tan mío como lo es el mar cuando lo miro!

+

Elías Nandino

Cerca de 7.000 kilómetros son los que separan las costas españolas de las colombianas. Un océano de por medio que Alicia Ángel de Restrepo cruzó en embarazo, entre agosto y septiembre de 1963. Ese viaje de tres semanas en trasatlántico no habría tenido grandes sobresaltos si no fuera porque el bebé tenía afán de salir a cubierta. Tal vez quería contemplar la epifanía del mar, de ese oleaje que acompasaba el suave vaivén de su líquido amniótico. Para que el parto no se diera en el buque, le aplicaron retardantes. Y un día antes del nacimiento ya estaban en el puerto de Cartagena. Una noche en el hospital, traslado a Medellín y Juan Darío nació en este valle, entre montañas.

Pero lo suyo era el mar. A los tres años y medio lo vio por primera vez. Fue en Santa Marta y recuerda bien que sus papás lo llevaron a conocer un barco, el

+ segundo de su vida. Era uno sueco. A babor y estribor solo se veían rubios ojiazules. Cuando volvió a tierra, el pequeño se agarró a llorar. *¿Que por qué?* Le preguntaban... *Es que nunca voy a poder ser marinero, nunca voy a poder... yo no tengo ojos azules.* No necesitó tenerlos. A los 16 años, recién salido del Colegio San Ignacio, estaba volando de regreso a Cartagena para ser parte de la Armada Nacional.

Ese fue el primer viaje en avión del que tiene memoria. Estaba feliz porque iba a estudiar Ingeniería Naval, pero esa hora en los aires lo puso a temblar, a llorar. *Los aviones nunca me interesaron.* Y eso que su mamá llegó a ser luego la primera directora del Aeropuerto Internacional José María Córdova. En el kínder, en la escuela, en el bachillerato, el tema recurrente de Juan Darío Restrepo Ángel eran los barcos. Si iba a algún puerto, tenía que verlos, recorrerlos. ¿Qué le atraía de ellos? Su estructura, su sala de máquinas, sus recovecos, su puente de navegación, su equilibrio, su masa flotante mar adentro, el romántico viaje. *La tecnología, el océano, la geografía, el mundo, todo se junta en un barco.*

Pero para saber de navíos, de sus derivas, cabeceos, guiñadas de rumbo, mástiles, quillas, velas y timones primero tenía que aprender de estrategias de combate, de voces de mando, de orden cerrado, de manejo de armas, de duros castigos. Y él lo único que quería era entender los barcos, estar en el mar, navegar. A eso fue allá, no a ser un combatiente. *Me gustaba el mar, pero no tenía cuero militar, es como el que se mete a cura porque le gusta la teología. No estaba en mi ADN tener medallas, ser almirante.* Llegó hasta segundo año. Dio marcha atrás justo antes de que comenzara el entrenamiento para el crucero en el buque Gloria.

El ARC Gloria es el buque escuela de la Armada Nacional, es toda una insignia de Colombia que desde octubre de 1968 –cuando zarpó por primera vez desde el puerto de La Coruña en España hasta Cartagena en Colombia– al día de hoy ha visitado 60 países y 165 puertos. Navegar en él es el sueño de cualquier cadete. Y Juan Darío sí que quería vivir un tiempo a bordo. Pero justo ese año, en 1982, a los cadetes les pidieron firmar un contrato en el que no podían darse de baja luego del crucero, y debían continuar el ascenso en la Escuela hasta llegar a Oficial. *Eso significaba quedarse cuatro años más... Regresé a Medellín.*

Volvió a las montañas, pero no desistió del mar. Su papá, Rubén Darío Restrepo, era uno de los socios de los restaurantes Doña María. Lo más sencillo habría sido seguir esa herencia de negociante. Pero él era el menor entre seis hijos y eso le dio ventajas,

libertad de tomar un rumbo distinto. Cuando dijo en su casa que se iba a estudiar Biología Marina en Bogotá, en la Jorge Tadeo Lozano, el padre vio tanta convicción, tanta pasión en su hijo, que lo apoyó. Aunque no faltó quien le preguntara que de qué iba a vivir, que si lo que quería era trabajar en la *National Geographic*.

Y se fue. Tres años de teoría dura en medio del frío de La Sabana. Y dos de prácticas entre el mar y el calor cartagenero. Eran los tiempos en que la pasión avivaba el paso por la academia y los estudiantes de esa carrera tenían desde el comienzo inquietudes particulares, *que las ballenas, que los corales, que los manglares...* Al igual que la milicia, la biología tampoco era lo de Juan Darío, pero ahora el camino lo tenía más claro: *hice el cálculo, me gradué y me voy para Estados Unidos a hacer mis estudios en oceanografía.*

Terminó el pregrado y tomó un curso de buzo con la Infantería de Marina. En La Gorgona hizo su primer buceo fuerte. Concurrió por una beca para ser parte de un proyecto de cartografía de corales en las Islas del Rosario. Se lo ganó junto con su novia de ese tiempo, también bióloga marina. Dos años más en la Heroica y sus islas. Entraban al agua salada a las seis de la mañana y salían cuatro horas después. Descansaban y volvían a sumergirse de 3 a 6 de la tarde. Siete horas diarias dentro del mar. A puro pulmón –o con tanque si era a más de diez metros de profundidad– registraron y disfrutaron la belleza de esos arrecifes que en ese 1987 aún lucían vigorosos, abundantes. Y no como ahora, empobrecidos, resentidos, por las toneladas de sedimentos que le llegan con las turbias corrientes del río Magdalena.

...Y se dio cuenta de que nadie jamás está solo en el mar

Ernest Hemingway

Lunes 27 de noviembre de 1989. 7 y 19 minutos de la mañana. Un boeing 727 de Avianca explota en el aire. Se dirigía de Bogotá a Cali y solo alcanzó a volar 4 minutos. 107 vidas se apagaron. Una de ellas fue la de Henry von Prahler Bauer, biólogo alemán, residente en Cali –desde los cinco años vivió en Colombia– que acababa de ser condecorado por la Sociedad Colombiana de Ciencias. Docente titular de la sección de Biología Marina de la Universidad del Valle, gran conocedor de nuestro Pacífico, experto en crustáceos y corales, era también un convencido

+



Foto: Cortesía

Ha dictado clases en Inglaterra, en España, en Noruega, entre otros países. Aquí con uno de sus grupos en la Universidad de Plymouth.

de la importancia de la divulgación científica ante quienes en un país toman las decisiones. También fue el primero de una serie de científicos del mar que le darían la mano a Juan Darío y le harían sentir que no estaba solo en su pasión por el mar.

Juan Darío lo conoció porque era el codirector científico de la investigación en Islas del Rosario. De esa relación entre pupilo y maestro surgió una admiración mutua que se materializó en unas cartas de recomendación que el alemán escribió poco antes de morir, casi al mismo tiempo que concluyera el proyecto... *Eran preciosas, él me había dicho que en Medellín fuera a EAFIT, que buscara a Iván Correa, geólogo marino, que me le presentara. En enero fui, lo saludé y le entregué las cartas.* Fue bien recibido en esa oficina del bloque 3. Las palabras de von Prahl no dejaban dudas sobre el talento, la pasión y el compromiso del joven, pero no había recursos para contratarlo. *Escriba proyectos, me dijo Iván.*

Y a nombre de EAFIT elaboró un proyecto para indagar sobre la fauna, la geología, la morfología de la desembocadura del río San Juan, ese que nace en el cerro de Caramanta, que a lo largo de 380 kilómetros atraviesa el Chocó –en dirección contraria al Atrato– para llegar al delta conocido como Siete Bocas, cerca de Buenaventura. El Banco Interamericano

de Desarrollo y Colciencias lo financian. Comienza así para Juan Darío un ciclo de investigaciones sobre los ríos colombianos que desembocan en el Pacífico –luego lo haría con el Mira y el Patía– un asunto del que poco se sabía a comienzos de los 90. *Hasta 2000 trabajamos en esa investigación que en su segunda fase contó con un presupuesto de 380 millones de pesos, mucha plata en ese momento. A a la par comienzo a dar un curso de Ecosistemas marinos.*

Desde que decidió estudiar Biología Marina, Juan Darío sabía que quería hacer ciencia, pero no como parte de una institución científica, sino dentro del mundo académico. Entendía desde ese momento que quería comunicar, transmitir lo aprendido. *Pero no tenía tan claro mi espíritu docente.* Al cursar el Doctorado en Oceanografía ganó confianza. Como parte de la pedagogía dictaba clases, además de estudiar e investigar para su tesis. *El sistema de doctorado en Estados Unidos es muy duro. No es tanto pasar las materias, sino el uso del tiempo, su eficiencia, llegué joven a un sistema de esos y pensé que no iba a resistir.*

Al doctorado en Oceanografía en Estados Unidos llegó pisando firme. Se ganó la beca para hacerlo. El rector Juan Felipe Gaviria –quien desde 1996 había emprendido una profunda transformación en EAFIT que incluía, entre otras cosas, más presencia de las



Foto: Robinson Henao

La fascinación por los barcos la tiene desde niño, su estudio está lleno de estos.

ciencias, de las humanidades y las artes— lo animó, le dijo que se fuera, que cuando regresara con el título de doctor lo estaba esperando un puesto en la Universidad. Además, en un congreso sobre estuarios en Cali conoció a quien considera su segundo papá, su gran mentor.

Uno de los ponentes de ese congreso organizado por la Universidad del Valle era el sueco Bjorn Kjerfve, docente de Marina y Ciencias Geológicas de la Universidad de Carolina del Sur, uno de los grandes científicos del mar en el mundo y actual rector de la Universidad Marítima Mundial con sede en Suecia. Juan Darío lo admiraba y allí tuvo la oportunidad de conocerlo. Se entendieron, el uno animó al otro a dar ese salto al posgrado, aceptó ser su tutor pero con una condición: que se casara. *Bjorn me explicó que por experiencia sabía que muchos de esos estudiantes que se aceptaban para el doctorado no terminaban, no hacían las cosas bien, y una de las razones es que al estar solos se volvían rumberos y descuidaban los estudios. Ir casado, en familia, con su soporte sentimental garantizaba la constancia.*

No fue una pedida de mano tradicional, simplemente le dijo a Mónica Elejalde, abogada, su novia, que para poder hacer el doctorado debían contraer matrimonio. Ella aceptó feliz. *Nos casamos en abril, nos fuimos de luna de miel a Providencia y para mayo ya estábamos en Estados Unidos.* Ese 1997 fue un año de sentimientos encontrados: matrimonio, otro país, el doctorado de sus sueños y

la pérdida de su padre Rubén, quien murió en una operación de corazón abierto.

Pero la vida le tenía de regalo otro padre. Bjorn asumió ese papel, le enseñó sin egoísmos todo lo que sabía, lo hizo parte de su familia, lo animó a que fuera competitivo en becas, premios, proyectos, le delegó compromisos en congresos, foros, en los comités globales... Una relación de confianza y admiración que trascendió los cinco años que Juan Darío se quedó viviendo, estudiando, investigando en Estados Unidos.

En 2002 regresa a Medellín como docente del Departamento de Geología de la Escuela de Ingeniería, tal como se lo había asegurado Juan Felipe Gaviria. Y de nuevo otro hombre de ciencia le tiende la mano. El profesor Michel Hermelin Abraux, ingeniero de Geología y Petróleos, con sus conocimientos de geomorfología, de la transformación de los paisajes, se vuelve un complemento en las inquietudes investigativas de Juan Darío que, para ese momento, están enfocadas en el presente y futuro del río Magdalena y del San Juan, en sus procesos de erosión y sus consecuencias para el mar, el tema de su tesis de doctorado.

Con su pasión, con su conciencia ambiental, de la mano de sus mentores al profesor Juan Darío se le abrió más el mundo. Comenzó una etapa de su vida en la que no ha dejado de viajar, de obtener premios, de participar en comités científicos, de estar en proyectos como el de Ríos Tropicales del mundo de la Unesco, de ser becario en programas globales como el



Con Luciano, su hijo, ya ha ido tres veces al mar.

de Ecosistemas del Milenio –de la ONU y liderado por Kofi Annan– que busca preguntarse qué va a pasar con el planeta en los próximos 50 años, y de ser docente invitado en universidades de Estados Unidos, Inglaterra, España y Noruega.

Los logros no quieren decir que uno sea un teso. Para Juan Darío, el éxito en la vida, como profesional y como docente, depende de unas variables. La primera es ser buena persona, que se traduce en *jugarle limpio a la ciencia, en ser capaz de amar.* Lo segundo es tener pasión por lo que uno hace, porque *la pasión te da perseverancia, ganas de trabajar, capacidad de asombro.* Tercero, ser autocrítico, *conocer las limitaciones, trabajar en ellas.* Y, por último, la humildad, *no creerse ese cuento, para no relajarse y seguir aprendiendo.*

+

El mar, el gran unificador, es la única esperanza del hombre. Ahora, más que nunca, aquella vieja frase tiene un sentido literal: estamos todos en el mismo barco

Jacques Cousteau

El logro más reciente de Juan Darío es ser escogido como miembro de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. *Siempre vi eso como una gerontocracia y a la vez como un club muy selecto, una elite. Hacer parte de esta es un honor, un reconocimiento de que uno sí ha aportado en la ciencia. Para ser miembro, ellos evalúan las contribuciones y las publicaciones.* La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales se fundó en 1938 y tiene entre sus objetivos uno que para Juan Darío es muy importante: contribuir “a la divulgación y a la apropiación de la ciencia como elemento de cultura y desarrollo económico y social”.

Uno de los retos de él como miembro es ayudar a que la Academia se vuelva una consultora del Gobierno en proyectos de desarrollo. *Me gustaría ser una parte activa en eso. La ciencia tiene que tender un puente con los tomadores de decisión.* En ese propósito se logró recientemente que los científicos expertos en arrecifes en Colombia le enviaran una carta al presidente Santos con el fin de revisar lo que se está haciendo y se va a hacer con el río Magdalena y el Canal del Dique para evitar las inundaciones que, como las de 2011 y 2012, afectaron una extensa región de Bolívar.

Lo que iba a hacer el Gobierno es pura ingeniería gris, volver más eficiente el canal del Dique, llenarlo de jarillones para que no inunden los pueblos. Luego de la carta ya hay una orden presidencial para revisar lo que se está haciendo. El Magdalena, su cuenca, sus deltas, es un río que no ha dejado de investigar. Por eso, y porque luego volvió a Islas del Rosario como parte de otro proyecto, sabe que desde 1923, con la construcción de ese brazo del río grande que sale de Calamar y va hasta la bahía de Cartagena, se sentenció a una muerte lenta a ese Parque Nacional Natural –de los 56 que tiene Colombia– que recibe anualmente poco más de medio millón de turistas.

Islas del Rosario mantiene el 70 por ciento de los ingresos de los Sistemas de Parques Nacionales de Colombia. Si se acaba se quedan sin plata los demás parques. Además, 10.000 personas de la isla de Barú viven de la pesca en esos corales. La basura, los sedi-



Foto: Robinson Henao

Con Obregón y Celeste, sus amados *Golden retriever*.

mentos, las aguas residuales que se vierten sobre el Magdalena viajan como por una autopista por el Canal del Dique y unos flujos caen sobre sus arrecifes. El 80 por ciento de ellos han muerto en los últimos 20 años. Razón tenía Jacques Cousteau cuando afirmó que “el mar es el alcantarillado universal”.

Junto con la Fundación Argos y Ecoral, una empresa de conservación de ecosistemas marinos creada “para gestionar riesgos ambientales, generando, transmitiendo y aplicando conocimiento científico para tomadores de decisiones”, Juan Darío coordina un grupo interdisciplinario de 25 PhD de Colombia y los Estados Unidos que busca entender ese problema ambiental y darle elementos al Gobierno y al sector privado para que tomen medidas efectivas.

Hacen presencia en foros, en medios de comunicación, en reuniones con quienes tienen el poder, y ya han logrado, entre otras cosas, que el Ideam incluya el estudio de los sedimentos y la erosión de los ríos en la Evaluación Nacional Ambiental del país. *Eso es un gran logro, prueba que con llevar la ciencia a quienes toman decisiones se pueden generar cambios, lentos, pero posibles.* Poco a poco son muchos los que se van subiendo en el mismo barco.

+

El que nada constantemente en el mar ama la tierra firme

Antón Pávlovich Chéjov

Juan Darío sabe mucho de ríos porque ama el mar. Por eso decidió estudiar ese sistema que interrelaciona la montaña, las corrientes fluviales y el océano. Y donde más se puede estudiar ese fenómeno es donde se encuentran, en las desembocaduras, los deltas. Conoce muchos, entre estos el del Paraná, el Congo, el Orinoco, el Amazonas y dentro de poco va a ir al Negro –el tercero más largo del mundo– como parte del Congreso Mundial de Ríos con sede en Manaus (Brasil). Y por eso tiene autoridad para decir que sus ojos no han visto una desembocadura más bella que la del Patía en el Pacífico. Este río de 400 kilómetros, que cruza a Cauca y a Nariño, tiene dos salidas al mar, *espectaculares, amplísimas, con los manglares más grandes del mundo, con lagunas hermosas y, para rematar, al frente se ve la Isla Gorgona. Además de pasar por unos pueblitos como Mulatos, Vigía y Amarales, bellísimos.*

Para ir hasta allí desde Medellín hay que llegar a Cali, tomar avión a Guapi-Cauca, y de ahí tres horas en lancha hasta el delta. La exuberancia del paisaje contrasta con los peligros de una región Pacífica mar-



Foto: Cortesía

Recorriendo el Alto Paraná, toda una eventura científica.

cada por el conflicto armado. *Mi esposa cada vez que yo emprendía viaje para allá se ponía a llorar.* Se suele pensar que un hombre de ciencia lo que estimula es su cerebro, que vive en el mundo de las ideas, que el conocimiento está en su cabeza. Pero ni los mares ni los ríos están a la vuelta de la esquina.

Sí que es una aventura física, corpórea, llegar a uno de estos. Y navegarlos para indagar en su pasado remoto, en sus procesos geomorfológicos. Y diagnosticar su estado de su salud en sus meandros, en su vegetación, en sus aguas. Y cargar con aparatos que miden la velocidad, la profundidad, los sedimentos. *Recuerdo que ir al Alto Paraná en Brasil fue muy difícil. Primera escala en Curitiba, de ahí a Maringá, y cuatro horas en carro por unas trochas como de rally. Cuatro días nos tomó llegar.*

Y al final de cada viaje, de cada mar, de cada río, están las montañas, esas de Medellín y esas del Oriente, en El Retiro, en donde vive, amando también la tierra, porque a pesar de que quiso nacer en alta mar, es un montañero. Y le gusta. Encuentra la

tranquilidad al lado de Mónica, de Luciano, su bebé de 4 años –que ya ha ido tres veces al mar–, y de sus perros, sus *Golden retriever* que cuida como hijos. Por ahí corretea y ladra Obregón, tan bello *que para el tráfico*, que se llama así en homenaje a Mauricio Obregón, primo del pintor, fundador de la Comisión Colombiana de Oceanografía, navegante y aviador. Por ahí corretea y ladra Celeste, un nombre que parece explicarse por sí mismo, pero que es más que eso: así nombró a su hija Galileo Galilei, el mismo que miró al cielo para decir que la Tierra no era el centro del Universo.

Galileo se llamó también su perro más querido, un *Golden retriever* que se trajo desde los Estados Unidos, que lo acompañó 11 años, *un compañero, un amigo*, al que se le sumó en Medellín otro de su raza, Marco Polo. Ambos murieron, pero en vida eran muy unidos, se entendían muy bien, ambos evocaban personajes que hicieron historia, un científico y un navegante, dos maneras de entender el mundo que en Juan Darío Restrepo Ángel son una sola.

Investigadores proponen 'red social' de energía comunitaria



Foto: Robinson Henao

Marcela Olarte

Periodista Área de Información y Prensa EAFIT

Investigadores de EAFIT, el MIT y la Nacional ingeniaron un dispositivo que les permite a los usuarios consumir energía eléctrica eficientemente para mejorar su economía y calidad de vida.



+

Cuando Chris Mackey, estudiante de la maestría en Arquitectura del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), visitó las comunas de Medellín quedó sorprendido con los alambres de púas que rodeaban los postes de la luz. Luego sus compañeros le explicaron que era para prevenir el robo de electricidad, algo que ocurre en algunos sectores de la ciudad.

Mackey hizo parte de la comitiva de siete estudiantes del MIT que llegó al país como parte del proyecto académico *Senseable City Lab*, un laboratorio que cada año convoca a estudiantes de maestría y doctorado, de esa universidad y de otras del mundo, para pensar iniciativas que transformen las urbes desde diferentes disciplinas.

Gracias a un convenio con Ruta N, la oportunidad en 2013 fue para siete estudiantes de las universidades EAFIT, Nacional, de Antioquia y Pontificia Bolivariana (UPB), quienes junto con sus pares de la universidad norteamericana se dieron a la tarea de pensar proyectos orientados a brindar una mejor calidad de vida en las zonas más vulnerables de la ciudad.

Fabiola Saavedra Caballero, magíster en Economía de EAFIT, y Álvaro Díaz Castro, ingeniero físico de la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín), fueron los compañeros de Mackey. Juntos idearon un dispositivo que les permitiría a las familias de bajos recursos hacer un consumo eficiente de energía eléctrica.

Como antecedente tenían el sistema de energía prepago que implementó en 2007 Empresas Públicas de Medellín (EPM) en hogares donde se habían detectado atrasos en los pagos y en los que se había instalado, de manera gratuita, un medidor que enviaba a las oficinas de EPM los datos de consumo a través de una red inalámbrica. Así, la empresa de energía podía avisarles a los usuarios cuántos kilovatios-hora les quedaban para el resto del mes.

Uso eficiente de energía

Esta medida fue tan exitosa que en tres años lograron llegar a 35.000 usuarios, meta que se había trazado para cinco años. Sin embargo, Saavedra, Díaz y Mackey pensaron que se podía mejorar en dos temas: cómo hacer que las personas utilizaran la energía de forma más eficiente y lograr que EPM sacara más provecho de su infraestructura.

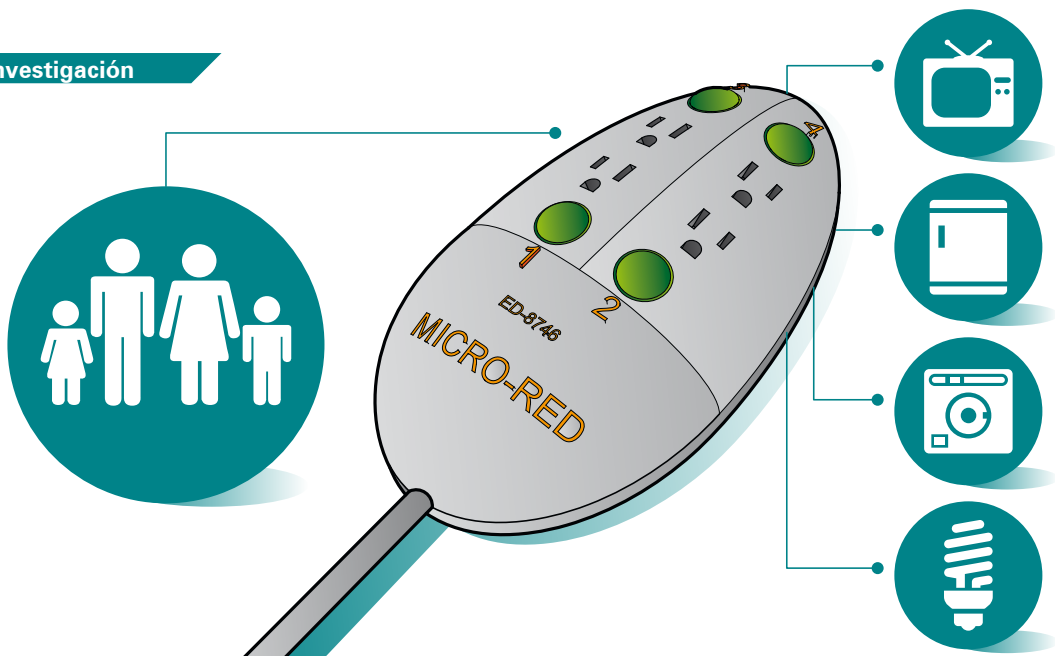


Foto: Robinson Henao

Tecnología local

Teniendo en cuenta que los medidores que existen en el mercado cuestan entre 50 y 70 dólares, y que su diseño tiene solo dos salidas, Álvaro Díaz diseñó un transmisor cuyo costo es 40 por ciento menor que uno comercial y permite conectar cuatro electrodomésticos.

La tarjeta de circuito impreso se imprimió en Cali y los componentes fueron importados desde los Estados Unidos. La transmisión de datos se subió a la nube Azure de Microsoft, que tiene sus servidores en Washington, y luego se mostraron en el *Senseable City Lab* en Boston, donde Fabiola Saavedra, Álvaro Díaz y Chris Mackey presentaron su trabajo.

“Este dispositivo incorporó las últimas tecnologías disponibles y pudimos demostrar que en Medellín se pueden hacer proyectos a la altura de los mejores del mundo”, indica Díaz.

“Queríamos proponer algo innovador, pero partiendo de lo que ya existía. La idea era que las personas se apropiaran de la tecnología para aumentar, a través de esta, su calidad de vida. Podíamos fomentar nuevos hábitos de consumo de energía para lograr mejoras en la economía de estas familias que antes sufrían con los cortes de los servicios”, comenta Saavedra.

Su propuesta fue el *Micro-Red Community Micro Smart Grid*, un dispositivo que permite regular de forma automática la cantidad de energía que consumen los electrodomésticos o aparatos electrónicos.

El proyecto fue planteado desde la premisa de que existen buenos medidores de energía en el mercado internacional, pero ninguno con las características requeridas en países emergentes, es decir, que la relación entre costo-beneficio sea rentable y que pueda hacer micromedición y microcontrol.

“La idea es tener un sistema capaz de hacer ahorros puntuales en cada dispositivo, informar patrones de consumo, aprovechar las horas en las que la energía es más económica, y evitar consumir en horas pico. Estos datos pueden alimentar un sistema de red social de energía comunitaria donde los ciudadanos puedan interactuar con sus dispositivos y con otras personas, y así crear un mercado de aplicaciones, servicios y productos para este sector”, explica Díaz.

El dispositivo funcionaría de manera sencilla, pues los tres innovadores urbanos son conscientes de que su éxito depende de su simpleza y de no interrumpir las demás actividades de los usuarios. El medidor se conectaría al tomacorriente y a este se conectarían hasta cuatro electrodomésticos a los que se les asignaría un número.

Así, la lavadora podría ser el uno, la nevera el dos, el televisor el tres y una lámpara el cuatro. Cada dispositivo tendría un código de identificación único con el que los usuarios lo programarían desde una



El proyecto busca regular de forma automática la cantidad de energía que consumen los electrodomésticos o aparatos electrónicos.

aplicación diseñada para establecer los horarios en los que se deberían prender y apagar sus aparatos sin necesidad de desconectar sus enchufes.

Los horarios podrían ser cambiados indeterminadas veces, de manera que fueran lo más eficientes posible, lo que propicia el ahorro de energía cuando no se necesita que algo esté prendido o consumiendo muchos kilovatios.

El dispositivo también se podría operar manualmente para cambiar el estado de sus aparatos o, a través de mensajes de texto, las personas pueden enviar órdenes remotas para apagar los electrodomésticos en cualquier momento.

Interacción social

+ “Como muchas personas no tienen acceso a Internet pensamos que los Centros de Desarrollo Empresarial Zonal (Cedezo) pueden ser un importante apoyo, pues en estos lugares los usuarios recibirían capacitación para configurar la aplicación y asesorías para crear horarios eficientes”, señala Saavedra.

En los Cedezo también encontrarían horarios predeterminados creados por su personal, que tendrían en cuenta variables como las horas pico de la electricidad cuando el costo de producir kilovatios es más caro debido a la saturación de la infraestructura.

Otra ventaja del *Micro-Red Community Micro Smart Grid* es que permitiría interactuar entre las personas integradas al sistema a través de sus perfiles de usuario y conocer la cantidad de energía que han consumido en el mes. De esta manera, quienes tuvieran un excedente de kilovatios, por hacer uso eficiente de su energía prepago, podrían ofrecerla a otros usuarios.



Investigadores

Fabiola Saavedra Caballero

Magíster en Economía de la Universidad EAFIT y economista de la Universidad Católica Boliviana ‘San Pablo’. En EAFIT es profesora de cátedra del Departamento de Economía y miembro del Grupo de Investigación en Economía y Empresa. Fue consultora para el Banco Mundial, Unicef – Udape y asistente de investigación en la Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas de Bolivia (Udape) y el Banco Central de Bolivia. Sus intereses de investigación son: política pública, mercado laboral y economía de la educación.

Álvaro Díaz Castro

Ingeniero físico de la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín). Actualmente trabaja en el FabLab Unal Medellín donde diseña equipos electrónicos para integrar en proyectos arquitectónicos. Sus intereses de investigación: arquitectura y diseño electrónico, y diseño bioclimático con sensores.

Foto: Robinson Henao

+ Analizan remedios del Estatuto del Consumidor

Juan Ignacio García

Colaborador

Abogados eafitenses examinaron la posición del consumidor, del productor y del distribuidor frente a faltas de calidad e idoneidad en los productos, reguladas por la Ley 1480 de 2011, que fortalece los derechos del consumidor con soluciones más rápidas.



Si un consumidor al comprar un producto como un televisor al encenderlo descubre que estaba malo, antes tenía que acudir ante un juez para hacer valer sus derechos, por ejemplo, para que le devolvieran el dinero. Ahora puede acudir ante la Superintendencias de Industria y Comercio para dirimir este tipo de conflictos.

Para estudiar el derecho existen tres perspectivas: la empírica, un trabajo de campo para determinar cómo funciona la ley; la normativa, que hace juicios de valor, y la analítica, que examina las relaciones entre los conceptos y su coherencia.

Este último enfoque es el usado por Manuel Oviedo Vélez, docente del Departamento de Derecho de EAFIT, y por el abogado Mauricio Moreno Vásquez, en su investigación *Los derechos del consumidor*.

Los investigadores analizaron los remedios que la Ley 1480 de 2011 (Estatuto del Consumidor) le proporciona al consumidor para solucionar la falta de calidad e idoneidad en los bienes y servicios que adquiere en el mercado.

La calidad se refiere a la ausencia de defectos materiales y podría limitarse a un problema de una unidad o artículo específico. La idoneidad es el cumplimiento de la funcionalidad del producto y si no cumple su objetivo esencial se hablaría de un problema de toda la serie.

Por ejemplo, una falla de calidad es que un lapicero x tenga un daño en su tapa, mientras que la falta de idoneidad es que a todos los lapiceros x se les seque la tinta. Esta distinción no implica que un inconveniente de calidad no pueda ocasionar una falla de idoneidad.

Soluciones para el consumidor

+

En la investigación también analizaron la relación de los remedios del Estatuto con los planteados en el Código Civil.

Por ejemplo, desde el Estatuto si un producto tiene una falla, hay un remedio que permite que se le dé otro al consumidor sin costo adicional. Visto desde el Código Civil, el acreedor tiene derecho a exigir el cumplimiento forzado del objeto del contrato, incumplido por su contraparte.

“En los estudios jurídicos se pueden definir tres perspectivas para estudiar el derecho: la empírica, la normativa y la analítica”.

Otro remedio cuando una de las partes incumple es que la contraparte tiene derecho a que se le devuelva el dinero y pueda pedir que se deje sin efecto el contrato y la reparen por los perjuicios sufridos.

Julián Lara, asesor jurídico en la Confederación Colombiana de Consumidores, considera que “en el Estatuto del Consumidor se constata una evolución natural de la condición resolutoria de que trata el artículo 1546 del Código Civil a un derecho más di-

Conceptos para definir un derecho

Los significados de “derecho subjetivo” son abundantes, y de esto se ocupa la investigación del profesor Manuel Oviedo, quien explica que para describir el ordenamiento jurídico hay dos conjuntos de palabras: aquellas propias del derecho objetivo, referido a las normas jurídicas, y aquellas propias del derecho subjetivo que se refieren a las posiciones jurídicas de los sujetos con respecto a dichas normas, lo que da lugar a términos como derecho o deber.

Por ejemplo, con el primero sería: si el médico no atiende al paciente será sancionado. Mientras que con el segundo se plantearía: el médico debe atender al paciente. Esta última oración puede tener mayor peso simbólico. Sin embargo, no hay claridad sobre la consecuencia que se sigue del incumplimiento del deber.

Este ejercicio le permitió a Oviedo decantarse por un número limitado de conceptos que son efectivos para llegar a explicaciones sencillas de estructuras jurídicas complejas, como lo es el Estatuto.

námico, que necesita reacciones y soluciones más prácticas y ágiles como es el derecho del consumo”.

Al respecto, el profesor Oviedo señala que desde el enfoque analítico las normas del Estatuto son similares a las existentes en el Código Civil: indican las consecuencias del incumplimiento de los deberes de productores y proveedores de bienes y servicios frente al consumidor.

Además, tiene dos ventajas: la primera es que el consumidor no tiene necesidad de acudir ante un juez, ya que la Superintendencia de Industria y Comercio es competente para dirimir estos conflictos. La segunda es que se brindan opciones para las partes, antes no consideradas por la normatividad, para reparar o cambiar el bien o para devolver el dinero. Estas alternativas de solución deben seguir un orden específico, es decir, una no se puede ejecutar sin haber intentado la opción previa.

El Estatuto también consagró al consumidor no solo como quien adquirió el producto sino como quien lo disfruta. Además, estableció una obligación solidaria del productor y el distribuidor, ambos responsables por las fallas en la calidad o idoneidad.

+

... El consumidor no tiene la necesidad de acudir ante un juez, ya que la Superintendencia de Industria y Comercio es competente.

Sin embargo, desde el análisis normativo, el abogado Javier Tamayo opina que “los remedios que plantea el Estatuto son regresivos porque consagra soluciones desventajosas frente a las existentes en las normas previas, ya que le da la posibilidad al productor o vendedor de exonerarse mediante la prueba de una causa extraña”. En otras palabras,

Foto: Robinson Henao

si se compra una bicicleta y se daña al mes, pero el productor alega que le vendieron un metal de mala calidad que determinó el defecto, podría exonerarse al ser causa de un tercero.

Aportes de la investigación

Javier Tamayo considera que el análisis del Estatuto está muy bien hecho, ya que interpreta correctamente lo que dicen las normas. Señala que a los estudiantes de derecho el artículo “los introduciría en las diferencias de las garantías de calidad, idoneidad y seguridad, aspectos que generalmente no se enseñan”.

Para Julián Lara “el trabajo es constructivo y reflexivo y se toma la tarea de analizar el Estatuto, no como un compendio de normas sino como una norma que hace parte del ordenamiento y, por tanto, tiene una coherencia con el mismo”.

También explican que antes los ciudadanos podían reclamar ante la Superintendencia, basados en la Ley 73 de 1981 –que otorgó facultades extraordinarias al Presidente de la República para legislar en materia de consumo– y en el Decreto 3466 de 1982 que dictó normas relativas a la idoneidad y calidad, además de la responsabilidad de productores, expendedores y proveedores.

Ya para temas de indemnización se debía acudir a un juez. “Si antes el equipo de sonido lo electrocutaba o le quemaba una mano le decían vaya donde el juez” –señala Tamayo– “ahora parece que el Estatuto permite cobrar esa indemnización ante la Superintendencia”.

Por todo lo anterior, el análisis de las palabras con que se describen los remedios en el Estatuto o en cualquier marco normativo es importante porque aclara las competencias de un sujeto, sus responsabilidades y sanciones exactas, y la efectividad de los mecanismos.

Finalmente, el marco teórico sobre los conceptos jurídicos fundamentales que se ha construido en el Grupo de investigación Derecho y Poder permite comprender las instituciones jurídicas complejas y abre la posibilidad de una nueva línea de investigación en el grupo, que comenzará con un semillero de investigación en el segundo semestre de 2014.



+

Investigadores

Manuel Oviedo Vélez

Abogado y especialista en Responsabilidad Civil y Seguros, Universidad EAFIT; PhD en derecho, Universidad Externado de Colombia. Docente-investigador del Departamento de Derecho de la Universidad EAFIT.

Mauricio Moreno Vásquez

Abogado y especialista en Responsabilidad Civil y Seguros, Universidad EAFIT. Asociado de la firma Londoño y Arango Abogados.





Grupo de Óptica Aplicada

Se ocupa de la generación de conocimientos, con proyección a la implementación y desarrollo de métodos y tecnologías ópticas, que respondan a las necesidades científicas, académicas y tecnológicas del medio. La actividad del grupo se desarrolla mediante proyectos que propician la interacción con campos de la ingeniería y sectores productivos. Coordinador: Luciano Alberto Ángel Toro.



Grupo de investigación en Gestión de Producción y Logística

Realiza proyectos de investigación en conjunto con el sector industrial y el gobierno, con el propósito de dar solución a problemas que se presenten en las áreas de producción y logística de las empresas. De esta manera, permite mejorar la productividad y competitividad de las mismas. Coordinador: Carlos Alberto Castro Zuluaga.



Estudios sobre Política y Lenguaje

Tiene por objeto el análisis de asuntos políticos, discursivos, narrativos y comunicativos desde puntos de vista plurales y convergentes entre sí. Para esto aborda cuestiones relacionadas con las continuidades y transformaciones de la política en las sociedades contemporáneas, los fenómenos de mediación de la política, el papel de las políticas públicas en contextos de gobernabilidad y participación ciudadana, al igual que las prácticas discursivas y narrativas producidas por actores sociales en la vida pública y las organizaciones de la sociedad. Coordinador: Jorge Iván Bonilla Vélez.





La Gerencia en Colombia

Conformado por profesionales de diferentes áreas sociohumanísticas, quienes desde la administración, la psicología, la economía, la sociología, el psicoanálisis y la filosofía investigan problemáticas que afectan el diseño y gestión de las organizaciones en la interacción de sus realidades económica y humana, en el contexto de los actuales retos del mundo posmoderno. Coordinador: Francisco López Gallego.



Sociedad, Política e Historias Conectadas

Las investigaciones básicas y aplicadas del grupo están dirigidas al estudio retrospectivo y prospectivo de las conexiones entre las instituciones y los contextos locales y globales. Para ello incluye una avanzada retrospectiva, a otras épocas y sociedades, en la que se ilustran y piensan casos comparables con los de los tiempos actuales. El grupo promueve una mirada que trasciende la ortodoxia y el purismo de las facultades universitarias de ciencias sociales y posibilita un amplio diálogo interdisciplinario. Para esto, se propone el concepto "historias conectadas". Coordinador: Juan Camilo Escobar Villegas.



Foto: Robínson Henao

Grupo I+D+I en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

El Grupo de Investigación, Desarrollo e Innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones es interdisciplinario y cuenta con nueve líneas de investigación. Ejecuta proyectos de investigación y desarrollo, ofrece servicios de asesoría y consultoría, y se apoya en alianzas, cooperación técnica y participación activa en redes nacionales e internacionales de investigación. De esta manera busca consolidar su liderazgo, experiencia y trayectoria como grupo en el ámbito nacional e internacional. Coordinadora: Claudia María Zea Restrepo.



Grupo de investigación en Estudios Internacionales

Está enfocado en la consolidación científica en temas internacionales. Busca, con sus experiencias y capacidades, posicionarse en la academia internacional para prestar un servicio a la comunidad y contribuir con el progreso social, cultural, económico y científico de Colombia. Coordinador: Joshua John Henry Large.

Foto: Robinson Henao



Foto: Robinson Henao



Foto: Robinson Herazo

Electromagnetismo Aplicado

Trabaja en investigación, desarrollo e innovación de temas relacionados con el plasma y sus aplicaciones en el procesamiento de materiales con un enfoque centrado en las aplicaciones industriales. Cuenta con capacidad para solucionar, a través de procesos de consultoría o investigación aplicada, problemas productivos como el análisis de fallas de componentes industriales y de evaluación de integridad de equipos, mecánica de la fractura de materiales y modelación por métodos de elementos finitos de estructuras y componentes industriales. Coordinador: José Ignacio Marulanda Bernal.



Laboratorio CAD/CAM/CAE

El laboratorio de CAD CAM CAE cuenta con capacidad para prestar servicios y entrenar asistentes para el mercado internacional en investigación y desarrollo de herramientas para diseño, manufactura y mecánica asistidos por computador (CAD/CAM/CAE). Líneas de trabajo: Diseño asistido por computador (CAD), Manufactura asistida por computador (CAM) e Ingeniería asistida por computador (CAE). Coordinador: Óscar Eduardo Ruiz Salguero.

Crónica universitaria, el despertar del periodismo narrativo

El auge de los periódicos universitarios de práctica coincide temporalmente y de manera sintonizada con el auge de la crónica periodística latinoamericana y las revistas que la publican a partir de 1999.

+

Walter Arias Hidalgo
Colaborador

**Investigación del periodista,
escritor y profesor Carlos Mario
Correa Soto sobre periodismo
universitario en Colombia muestra
las similitudes entre los periodistas
narradores en formación y los más
destacados de Latinoamérica.**

Niños que acarician las nubes con las puntas de los dedos mientras saltan y se retuercen en carcajadas. Garras de cerdo y pedacitos de yuca que bailan en un plato de icopor, que a la vez sirve de escenario para el idilio acostumbrado de los frijoles y el arroz. Una revista que se disputa con una pistola un lugar en el cinturón de un escolta. Una voz que suena idéntica al charango andino mientras ofrece una porción de chicha...

Estos fragmentos de crónicas son imágenes sacadas de las mangas literarias de sus autores para pintar sus narraciones. Podrían ser de alguno de los maestros



Foto: Robinson Henao

de la narración periodística en Latinoamérica: Alberto Salcedo, Gabriela Wiener, Leila Guerriero, entre otros.

Pero no. Son pinceladas del talento de cronistas universitarios que sustentan de manera muy general una de las conclusiones de la investigación *Idea, estructura y contenido de la crónica periodística universitaria contemporánea en Colombia*: los cronistas universitarios se miran en el espejo de cuerpo entero en el periodismo practicado por los Nuevos Cronistas de Indias. Tratan los mismos temas y clichés, y usan los mismos métodos de investigación.

Los temas recurrentes de unos y otros –univer-

sitarios y narradores consagrados– son, por ejemplo, la violencia, el sexo, los gays, el rebusque de artistas callejeros, y también de narcos y estafadores, tribus urbanas, cárceles, prostitutas, delitos aberrantes y calles rebosantes de vida.

Para llegar a esta conclusión, Carlos Mario Correa Soto, periodista, escritor, docente y autor de la investigación, adscrita a la Escuela de Ciencias y Humanidades de la Universidad EAFIT, buscó crónicas periodísticas escritas por universitarios de 35 facultades de comunicación y periodismo de Colombia –de las 50 que hay en el país–, publicadas entre 1999 y 2013.

+ Temáticas de la crónica universitaria

Correa clasificó los relatos en 12 bloques temáticos: de la persistente violencia o de la violencia crónica; de sucesos, oficios y memoria; de tendencias y arribismos; de testigos y testimonios; del rebusque de cada día; de anécdotas e ironías; de animales y hombres; de oídos y sonidos; de quién es quién; de tinta roja; de paisajes y naturalezas, y del oficio de periodista. En estos se detalla, especialmente, la marginalidad, los sonidos y ritmos, la ciudad y el campo, los personajes, el tabú y los retratos y autorretratos periodísticos.

En marginalidad, Correa agrupó relatos sobre drogadictos, delincuentes y habitantes de la calle. En sonidos y ritmos, crónicas que describen talentos monumentales de cantantes y bailarines que hacen shows en calles o buses. En la ciudad, radiografías sobre calles rebosantes de vida, negocios –carnicerías, bares y tabernas–, cementerios, bulevares, parques... “Lo que no es noticia, pero sí es historia”, escribe Correa.

En inventario y personajes, las semblanzas de personajes anónimos: vendedores ambulantes, rebuscadores de todo tipo, al por mayor y al menudeo. Si bien aparecen relatos de personajes públicos como artistas, deportistas, políticos y periodistas –como la remembranza de los asesinatos de Bernardo Jaramillo Ossa y Jaime Garzón–, las crónicas universitarias se apartan de las semblanzas de personajes ubicados en los puestos de poder.

En este punto, así lo recoge Carlos Mario en su investigación, los narradores universitarios también tienen una deuda similar a la de los grandes cronistas: “husmear en la vida de los poderosos de todas las raleas y contar sus historias de amor y de odio, de éxito y fracaso; sus pequeñas y sus grandes miserias”.

En los temas tabú, el profesor recogió crónicas sobre sexo, prostitución, drogas, brujería y locura. Y en retratos y autorretratos periodísticos recopiló los textos sobre periodistas y fotógrafos, narraciones que exaltan a reporteros dignos de seguir y en los que se valora un oficio expuesto a las presiones y las amenazas. “Más que cualquier medio de comunicación masivo, el periodismo universitario reflexiona sobre el oficio del periodista”, dice.

La violencia, en todas sus expresiones, salpica estos bloques temáticos. Es el eje transversal. Aunque este tema es tratado de manera recurrente por los periodistas profesionales y los medios masivos de

Foto: Robinson Henao



Las universidades cada vez son más conscientes de apoyar la creación de medios universitarios que sirvan para forjar la mente y la pluma de los narradores.



Foto: Robinson Henao

Medios universitarios analizados

El profesor Carlos Mario Correa analizó estos medios de 35 universidades:

Periódicos impresos: *De La Urbe*, 15, *Página* (antes *Aula 347*), *Contexto*, *Plataforma*, *Nuevo Milenio*, *En Directo*, *Paréntesis* y *Utópicos*, *Co. Marca*, *Expreso Bogotá*, *Pasa La Voz*, *Sextante*, *El Comunicador*, *El Punto*, *Inay*, *Ventana U*, *Una ciudad contada* y *Norte Urbano*.

Periódicos digitales: *Agenda Ciudadana* y *Plaza Capital*.

Revistas impresas: *Directo Bogotá*, *Cuadernos de Comunicación y Periodismo*, *Ex-Presión*, *Ciudad Vaga*, *Visor*, *Entre-Nos-Otros* y *El Taller*, *la crónica de la Tadeo*.

Revistas digitales: *El Taller digital*, *Altus en línea*, *1unPretexto*, *Víalterna*, *Papiro*, *El Giro* y *Bitácora*.

comunicación, los narradores universitarios se enfocan especialmente en las víctimas. Las acompañan, las siguen, reivindican su dolor, su frustración y sus esperanzas. El resultado: un relato más sensible, sincero y dramático.

¿Por qué? Porque “el cronista universitario está más cerca de la víctima, la víctima es familiar o es vecino, o es conocido (...) Y en ese sentido, la crónica cobra mucha fuerza y vitalidad como denuncia o como expresión de voces que son calladas por los medios masivos”, dice el docente. O también porque en Colombia, con más de cinco décadas de conflicto armado, “la violencia y sus manifestaciones es un tema que les es imposible soslayar a los estudiantes reporteros”, escribe en su texto académico *Bajo el acecho de cronos*.

Entonces, en las páginas de periódicos y revistas universitarias han quedado plasmadas historias de fuego, sangre, incluso amor en medio de la guerra: una toma guerrillera, la explosión de un carro bomba, una masacre, mujeres jóvenes ennoviadas con los nuevos ‘duros’ de un pueblo.

Los métodos de reportería o búsqueda y recolección de información son semejantes a los utilizados por los maestros de la crónica en Latinoamérica. Además de la entrevista, herramienta fundamental para construir estos relatos, los universitarios se sumergen en los lugares donde habitan o donde se mueven sus personajes y los describen a ellos y a todo su entorno: paisajes, olores, colores, baile, música, alcohol.

Inclusive, varios de los periodistas en formación se arriesgan con prácticas de obtención de información a través del periodismo gonzo en el que su inmersión en la historia los lleva a ser parte de esta, a veces hasta de manera encubierta.

La crónica, rejuvenecida

+

La similitud de la crónica periodística universitaria de los últimos 15 años con la de los más reconocidos narradores de Latinoamérica llevó al eafitense a reafirmar que hay un despertar del periodismo narrativo, que hay un reenamoramiento por la crónica, por ese género narrativo, antiguo, compacto textualmente, que luce mejor en las plataformas impresas (aunque también en las digitales) porque no se deja dividir como el reportaje o la entrevista.

“Para los directores, los editores y los reporteros del periodismo universitario (...), la crónica es su caballito de batalla; su carta de triunfo”, destaca.

Esto lo demuestra con otro dato de su investigación: “El auge de los periódicos universitarios de práctica coincide temporalmente y de manera sintonizada con el auge de la crónica periodística latinoamericana y las revistas que la publican a partir de 1999. Los periódicos de laboratorio de periodismo nacieron impulsados por el desarrollo del periodismo narrativo latinoamericano actual y han crecido aferrados a ese auge”.



Foto: Robinson Henao

“Más que cualquier medio de comunicación masivo, el periodismo universitario reflexiona sobre el oficio del periodista”, dice el investigador Carlos Mario Correa Soto.

+ Esto también indica que las universidades cada vez son más conscientes de apoyar la creación de medios universitarios que sirvan para forjar la mente y la pluma de los narradores. Así como lo hacen los simuladores aéreos con los futuros pilotos “para que los estudiantes aprendan a sortear los desastres antes de que se los encuentren de verdad atravesados en el camino”, analogía expresada por Gabriel García Márquez y recogida por Correa en su investigación.

Los resultados de estas apuestas de las universidades han dado ya sus frutos. “Esos laboratorios son el semillero fundamental en los que se forman los nuevos cronistas colombianos... Los periódicos profesionales o comerciales se están nutriendo de estos cronistas”, explica el profesor.

Carlos Mario está convencido de que estos laboratorios les ofrece a los nuevos cronistas las condiciones necesarias para fortalecer su espíritu de

narradores: un diseño editorial claro, un decidido apoyo institucional, un trabajo planeado entre estudiantes y profesores, y una convicción de que para aprender periodismo hay que entrenarse en un ambiente académico en el que se cree un escenario de trabajo que refleje las características concretas y esenciales del ejercicio de la profesión periodística.

Crear medios en las universidades que sirvan de laboratorio es una idea vieja. Y se le atribuye, así lo menciona el académico en su texto *El laboratorio de periodismo: La práctica universitaria de la idea fundacional de Pulitzer*, al director y propietario de periódicos estadounidense Joseph Pulitzer (1847-1911), “quien en 1903 anunció su decisión de establecer y apoyar intelectual, afectiva y financieramente un Colegio de Periodismo en la Universidad de Columbia, en Nueva York”.

Pulitzer aseguró que antes de acabarse el Siglo XX,

las escuelas de periodismo serían “aceptadas generalmente como una característica de la educación superior especializada, como la escuela de leyes o de medicina”.

Aprendiz de cronista

Estas relaciones establecidas en la investigación y los nuevos hallazgos sobre la crónica universitaria han dado como resultado una antología de más de 100 crónicas publicadas en diferentes revistas y periódicos universitarios de Colombia, en las que se ve el estilo de estudiantes costeños, bogotanos, vallecaucanos, antioqueños, boyacenses, entre otras regiones.

Para llegar a esa selección, el docente leyó 700 relatos de 35 medios y filtró los mejores según parámetros como creatividad en la escritura, propuesta experimental con dicha escritura, relevancia periodística, originalidad formal y de contenido, y la sensación que produce ese texto en el lector: la historia es digna de recordarse sí o no.

Correa preseleccionó 300 y seleccionó 107. La antología, titulada *Aprendiz de cronista*, está antecedida de 100 páginas en las que Correa expone sus referentes conceptuales y responde las preguntas de investigación, análisis que ha dejado dos publicaciones en revistas académicas: “*El laboratorio de periodismo: La práctica universitaria de la idea fundacional de Pulitzer*”, publicado en la revista *Co-herencia* de EAFIT, y *Bajo el acecho de Cronos*, en evaluación por la revista *Palabra Clave* de la Universidad de La Sabana.

El profesor Correa –carismático, amable, querido por estudiantes y amigos– ha ido materializando de esta manera un deseo personal: demostrar que el periodismo narrativo es el de mayor impacto. Ahora, su sueño es poner su antología en el mismo nivel de las grandes antologías de periodismo colombiano y latinoamericano, como las recogidas por Daniel Samper Pizano, Maryluz Vallejo y Juan José Hoyos.

“Yo quiero que esta antología vaya en esa línea”, dice, convencido de que esto despertaría mucho más el interés de los cronistas aprendices, como ya ha sucedido con los estudiantes del Semillero Narrativas Periodísticas de EAFIT, quienes han sido sus lectores y críticos.

+

Investigador



Carlos Mario Correa Soto

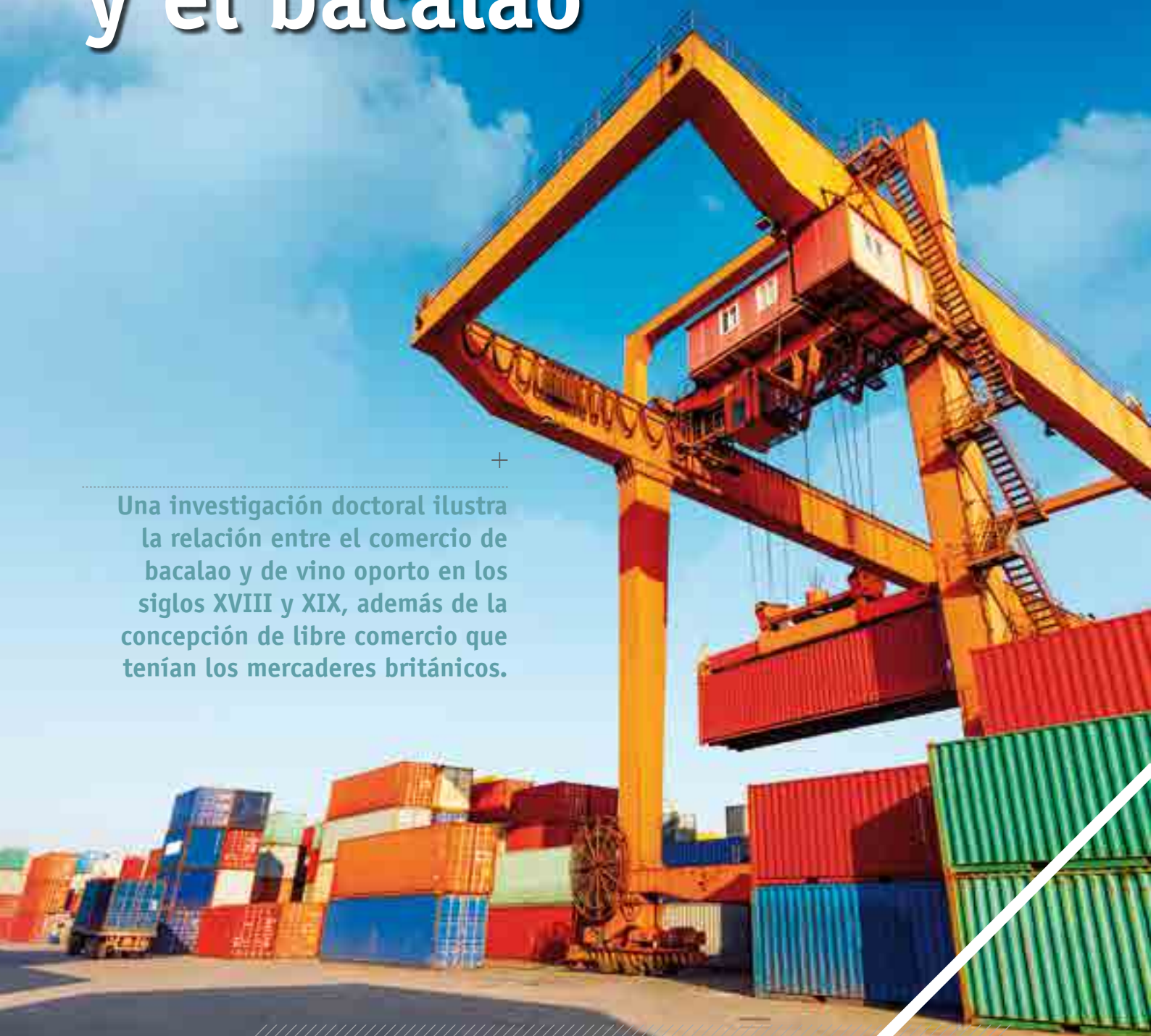
Comunicador social–Periodista, especialista en Periodismo Investigativo y magíster en Literatura Colombiana de la Universidad de Antioquia. Coordina el Área de Periodismo del pregrado en Comunicación Social de EAFIT, donde es docente de las materias Géneros periodísticos 1 y 2, y Reportaje.

Correa es autor de los libros *Préstame tus ojos* (crónicas periodísticas) y *Las llaves del periódico* (testimonio periodístico), y la investigación *Idea, estructura y contenido de la crónica periodística universitaria contemporánea en Colombia*, de donde sale la antología de crónicas universitarias *Aprendiz de cronista*.

+ Libre comercio visto desde el oporto y el bacalao

Foto: Shutterstock

+
Una investigación doctoral ilustra la relación entre el comercio de bacalao y de vino oporto en los siglos XVIII y XIX, además de la concepción de libre comercio que tenían los mercaderes británicos.



Juan Ignacio García

Colaborador

Joshua Large, profesor del Departamento de Negocios Internacionales de la Universidad EAFIT, se adentró al mundo del comercio del vino de oporto por su amor a esta bebida y su aprecio por Portugal. Pero revisando los libros contables y la correspondencia de la casa mercante de la familia Newman, originaria del condado de Devon en Inglaterra, descubrió también las relaciones entre el comercio del bacalao de la isla norteamericana de Terranova y del licor producido en el valle del río Duero entre 1780 y 1850.

Mercaderes ingleses y lusitanos

Al este de Terranova los británicos adelantaban expediciones pesqueras sin establecer un asentamiento oficial en la isla, en parte por las duras condiciones climáticas y agrícolas, y en parte por la oposición de los comerciantes que fletaban los barcos.

Una colonia oficial implicaría cobro de impuestos y una explotación pesquera hecha por los residentes. Para evitarlo, los comerciantes presentaron varios argumentos al parlamento inglés y el de mayor impacto fue que los hombres que emprendían estos viajes pesqueros temporales servirían a las fuerzas navales en tiempos de guerra, lo que hizo de esta actividad una guardería de marinos.

Muchos mercaderes ingleses vendían este producto en España y Portugal, naciones católicas cuya tradición de vigilia genera una gran demanda. La entrada a estos mercados se facilitó por unas condiciones políticas favorables, conseguidas por Inglaterra gracias a la necesidad portuguesa de contar con el respaldo británico en caso de un conflicto con los españoles.

El acuerdo comercial de 1654 les otorgaba a los británicos la libertad de comerciar en territorio luso y brasileño sin permiso del gobierno portugués, la exención del impuesto municipal y una jurisdicción judicial exclusiva.

En 1703 el Tratado de Methuen garantizó a los ingleses la entrada de sus textiles sin arancel a cam-

bio de que los vinos portugueses pagaran dos tercios de la tasa impuesta a Francia. Gracias a esto el vino de oporto, con su fuerte aroma, dulzura y mayor nivel de alcohol conquistó el gusto anglo.

Los barcos de las casas comerciales británicas llevaban el bacalao pescado en Terranova a los puertos lusos, donde recogían el vino de oporto para transportarlo a Inglaterra. El balance comercial era favorable a los ingleses y los mercaderes lusitanos cubrían este déficit con el oro extraído en Brasil.

“Técnicamente era ilegal transportar oro o plata desde Portugal a cualquier otro país, pero fue permitido porque no había ninguna otra manera de hacer el intercambio –señala Large–. Indirectamente, Inglaterra se enriqueció con la producción de oro y plata de los imperios español y portugués”.

El libre comercio

Estas libertades exclusivas que disfrutaban comerciantes como los Newman correspondían a la visión de libre comercio dominante en la época: la capacidad de conducir los negocios con poca interferencia de los gobiernos, la necesaria para proteger sus intereses. Específicamente, esto significó que una determinada industria o área geográfica no estuvo bajo el control exclusivo de un monopolio real. En ese contexto, los comerciantes sabían que esa libertad necesitaba de una fuerte protección militar y diplomática, y por este apoyo reconocían tácitamente ciertas obligaciones hacia el Estado.

+

Los barcos de las casas comerciales británicas llevaban el bacalao pescado en Terranova a los puertos lusos, donde recogían el oporto para transportarlo a Inglaterra.

Sin embargo, desde el liberalismo, la política que los británicos impusieron al sistema capitalista de mediados del siglo XIX, el libre comercio se planteaba como un intercambio de bienes entre naciones sin intervención estatal y sin aranceles para que el flujo de mercancías se regulase por las ventajas comparativas de cada país, es decir, que cada nación se especializa en las actividades donde tiene más ventaja.



Foto: Shutterstock

El vino de oporto se volvió la bebida por antonomasia del hombre inglés y, aún hoy, es servido en los banquetes de Estado. Gran Bretaña es el sexto mercado mundial.

+

La estrategia de los comerciantes ingleses era adoptar las leyes que les beneficiaban y obviar aquellas que interferían con su idea de libertad comercial.

Este postulado, señala Guillermo Maya, docente de la Universidad Nacional de Colombia, fundamenta la idea de “que Gran Bretaña se convirtió en líder industrial en el siglo XIX por su supremacía en el desarrollo tecnológico que dio forma a sus ventajas comparativas sobre el resto del mundo”.

Sin embargo, Maya señala que fue el proteccionismo el que permitió a los británicos construir su dominio. Por ejemplo, aunque “las innovaciones tecnológicas no lograron desbancar los tejidos indios, que eran de mejor calidad y más competitivos que los británicos, en 1813 el arancel sobre los productos tejidos de India llegó al 85 por ciento”.

Durante la época de industrialización de los Estados Unidos a mediados del siglo XIX se argumentaba que la abundancia de recursos naturales unida a la inventiva y emprendimiento de los norteamericanos eran las ventajas comparativas que causaban el desarrollo económico de esta nación y su creciente importancia en el comercio mundial. Pero en ese periodo

Estados Unidos impuso aranceles a los productos extranjeros que alcanzaron a estar entre el 40 por ciento y el 60 por ciento. “Por eso, la idea de que Estados Unidos se enriqueció con una política de liberalismo no es cierta”, dice Large.

Las contradicciones sobre el libre comercio no son distintivas del siglo XIX. Aún hoy se encuentran visiones nacionalistas y proteccionistas en el marco de la ideología neoliberal.

Ralf Leiteritz, profesor de la Universidad del Rosario, explica que todavía hay una brecha entre la teoría y la realidad: “La política agrícola de la Unión Europea protege sus producciones nacionales con el argumento de que no pueden sacrificar el sector por su valor cultural e histórico”.

Los subsidios a los productos agrícolas europeos o estadounidenses son de los más altos en el mundo y su ventaja comparativa nace de una intervención estatal, contraria a la idea liberal de libre comercio que se implementa en Colombia.

Leiteritz señala que la dirigencia de Colombia comprende la hipocresía de los países desarrollados que promueven los TLC, pero continúa el proceso porque sobredimensionan su “papel en el desarrollo del país y subestiman los riesgos de estos acuerdos”.



La pesca del bacalao de Terranova llegó a niveles insostenibles en 1968, con la extracción de 810.000 toneladas, antes de desplomarse drásticamente en la década de 1970. En 1992 el gobierno canadiense impuso una moratoria en la pesca del bacalao del norte de la isla.

Adelantados a su tiempo

+

El comercio de bacalao y vino de oporto continuó en el siglo XIX a pesar de que las reformas inspiradas en la concepción liberal del comercio –libre circulación de productos, capital y trabajadores dentro y fuera de Europa con mínimas restricciones posibles– disminuían los privilegios de mercaderes como los Newman.

El libre comercio se planteaba como un intercambio de bienes entre naciones, sin intervención estatal y sin aranceles para que el flujo de mercancías se regulase por las ventajas comparativas de cada país.

En este sentido, el gobierno portugués fue retirando la exclusividad que tenían los británicos y su dominio en el comercio del vino de oporto disminuyó, aunque las casas comerciales inglesas crearon mecanismos que les fueran favorables en la compra de las cosechas. Además, eran las únicas que tenían acceso al mercado británico, el mayor consumidor de ese tiempo.

La oficialización del asentamiento británico en Terranova aumentó la actividad pesquera de los colonos. Los comerciantes se convirtieron en los proveedores de mercancías esenciales no producidas en la isla como alimentos y herramientas, para recibir como pago la pesca de los residentes y mantener la posición dominante en el comercio del bacalao por muchos años más.

Estos cambios evidencian que la principal estrategia de los comerciantes ingleses era adoptar con celo las leyes que les beneficiaban y, en la medida de lo posible, obviar aquellas que interferían con su idea de libertad comercial.

Como señala el profesor Large, la insistencia de los comerciantes ingleses con el concepto mercantil del libre comercio frente a las reformas liberales no era una posición obsoleta. Ellos estaban adelantados a su tiempo.

Investigador



Joshua Large

Bachelor of Arts, Universidad de Washington; magíster en Estudios Liberales, Universidad de Columbia; magíster en Historia Europea Central, Universidad de Europa Central; PhD en Historia Europea Moderna, Universidad de Chicago. Docente-investigador del Departamento de Negocios Internacionales de la Universidad EAFIT.

+ Datos espaciales de El Poblado revelan sus potencialidades

Róbinson Úsuga Henao

Colaborador

El grupo de investigación Rise de la Universidad EAFIT empleó una metodología cuantitativa para averiguar por qué cada vez un mayor número de habitantes, empresas y turistas prefieren este sector.

Cae la noche, el cielo se apaga. Y una multitud de luces se encienden de golpe y paulatinamente. Como delgadas serpientes se enroscan en las palmeras. Penden de los cielos rasos en lámparas de araña, por encima de las cabezas desnudas de los visitantes de tiendas, restaurantes y tabernas. Son luces que de noche dan vida al Parque Lleras. Y Conrad lo sabe.

“Este parque está vivo las 24 horas”, dice la señora Olga mientras destapa una cerveza. “Llevo un año trabajando aquí y soy feliz, no sé si porque tengo un buen jefe o porque es muy bueno trabajar en El Poblado”, agrega. Ella vende licores, cigarrillos y comestibles en una tienda luminosa, llamada Merka Lleras.

Un neoyorquino en la Comuna 14

Suena jazz en el Parque Lleras. Allí va cada noche Conrad Egusa a cenar con algunos de sus amigos. Es un neoyorquino que vino a Medellín con el fin de crear empresa. No vaciló al dejar a sus padres en Manhattan y quedarse a vivir en El Poblado. “Lo que más me gusta de vivir aquí es porque me siento muy seguro. Me gusta correr en las noches

y nunca he tenido ningún problema corriendo en la avenida El Poblado”, dice.

Existe en Medellín una política para atraer a más gente como Conrad, para que vivan tranquilamente, hagan sus negocios y nuevos amigos en la Comuna 14, El Poblado. En los pasillos de la Secretaría de Desarrollo Económico de la Alcaldía de Medellín conocen este plan como “Distrito Comuna 14”. Juan Carlos Duque, docente e investigador de la Universidad EAFIT, se refiere a él como “el proyecto del Desarrollo Económico Potencial de la Comuna 14”, que se realizó entre finales de 2013 y comienzos de 2014.

La Secretaría de Desarrollo Económico del Municipio de Medellín buscó tener toda la información necesaria para diseñar estrategias que incentiven el desarrollo comercial de este sector. “El proyecto surge de un interés de la Administración Municipal y de esta comunidad para fortalecer unas zonas específicas, en donde existe un alto índice de creatividad, de turismo y de comercio de alto valor agregado”, explica Tomás Mejía Sierra, secretario de Desarrollo Económico.

Y para esto fue necesario contratar al grupo Research in Spatial Economics (Rise) de la Escuela de Economía y Finanzas de la Universidad EAFIT, para que sus investigadores hicieran un análisis cuantitativo de todo lo que tiene El Poblado, sus calles, vehículos privados y buses de servicio público; sus árboles y arbustos; sus casas, edificios y apartamentos; sus cimas, los meandros de sus quebradas; sus entradas y salidas; sus oficinas y empresas; sus cafés, sus centros comerciales y cada uno de los integrantes de las familias que allí respiran y toman bebidas calientes por las mañanas.

“Lo que hacemos en Rise es el manejo de técnicas cuantitativas para el análisis de datos espaciales. *Grosso modo* es una combinación de economía con geografía”, explica Juan Carlos Duque, director de la investigación.



Foto: Robinson Henao

La Comuna 14 es la zona de la ciudad con las viviendas más grandes y, en contraste, ocupadas por familias más pequeñas. Tres integrantes en promedio.

Los hallazgos

Ahora Juan Carlos Duque comprende, desde la investigación científica, por qué el apego de sus habitantes y trabajadoras como la señora Olga (contenta como vendedora de cervezas en El Poblado); por qué cada vez más turistas se toman El Poblado con sus bermudas hasta las rodillas, arrastrando chancletas y cervezas enlatadas en sus manos; por qué el diciembre pasado los hoteles de la comuna registraron una histórica ocupación del 70,29 por ciento, según el Sistema de Indicadores Turísticos de Medellín y Antioquia; por qué el metro cuadrado ahora supera allí los 5'000.000 de pesos según la Lonja de Propiedad Raíz de Medellín y Antioquia; y por qué extranjeros como Conrad Egusa no dan muchas muestras de extrañar sus lugares de origen.

La Comuna 14 es la zona de la ciudad con las viviendas más grandes y, en contraste, ocupadas por familias más pequeñas. Tres integrantes en promedio. El

52,2 por ciento de los habitantes de El Poblado cuenta con estudios superiores. Y los altos niveles salariales, registrados en un promedio de 3'545.000 pesos por persona, garantizan un cómodo estilo de vida.

+

En El Poblado viene en incremento la población de profesionales jóvenes, con alto poder adquisitivo y sin hijos.

Según otros datos revelados por el estudio el 44 por ciento de los hogares de El Poblado no cuenta con hijos. Y el porcentaje de personas menores de edad es de 15,5 por ciento. Son 10 puntos porcentuales por debajo de la estadística común en Medellín. Es que en El Poblado se vive un incremento de la población de profesionales jóvenes, con alto poder adquisitivo y sin hijos. “Con razón casi nunca veo llegar familias con hijos a comprar en esta tienda”, dice la señora Olga al escuchar estos datos.

Hay una tendencia de empresas enfocadas en comercio y servicios que buscan establecerse en



Foto: Robinson Henao

+

El Poblado. “Y cerca del Parque Lleras y la calle 10 existe una alta concentración de bares que no tiene comparación con ningún otro lugar de Medellín”, añade Duque.

Con respecto a los bares y restaurantes existentes, el secretario Tomás Mejía Sierra emplea una palabra para definir la gran oferta presente en la zona: “creatividad”. “Sí –añade él– la actividad turística en El Poblado se complementa con un tema de entretenimiento a través de bares y restaurantes que son muy creativos, y constituyen un referente obligado, no solamente de Medellín, sino de Medellín para Colombia y el mundo”.

Para potenciar el desarrollo en la Comuna 14 es necesario mejorar la infraestructura y cobertura en los servicios de transporte público masivo.

Esos establecimientos muestran una clara concentración alrededor de tres polos de la Comuna 14, que son: el sector de El Poblado Centro (calle 10 entre Manila y Provenza), el sector de Oviedo-Santafé y el sector de El Tesoro. “Yo vivo en un apartamento cerca del Hotel Diez y me demoro unos ocho minutos en bajar a mi oficina de Espacio, la empresa que creé con mi socio Edison Arrieta, y que queda en el Parque Lleras”, dice Conrad.

Se mueven adentro

Una mención especial requiere el tema del transporte, la movilidad y el desplazamiento de los habitantes de este distrito de la ciudad. Hay personas que también caminan, todos los días, y hacen un trayecto mayor de un kilómetro para llegar a sus puestos de trabajo desde las estaciones del metro, donde desembarcan.

Quizá se deba, en parte, a que en El Poblado hay una alta tasa de hogares con automóvil, con un 45 por ciento, mientras que el promedio en el resto de la ciudad es de 13,3 por ciento. Y el 27,7 por ciento de las familias tiene más de un automóvil. Esto contribuye al desmedro en el transporte público masivo que se concentra en el costado occidental de la comuna y margina la zona de la ladera. El sistema de transporte masivo y colectivo cubre apenas el 7,6 por ciento del territorio, muy

El metro cuadrado en El Poblado ahora supera allí los 5'000.000 de pesos, según la Lonja de Propiedad Raíz de Medellín y Antioquia.

Investigador

por debajo de la proporción general en Medellín, que es del 24,8 por ciento.

Y, curiosamente, una gran proporción de viajes generados desde la Comuna 14 tienen como destino final la misma comuna, con un 30 por ciento; y el 42 por ciento de estos viajes se hacen en vehículo propio.

“Por eso, para potenciar el desarrollo en la Comuna 14, vemos que es necesario mejorar la infraestructura y cobertura en los servicios de transporte público masivo”, concluye el investigador Juan Carlos Duque.

Los principales polos de desarrollo económico en la Comuna 14 son los sectores: El Poblado-Centro (calle 10 entre Manila y Provenza), Oviedo-Santafé y El Tesoro.

“Los hallazgos nos permitirán destinar recursos para fortalecer el territorio en términos urbanísticos, que beneficien el desarrollo empresarial y la generación de empleo. Y la Universidad EAFIT es un aliado importante en estos análisis preliminares”, asegura el secretario Tomás Mejía Sierra.

Estos hallazgos del grupo Rise permitieron descubrir los factores más atractivos con el fin de potenciar el desarrollo de este exclusivo sector de Medellín.

Algunas conclusiones

En la zona viene incrementándose la población de profesionales jóvenes con alto poder adquisitivo y sin hijos. Esta nueva demanda crea las condiciones para el desarrollo de negocios diferenciados y con poca tradición en la ciudad, tales como restaurantes *gourmet*, fusión y bistró (restaurante-mantel), y pequeños locales comerciales con una oferta diversa de diseños exclusivos en ropa, calzado y artesanías modernas.

La accesibilidad al sector El Poblado-Centro es la más diversa de los tres polos identificados. Allí se llega en carro, bus y metro. Existe un gran potencial para garantizar la accesibilidad en modos diferentes al carro.

La franja entre la avenida El Poblado y el río Medellín tiene las zonas más apropiadas para la construcción de infraestructura y nuevos equipamientos.



Foto: Robinson Henao

Juan Carlos Duque Cardona

Administrador de Empresas de la Universidad Nacional (sede Manizales); magister en Economía y Empresa de la Universidad Pompeu Fabra (Barcelona, España) y PhD en Estudios Empresariales de la Universidad de Barcelona. En 2005 se trasladó al Departamento de Geografía de la Universidad Estatal de San Diego como investigador posdoctoral. Actual docente del Departamento de Economía de la Universidad EAFIT. Director y fundador del grupo de investigación Rise (Research in Spatial Economics).

Grupo Rise (Research in Spatial Economics)

Es un grupo pionero en Colombia en el desarrollo y aplicación de nuevos métodos cuantitativos para el análisis de información georreferenciada. Sus herramientas permiten a otros investigadores, y a instituciones públicas y privadas, ir más allá de una visualización de datos en un mapa: convierten las bases de datos georreferenciadas en un verdadero apoyo para la toma de decisiones. Sus investigadores son Juan Carlos Duque Cardona, Alejandro Betancourt Arango, Freddy Hernán Marín Sánchez, Jorge Eduardo Patiño Quinchía, Hermilson Velásquez Ceballos, José Antonio Builes Villegas, Marcela Giraldo Uribe y Oswaldo Juan Zapata Quijano.

Supercomputadores, 'laboratorios' para procesar la ciencia

El supercomputador Apolo de EAFIT cuenta con 95 servidores, cada uno con múltiples núcleos o procesadores.



Foto: Robinson Henao

Andrés Felipe Giraldo Cerón

Colaborador

Con la aparición de la computación de alto rendimiento, la comunidad científica hoy puede realizar millones de operaciones por segundo que antes tardaban años. Aunque potencias como China y los Estados Unidos lideran este campo, Colombia también aporta con iniciativas en EAFIT, Uniandes y la Universidad Industrial de Santander. El llamado es a poner esta infraestructura al servicio de la investigación en el país.

Investigar el desarrollo de un medicamento para tratar la Leishmaniasis le planteó un reto al Programa de Estudios y Control de Enfermedades Tropicales (Pecet) de la Universidad de Antioquia: evaluar la interacción de 600.000 moléculas y 4.300 proteínas.

Procesar tal cantidad de información en laboratorios tomaría cerca de 120 años, calcula el científico Carlos Muskus López, coordinador de la Unidad de Biología Molecular y Computacional del Pecet. Hacerlo en el Centro de Computación Científica Apolo de la Universidad EAFIT no solo redujo la muestra a unos pocos compuestos, sino que el cálculo computacional se logró ejecutar en cerca de dos años. Para finales de 2013 la tarea estuvo realizada.

Lo anterior es un ejemplo del papel que juega la computación de alto rendimiento en las investigaciones científicas actuales para procesar cantidades inmensas de información y realizar millones de operaciones por segundo, con el fin de acortar los tiempos de muchos estudios, explica Juan David Pineda Cárdenas, director técnico del Centro de Computación Científica Apolo de EAFIT.

Este es el propósito de los supercomputadores, máquinas con una capacidad de cálculo muy superior al resto que utiliza circuitos integrados y “procesadores como los que tenemos en los ordenadores de casa, pero en gran cantidad y conectados entre estos para poder multiplicar su potencia”, según el Centro Nacional de Supercomputación de Barcelona (España).

De ahí que, actualmente, los supercomputadores operen bajo el modelo de servidores *clúster*, una noción que el Centro de Supercomputación de San Diego (Estados Unidos) define como muchos computadores pequeños que trabajan como un “ejército de hormigas”, donde cada unidad se reparte labores de procesamiento de datos.

La unión de cientos de computadores pequeños es lo que hace a un supercomputador tan poderoso. Por ejemplo, el supercomputador Apolo de EAFIT cuenta con 95 servidores, cada uno con múltiples núcleos o procesadores, lo que permite que en pocos minutos procese la misma cantidad de información que le tomaría semanas o meses a un equipo de escritorio.

Clasificación Top500

La utilidad de los supercomputadores abarca un amplio espectro que va desde estudios militares, balísticos y nucleares, hasta trabajos médicos, climatológicos, sociales, poblacionales o relacionados con la búsqueda de energías limpias.

Así se desprende de Top500, una clasificación elaborada por las universidades de Mannheim (Alemania) y de Tennessee (Estados Unidos). Este proyecto mide y recopila año tras año las principales características de los equipos de alto desempeño del mundo, lo que configura las condiciones de una carrera informática que se asemeja, guardadas las proporciones, a la competencia por la conquista del espacio en el siglo XX.

Según Top500, aunque Estados Unidos es el país que cuenta con la mayor cantidad de estos equipos (264), China lo secunda con 63, entre estos el supercomputador más rápido del mundo actualmente: Tianhe-2, desarrollado en 2013 por la Universidad Nacional

de Tecnología de Defensa de China y la empresa Inspur.

Tianhe-2 (conocido como Milkyway-2) se encuentra en el Centro Nacional de Supercomputación en Guangzhou y tiene una capacidad de 33,86 petaflops por segundo, es decir, es capaz de realizar 33,86 millones de millones de operaciones por segundo.

De esta manera superó a Titán casi en el doble de procesamiento de información (17,6 petaflops) y relegó al segundo lugar a este equipo del Laboratorio Nacional de Oak Ridge, del Departamento de Energía de los Estados Unidos, que ayuda a la investigación científica en cambio climático, biocombustibles y energía nuclear.

Computación en grid

Un sistema grid es un modelo de computación distribuida que permite usar recursos tan diversos que, incluso sus sistemas operativos, pueden ser diferentes. Es el caso del World Community Grid, proyecto sin ánimo de lucro que apoya iniciativas relacionadas con la búsqueda de tratamientos médicos a enfermedades como el cáncer o a investigaciones sobre desastres naturales.

Con este modelo computadores personales, de empresas o de organizaciones, se pueden vincular mediante una red extendida como internet para procesar de forma conjunta paquetes de información que, por ejemplo, solo podrían trabajar supercomputadores.

Funciona bajo el concepto del “uso oportunista”, es decir, se instala un programa, Boinc (Berkeley Open Infrastructure for Network Computing) en el caso del World Community Grid, y cuando detecta un computador ocioso lo pone a disposición del procesamiento de datos, señala Juan David.

Al ordenador llegan paquetes de datos que, una vez revisados, son enviados nuevamente por internet. De forma conjunta, la capacidad computacional de miles de equipos procesando estos pequeños grupos de información pueden emular algunas de las capacidades de los supercomputadores. Incluso, puede trabajarse como si se tratara de computación paralela, escenario en el que componentes de un supercomputador realizan varias tareas al mismo tiempo mediante la segmentación de las labores.



Foto: Robinson Henao

Otro ejemplo de computación en grid es el proyecto que la Universidad de los Andes (Colombia) tiene en fase de desarrollo con el nombre Campus Grid Uniandes. Harold Castro Barrera, profesor uniandino vinculado al proyecto, señala que se está construyendo un “supercomputador virtual” a partir del uso oportunista de los equipos disponibles en las salas de cómputo de los estudiantes y los equipos de alto rendimiento que tienen en las diferentes facultades, pero de forma “aislada”.

La iniciativa surgió una vez detectaron que los estudiantes solo “utilizaban el 10 por ciento de la capacidad operativa de los equipos de las salas de computación, dejando el otro 90 por ciento libre”, lo que les permitía conformar un grid computacional, asegura. De esta forma, los investigadores acceden a un supercomputador virtual a través de internet e ingresan los datos que son procesados por el enjambre de equipos, sin que se percaten los usuarios de cada uno de estos, afirma el docente.

Otra experiencia nacional destacada es Grid Colombia, un proyecto derivado del World Community Grid que, desde su inicio en 2005, busca unir esfuerzos locales, tal como lo ha hecho EAFIT a través de Apolo con el Pecet.

Al respecto, Carlos Muskus, coordinador de la Unidad de Biología Molecular y Computacional del Pecet, resalta el interés de EAFIT por colaborar con el

desarrollo y la investigación local porque “como investigadores es importante que haya disponibilidad de las universidades y las organizaciones que cuentan con este tipo de equipos para usarlos”.

En este sentido, Rodrigo Ochoa, ingeniero de sistemas del Pecet, destaca los acuerdos con EAFIT para aprovechar el uso de Apolo con el fin de continuar con la investigación en tratamientos para la Leishmaniasis y la malaria.

Aporte de Apolo a EAFIT

Apolo, desde febrero de 2012 (cuando comenzó a operar) y hasta 2013, ha donado el equivalente a 152 años de cómputo al World Community Grid y Grid Colombia, ha contribuido con su capacidad tecnológica en simulaciones de 23 estudios científicos y ha apoyado con recursos y capacitaciones de computación de alto rendimiento a 12 grupos de investigación de la Universidad EAFIT, asegura Pineda, director técnico del Centro de Computación Científica.

Por ejemplo, el grupo de investigación Research in Spatial Economics (Rise) de EAFIT ha sido uno de los grandes beneficiados con Apolo, donde ha logrado desarrollar y aplicar nuevos métodos cuantitativos para el análisis de información georreferenciada,



Foto: Robinson Henao

En el Centro de Computación Científica Apolo de EAFIT: Juan Guillermo Lalinde, su director científico, y Juan David Pineda, su director técnico.

EAFIT y Purdue, una visión compartida

+

Como parte de un convenio de cooperación, la Universidad Purdue donó en 2011 a EAFIT 40 servidores para inaugurar el Centro de Computación Científica Apolo. Hasta 2014 esta relación ha evolucionado con el NanoHub, una de las comunidades académicas más grandes en nanotecnología del mundo, impulsada con Purdue.

Al respecto, Alejandro Strachan, docente en Ingeniería de Materiales en Purdue, resalta que “EAFIT se puede convertir en generador de contenido de alto nivel en NanoHub e, incluso, llegar a beneficiar a usuarios en Colombia, Latinoamérica y el mundo”.

Strachan afirma que Purdue “está interesada en establecer interacciones con instituciones afuera de los Estados Unidos para compartir ideas, fomentar el intercambio de estudiantes y atraer talentos, y en EAFIT encontró una institución ágil, de excelente nivel educativo y con la que comparte una visión hacia el futuro”.

Dicha visión compartida se refiere a formar ingenieros capaces de resolver problemas y contribuir al desarrollo social, señala Alejandra Magana, profesora de Purdue.

una tarea que requiere de gran potencia computacional para la modelación matemática.

Para Juan Carlos Duque Cardona, director del Rise, trabajar con un supercomputador abre verdaderas oportunidades investigativas, de modelo de negocio y de posicionamiento del equipo de trabajo.

Por otra parte, el Grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (Grid) también se ha beneficiado de Apolo para el análisis del comportamiento de materiales compactados sujetos a condiciones de vibración. Esto les ha permitido obtener gráficas de comportamiento que utilizan un gran volumen de datos.

También han realizado pruebas con una herramienta de simulación Open Source para validar su usabilidad en el contexto de pequeñas y medianas empresas. Para esto simulaban un análisis de flujos térmicos para estudiar la recuperación de calor del horno de una ladrillera, menciona Ricardo Mejía Gutiérrez, director del Grid.

En la Institución, Apolo se ha utilizado además en proyectos relacionados con nanotecnología y, con el apoyo de la Universidad Purdue, ha logrado llevar a feliz término intercambios académicos, estudiantiles, asesorías y proyectos conjuntos.

+ Guane I y Bios

Aunque la supercomputación en Colombia aún está en una fase prematura, hay varias experiencias que se destacan, más que por la capacidad de los equipos, por su esfuerzo para articularse con otras organizaciones y por su vinculación con la investigación. Es el caso del Centro de Supercomputación y Cálculo Científico de la Universidad Industrial de Santander (UIS).

Este proyecto nace como parte de un análisis institucional que, en 2005, concluyó que era necesario adquirir un equipo para apoyar actividades investigativas de esta universidad en áreas como la astronomía y la astrofísica, dice Carlos Jaime Barrios, director de este centro de la UIS que, en 2004, ya contaba con dos supercomputadores que fueron reemplazados por Guane I.

Dicho centro ha servido en “81 proyectos entre investigaciones y convenios con el sector privado y el público, algunos con el sector petrolero”, afirma Barrios. Adicionalmente, cuenta con convenios con organizaciones en México, Costa Rica y varias regiones del país, incluyendo a Apolo de la Universidad EAFIT.

Otro aspecto interesante de la iniciativa de la UIS es el énfasis en la formación de académicos, científicos e investigadores en competencias relacionadas con el uso de la supercomputación, porque se dieron cuenta de que lo importante no es tener la máquina, sino saber utilizarla, resalta Barrios.

Por otra parte, el Centro de Bioinformática y Biología Computacional (Bios) de Manizales es otro referente nacional que cuenta con infraestructura de información dedicado al análisis de genomas y bioinformática, con el que buscan “traducir todos los datos contenidos en una célula a información virtual para utilizarla con fines industriales en elaboración de productos, alimentos, medicamentos, entre otros”, explica Dago Bedoya, director de esta organización de capital mixto que presta este servicio como un modelo de negocio.

Investigadores

Juan Guillermo Lalinde Pulido

Matemático de la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín), ingeniero de sistemas de la Universidad EAFIT y PhD en Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia (España). Profesor-investigador y director científico del Centro de Computación Científica Apolo de EAFIT.

Juan David Pineda Cárdenas

Ingeniero de Sistemas de la Universidad EAFIT y candidato a magíster en Seguridad de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones de la Universidad Oberta de Cataluña. Actualmente es el director técnico del Centro de Computación Científica Apolo de EAFIT. Su área de investigación es en seguridad informática, desarrollo y administración de redes. Coordina el grupo de interés de seguridad informática de EAFIT.

Ricardo Mejía Gutiérrez

Ingeniero de Producción de EAFIT, magíster en Sistemas de Manufactura del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (México) y PhD en Ingeniería Mecánica y Diseño de la Ecole Centrale de Nantes de Francia. Es profesor-investigador y director del Grupo de investigación en Ingeniería de Diseño de Producto (Grid) de la Universidad EAFIT.

Juan Carlos Duque Cardona

Administrador de Empresas de la Universidad Nacional (sede Manizales). Magíster en Economía y Empresa de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, España. PhD en Estudios Empresariales de la Universidad de Barcelona. Coordina el grupo de investigación Research in Spatial Economics (Rise), es el coordinador académico de la Maestría en Economía de la Universidad EAFIT y es miembro de los grupos Geographic Systems Analysis Lab (GSAL) de la Universidad de California (Santa Bárbara) y del grupo de Análisis Cuantitativo Regional de la Universidad de Barcelona.

Alejandro Strachan

Magíster y PhD en Física de la Universidad de Buenos Aires, Argentina. Docente posdoctoral asociado al California Institute of Technology. Integrante de la división teórica del Laboratorio Nacional de los Álamos, Estados Unidos. Actualmente es docente de la Escuela de Ingeniería de Materiales de la Universidad Purdue y hace parte de proyectos de investigación que involucran la supercomputación y el NanoHUB, iniciativa de Purdue.

Alejandra Magana

Ingeniera de Sistemas y magíster en Comercio Electrónico del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. Magíster y PhD en Tecnología Educativa de la Universidad Purdue West Lafayette, donde ha llevado a cabo estudios posdoctorales en Ingeniería Educativa y Redes Computacionales para la Nanotecnología. Ha investigado en simulaciones de nanotecnología y materiales a nivel atómico.

Usos comunes de los supercomputadores

Varios son los usos dados a los supercomputadores. A continuación algunos ejemplos:

1. **Buscar cura a enfermedades.** Watson en Inglaterra se utiliza para crear una base de datos sobre el cáncer, con el fin de desarrollar tratamientos más efectivos y personalizados.
2. **Entender cómo funciona el mundo.** Fujitsu K en Japón se usa en simulaciones sobre el origen de la materia y el universo, probar teorías físicas o predecir maremotos.
3. **Indagar en la producción de energías limpias.** Titán en Estados Unidos se usa en áreas como producción de materiales ecológicos, cambio climático o para mejorar la eficiencia de los inyectores en motores.
4. **Estudios en genética.** Blue Gene P de la Universidad de Rutgers en Estados Unidos.
5. **Investigaciones en seguridad.** Tianhe-2 de China dedica su capacidad a aplicaciones y análisis de datos para defensa gubernamental.



Foto: Robinson Henao

Crear redes de conocimiento

Varios son los retos que afronta el país, no necesariamente relacionados con la adquisición de más equipos, para avanzar en una supercomputación que siga apoyando las actividades estratégicas de conocimiento y de investigación.

Para Carlos Jaime Barrios, director del Centro de Supercomputación y Cálculo Científico de la UIS, la principal necesidad es “generar canales de comunicación y de unión entre los diferentes actores que trabajan en temas relacionados con la supercomputación en el país”.

Por su parte, Dago Bedoya, director de Bios, afirma que “es necesario desarrollar más la infraestructura de supercomputación, pero articulando centros de cómputo que estén unidos y formen una gran red”. Desde esta perspectiva, llama la atención sobre la falta de “políticas que creen un ecosistema tecnológico”.

Finalmente, Jorge Zuluaga, director del programa de Astronomía de la Universidad de Antioquia, considera que en el futuro es necesario “centralizar los recursos computacionales de alto rendimiento de Medellín en un solo clúster que sirva a todos”.

Por todo lo anterior, contar con la infraestructura es solo el primer escalón de un largo recorrido. Tener quién use adecuadamente estas herramientas y conformar redes de conocimiento son las principales metas en las que coinciden varios de los investigadores conocedores de la supercomputación en Colombia.

Computación en la nube

En muchas ocasiones, los computadores de alto rendimiento son explotados por organizaciones de forma privada. En estos casos, la demanda de cómputo oscila entre periodos de sobrecarga e infrautilización, según el propietario y el uso que se le dé al equipo. Una opción para utilizarlo de forma más amplia es la computación en la nube, específicamente lo relativo a los modelos de organización en grid. Debido a sus características, este tipo de modelo permite el acceso de un público más amplio y heterogéneo a servicios de procesamiento de datos avanzado.

La computación en la nube brinda a los usuarios los servicios de procedimientos y requerimientos de manera remota a través de una red como internet. Dentro de sus beneficios se destaca la facilidad en su uso (no se necesita comprar hardware), su movilidad o capacidad de ser usado desde muchos espacios diferentes y su elasticidad, es decir, la capacidad de emplearse a petición y de forma automática según la dinámica de oferta y demanda que exista entre el servidor y el usuario.

De esta manera, al conectar un supercomputador a un grid, mediante la computación en la nube puede prestarse un servicio de procesamiento de datos en computadores virtuales.

Ubicación de los supercomputadores en el mundo

[illegible]

Principales funciones de los supercomputadores

Según el proyecto Top500, estas son las principales funciones a las que se destinan estos equipos líderes en la computación avanzada hasta noviembre de 2013.

Área de aplicación	Número
Sin especificar (utilizado para múltiples fines o sin información al respecto)	410
Investigación	46
Investigaciones sobre clima y estado del tiempo	9
Energía	6
Defensa	5
Evaluación comparativa (comercial)	5
Medio ambiente	3
Aeroespacial	2
Servicios web	1
Software	1
Finanzas	1
Semiconductores	1

Fuente: Top500 / top500.org

Grupos B / Colciencias

Foto: Robinson Henao





Modelado Matemático

Determina y describe problemas y sistemas con posibilidades de ser modelados matemáticamente o estudiados mediante la simulación. Formula, desarrolla y analiza los modelos para la solución de los problemas y sistemas seleccionados. Halla condiciones sobre las variables aleatorias que permitan obtener configuraciones óptimas de sistemas y aproximaciones para los índices de su evaluación. Coordinadora: Olga Lucía Quintero Montoya.



Análisis Funcional y Aplicaciones

Su actividad investigativa promueve el trabajo colaborativo, multidisciplinario e interinstitucional para conocer y resolver problemáticas de sectores estratégicos del país, entre ellos, el de energía y el de hidrocarburos. Promueve las matemáticas y, dentro de estas, el análisis funcional constituye una de las áreas de mayor importancia, dado que contiene los elementos básicos y principales para otras áreas de aplicación como la optimización y las ecuaciones diferenciales, entre otras. Coordinadora: María Eugenia Puerta Yepes.





Foto: Robinson Henao

Estudios Musicales

Tiene como misión investigar, interpretar, generar y difundir conocimiento desde las diferentes esferas de los estudios musicales, mediante la indagación y la investigación formativa. Los proyectos que se desarrollan contribuyen al estudio y solución de problemas en torno a la música en Colombia y América Latina. Coordinador: Fernando Antonio Gil Araque.



Foto: Robinson Henao



Grupo de Estudios de Mantenimiento Industrial (Gemi)

Realiza investigaciones empíricas, experimentales, exploratorias, concluyentes, descriptivas, estadísticas y correlacionales sobre fenómenos directos o asociados a la gestión y operación de mantenimiento industrial, empresarial o comercial sobre equipos de generación de servicios. Esto desde la óptica de sus elementos principales (mantenimiento, máquinas y producción) en sus cuatro niveles: instrumental, operacional, táctico y estratégico, con aplicaciones industriales. Lo anterior siguiendo normas y metodologías internacionales basadas en confiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad y fiabilidad. Coordinador: Leonel Francisco Castañeda Heredia.



Research in Spatial Economics (Rise)

Grupo pionero en Colombia en el desarrollo y aplicación de nuevos métodos cuantitativos para el análisis de información georreferenciada. Las herramientas del Rise permiten a otros investigadores y a instituciones públicas y privadas ir más allá de una visualización de datos en un mapa, hasta convertir las bases de datos georreferenciadas en un verdadero apoyo para la toma de decisiones. Coordinador: Juan Carlos Duque Cardona.



Foto: Robinson Henao

Grupo de investigación en Finanzas y Banca

Realiza estudios que permiten a las empresas incorporar nuevas tecnologías financieras que agregan valor a los negocios y entregan experiencias valiosas a la enseñanza de las finanzas. Soluciona problemas financieros complejos mediante la aplicación de teorías y metodologías avanzadas. A partir del reconocimiento de las particularidades de cada sistema financiero y económico, busca construir conocimiento aplicado en el tema en Latinoamérica. Coordinador: Diego Alonso Agudelo Rueda.



Foto: Robinson Henao

Mecánica Aplicada

A través de modelado matemático, estudia y desarrolla metodologías para la simulación realista de fenómenos físicos y su solución a partir de métodos analíticos, numéricos y simbólicos. Coordinador: Manuel Julio García Ruiz.



Estudios Culturales

Se dedica a la investigación de los desplazamientos y transformaciones culturales bajo el impacto de las mutaciones históricas, económicas y sociocomunicativas, con el fin de identificar problemas inherentes a las prácticas culturales en América Latina. Coordinador: Germán Darío Vélez López.



Justicia y Conflicto

Reúne especialistas en filosofía del derecho, derecho penal, sociología del derecho, derecho internacional público y derecho de la empresa, quienes estudian grandes problemas del país e investigan para profundizar en las claves de su solución mediante la explicación de los fines y valores que rigen una sociedad justa y organizada en torno a los valores constitucionales de libertad, igualdad, pluralismo, solidaridad y reciprocidad social. Coordinadora: Gloria María Gallego García.





Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica

Se dedica a la investigación básica en la mitigación de amenazas geológicas y de riesgos sísmicos, y su impacto potencial en la infraestructura. Desarrolla planes de ordenamiento territorial teniendo en cuenta estos impactos potenciales y el establecimiento de evaluaciones geológicas para la exploración y aprovechamiento de los recursos naturales. Coordinadora: María Isabel Marín Cerón.



El método analítico y sus aplicaciones en las ciencias sociales y humanas

Avalado por las universidades EAFIT (2011) y de Antioquia (2004), realiza investigaciones animadas por el diálogo entre las diferentes ciencias y disciplinas, en particular, la psicología, el psicoanálisis y otras ciencias sociales y humanas y la filosofía. Coordinador: Carlos Mario Henao Galeano.



Transforman contaminantes de aguas residuales industriales

Róbinson Úsuga Henao
Colaborador

Desde su grupo de investigación, el profesor Edison Gil Pavas convence a las empresas de que ya es posible tratar las aguas industriales con procesos electroquímicos para ser más amigables con el medio ambiente y no castigar más al río Medellín.

Un hombre recoge piedras en el río Medellín. Arrastra sus pasos entre la fuerza de la corriente. Sujeta una bañera de fibra de vidrio (como si fuese una canoa) y justo cuando está en la mitad del torrente comienza la repetida operación de agacharse, palpar con las manos el lecho subacuático y agarrar las piedras encontradas hasta llenar la bañera. Luego se arrastra hasta la orilla donde descarga y hace más grande la pila de piedras. Regresa de nuevo a la mitad del río.

Se llama Carlos Arturo. Pasa su vida con un pie en la tierra y el otro en el río. Allí trabaja con su amigo Luis Hernando, quien a estas mismas horas de las 7:00 de la mañana palea arena en la orilla. "Vie-



El profesor Edison Gil Pavas es director del Grupo de Investigación en Procesos Ambientales (Gipab).

nen volquetas de todos los rincones de la ciudad para llevarse esta arena. Nos compran cada metro a veinticinco mil pesos”, explica Luis Hernando, parado con sus zapatos rotos en los travesaños de su canoa.

“Son 37 años. Eso llevo yo trabajando en este río, desde que tenía tan solo 10 años. Y con mis propias manos hice esta canoa”, dice Luis Hernando.

El río Medellín, que sirve a Luis Hernando para llevar dinero a un hogar donde le esperan una esposa y dos hijas, es como un tobogán gigante que serpentea entre kilómetros de asfalto. Que parte a Medellín por la mitad, de sur a norte. Que acompaña el recorrido de los viajeros del tren metropolitano, y que representó, con su canalización iniciada en 1921, uno de los logros de los urbanistas locales del siglo pasado.

Pero la industrialización de la ciudad ha significado un severo castigo para el río Medellín. Grandes y pequeños empresarios de textiles, alimentos, químicos, curtimbres y tintas de impresoras, entre otros, vierten allí sus desechos industriales. Y esconden sus

rostros cuando los habitantes de la ciudad y los medios de comunicación detectan contaminantes en el río. Algunas veces esos vertimientos son claramente visibles porque tiñen las aguas de colores inusuales, como el blanco, el rojo y el azul.

“Hace unos años lo que más bajaba por el río era grasa. Aceite quemado. Y ese sí nos perjudicaba a nosotros. Esa grasa no nos dejaba trabajar, porque se le pagaba a uno en los pies, las manos y todo el cuerpo. Es más difícil trabajar con la pala y las demás herramientas, parece ‘sacol’ y solo se despegue con gasolina”, dice Luis Humberto.

De autoridades y sanciones

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá es la autoridad ambiental en la zona urbana de los municipios del Valle de Aburrá, entre estos Medellín. Y en 2013



Foto: Robinson Herazo

Actualmente el equipo de investigadores trabaja para brindar soluciones a una empresa de lavandería industrial. Otras seis empresas se han acercado a la Universidad con fines idénticos.

los funcionarios de esta entidad registraron, al menos, 50 vertimientos de contaminantes que tiñeron las aguas del río. Pero las sanciones han sido mucho menores a esta cantidad.

Alejandro González Valencia, director de Corantioquia, la otra autoridad ambiental sobre el río pero en la zona rural, explica a qué se debe esto. “El año pasado, lamentablemente, tuvimos un número muy alto de coloraciones en el río, y es realmente difícil hallar o individualizar a los responsables de estos vertimientos. Además, para procesarlos debemos encontrarlos haciendo las descargas y tener pruebas irrefutables”, aduce.

Tanto es así que, desde que inició operaciones en 1995 esta entidad, ha impuesto multa sancionatoria contra una sola empresa por contaminación al río Medellín. Se trata de una compañía de tinturas, que debió pagar 348’080.040 pesos por arrojar al río los contaminantes que tiñeron de azul sus aguas el 23 de julio de 2013.

“Nunca antes Corantioquia había sancionado por este tema. Esta es la primera sanción que sacamos. En parte debe tenerse en cuenta que el régimen sancionatorio ambiental, que es la Ley 1333, apenas empezó a funcionar en 2009”, señala González.

Una de las razones por las que parece estar aumentando el número de vertimientos es que “en el sur del Valle de Aburrá, entre Caldas y La Estrella, puede verse una gran cantidad de bodegas construidas, que internamente han empezado a operar como empresas. Por su lado, el Área Metropolitana las ha identificado en el norte. Esto es algo nuevo en términos de volumen”, explica.

Pero existe otro fenómeno paralelo y es el aumento de las empresas envejecidas, que tienen maquinarias obsoletas y han ido aplazando su reconversión tecnológica. Empresas rezagadas frente a la normatividad cada vez más exigente. “El último decreto sobre vertimientos, que es el 3930 de 2010, no ha sido tomado en cuenta por muchas empresas y ahí es donde llegan las multas o suspensiones de vertimientos”, manifiesta el funcionario.

Una respuesta desde EAFIT

Edison Gil Pavas es el director del Grupo de Investigación en Procesos Ambientales (Gipab), adscrito al Departamento de Ingeniería de Procesos de la Uni-

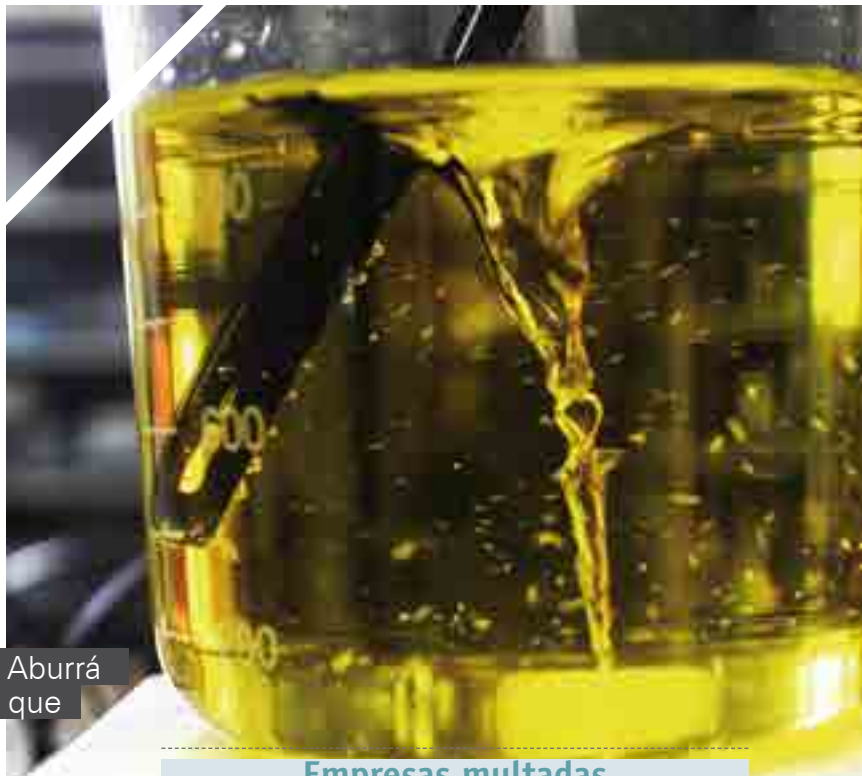
versidad EAFIT, y lleva 12 años investigando sobre el tratamiento de aguas residuales. En los últimos años ha llevado a las empresas del Valle de Aburrá el mensaje de que no esperen las sancionen, debido a que es posible dar un tratamiento más adecuado a sus aguas residuales.

En 2013 el Área Metropolitana del Valle de Aburrá registró 50 vertimientos de contaminantes que tiñeron las aguas del río Medellín.

“Por nuestro lado hemos realizado muchas investigaciones internas y algunas con empresas, y nuestra idea es tener un impacto real para las empresas y los habitantes del Valle de Aburrá”, enfatiza el docente.

Su proyecto de investigación *Tratamiento de aguas industriales mediante Procesos Avanzados de Oxidación, como los procesos electroquímicos* se basa en procesos fisicoquímicos que tienen la capacidad de producir cambios profundos en la estructura química de los contaminantes, llevándolos hasta la mineralización completa (transformación del contaminante a CO₂, agua y ácidos inorgánicos) o hasta que se conviertan en compuestos biodegradables. “Se trata de algo muy distinto a lo que hacen los procesos convencionales, como la adsorción, coagulación, sedimentación y otros, que solo transfieren el contaminante de una fase a otra. Es decir, que el contaminante persiste”, asevera el académico.

En últimas lo que hace este profesor eafitense es transformar los contaminantes en compuestos que sean más benévolos con el medio ambiente. “Ya lo estamos haciendo con aguas residuales de la industria. Es complicado impactar al río, pero con el tratamiento adecuado de las aguas residuales de las empresas sí lo podemos hacer. No queremos que las empresas efectúen tratamientos laxos, como control de temperatura o ajusten el pH, de acuerdo con las exigencias de la legislación: nosotros ofrecemos un tratamiento riguroso”, revela el investigador.



Empresas multadas

Entre 2013 y lo que va de 2014 han sido cuatro las empresas multadas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, por un valor total de 301'647.984 millones pesos. Aquí se describen las causas:

Diciembre de 2013. Motivo: “vertimiento al alcantarillado de EPM que luego descarga a quebrada que luego desemboca en el río”. Decisión en firme. Multa: 126'529.939 pesos.

Enero de 2014. Motivo: “vertimiento al alcantarillado de EPM que luego descarga al río. Decisión en firme y la empresa solicitó conciliación pre-judicial, para luego demandar”. Multa: 119'640.204 pesos.

Sin fecha definida. Motivo: “vertimiento al alcantarillado de EPM que luego descarga al río”. Multa: 28'299.921 pesos.

Diciembre de 2013. Motivo: “vertimiento a un canal de aguas lluvias. No fue directo al río. Decisión en firme”. Multa: 27'177.920 pesos.

Foto: Robinson Henao



“Cuidar el agua no da plata”

Los contaminantes que colorean las aguas impactan más al medio ambiente, pero existen contaminantes altamente peligrosos que son transparentes. Sobre esto llama la atención José David Medina, auxiliar de investigación del grupo de investigación del profesor Gil: “Los colorantes son muy ‘escandalosos’ por el impacto a simple vista. Sin embargo, existen muchas industrias que contaminan el río con sustancias más tóxicas, como los fenoles y sus derivados, herbicidas, plaguicidas, fungicidas, cianuros y monómeros, que al ojo pasan inadvertidos”.

“Las empresas que quieran tener procesos más limpios y legales en el tratamiento de sus aguas residuales deberán considerar la construcción de una planta y la contratación de operarios para esos fines. Sin embargo, aunque actualmente las empresas no lo hacen porque la legislación no es estricta, llegará el momento en que tendrán que hacerlo”, pronostica Gil.

Para Medina es comprensible que muchas de las empresas no se entusiasmen en hacer mayores controles, pues no hay un retorno de la inversión. “Cuidar el agua no da plata”, sentencia, y como su mentor Gil, tiene la certeza de que pronto tendrán que escuchar las propuestas que hoy se presentan desde la Universidad, pues la legislación ambiental se irá endureciendo y “el tratamiento de aguas se convertirá en un tema de vital importancia para las industrias”.

Entretanto el señor Luis Hernando sigue trabajando en las aguas del río, sector Caribe, paleando desde su canoa hasta la orilla. Con un ritmo y una tenacidad como si fuese una máquina con cuerda. Su rostro luce tranquilo porque en los últimos días no ha visto al torrente teñirse de colores. “Desde que se escucha esto de las multas, ya no veo tan curtido el río”, dice. Pero teme el momento en el que ocurra otro inesperado vertimiento.

Foto: Robinson Herrera

Mediante procesos fisicoquímicos transforman los contaminantes en compuestos biodegradables.

EAFIT lidera la Unidad de Atención a Emergencias Ambientales

Gracias a un convenio de asociación entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad EAFIT, desde diciembre de 2012 opera en el valle de Aburrá la Unidad de Atención a Emergencias Ambientales. Cuenta con cuatro tripulaciones y funciona 24 horas al día los siete días de la semana. Su objetivo es tramitar las denuncias de riesgo tecnológico y natural, abandono de residuos peligrosos en zonas públicas, vertimiento de sustancias químicas a cuerpos de agua, y más actividades encaminadas a la preservación del medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje y la salud humana.

Entre sus grandes y variadas misiones preventivas, el proyecto trabaja en conjunto con los grupos de bomberos, los comités locales de gestión del riesgo y demás organismos similares. También apoya la auditoría a la gestión de residuos hospitalarios y el control del deterioro del río Medellín y sus afluentes.

En 2013 esta Unidad atendió un total de 963 eventos. De estos, el 17 por ciento estuvieron relacionados con el recurso hídrico, con 312 eventos, siendo la coloración del río y los vertimientos ilegales los eventos denunciados más comunes.

La Unidad cuenta con una línea de atención, un correo electrónico y una cuenta en Twitter para reportar las emergencias ambientales:

Teléfono: 3856003

Correo: emergenciaamva@metropol.gov.co

Twitter: [@emergenciaAMVA](https://twitter.com/emergenciaAMVA)

Investigador



Edison Gil Pavas

Ingeniero químico de la Universidad de Antioquia, magíster en Ciencias de la Ingeniería Química de la Universidad Nacional, sede Bogotá. Desde junio de 1998 es profesor en la Universidad EAFIT, donde lidera el Grupo de Investigación en Procesos Ambientales (Gipab). Ha sido profesor visitante en la Universidad de Las Palmas de Gran Canarias (España). Sus investigaciones se centran en el diseño y optimización de los Procesos Avanzados de Oxidación (PAO), fotocátalisis homogénea, heterogénea, electroquímica, acoplamientos entre PAO y procesos biológicos.

+ Invento para desminar el país



Foto: Robinson Herazo



+

Jonathan Montoya

Periodista Área de Información y Prensa EAFIT

La Superintendencia de Industria y Comercio otorgó la patente de invención a un dispositivo que detecta y desactiva minas antipersonas, un flagelo que ha dejado más de 10.700 víctimas en Colombia entre 1990 y 2014.

Por fuera se ve como una simple maleta Pelican, de las que tradicionalmente hacen parte del equipamiento militar. Su material de fabricación le permite ir a la espalda del soldado, soportar el clima, estar a la intemperie y atravesar ríos, lo que la convierte en una herramienta prácticamente indestructible.

Estas características, al mismo tiempo, la hacen un contenedor ideal para llevar los elementos que conforman la undécima patente de EAFIT: un artefacto que emula las señales de las minas radiocontroladas, identifica sus frecuencias, evita su activación y, posteriormente, las detona de manera controlada.

Creado por la *spin off* universitaria Tecnologías Marte, su nombre es *Equipo activador detonador de artefactos explosivos radio controlados por medio de radiofrecuencia que utiliza un amplio rango de frecuencias con único modulador Dtmf y una sola antena*.

La Superintendencia de Industria y Comercio otorgó la patente de invención a esta iniciativa, única en su tipo en América Latina, y desarrollada para satisfacer necesidades específicas de las fuerzas militares al enfrentarse a artefactos explosivos activados de manera electrónica.

El dispositivo está diseñado para que pueda ser manipulado fácilmente por un soldado. Gracias a un sistema predeterminado, el militar solo tiene que digitar la opción en la pantalla táctil y la invención detecta los explosivos en un radio de 25 kilómetros, que es más de lo que puede caminar una compañía del Ejército en dos o tres días.

Así lo expresa Javier Mauricio Betancur Muñoz, ingeniero mecánico de EAFIT, estudiante de la maestría en Ingeniería de la Universidad y gerente de Tecnologías Marte. Según el emprendedor, el dispositivo cuenta con sistemas de seguridad, memoria de almacenamiento y una fuente de energía a gasolina portátil para garantizar su funcionamiento.

El investigador explica, además, que el dispositivo responde a una necesidad muy específica: “Existen diferentes tipos de artefactos explosivos, las minas mecánicas y químicas están diseñadas para matar o mutilar a una persona, mientras que las electrónicas usan elementos como celulares, alarmas de carro y controles para detonación a distancia. Estas últimas tienen un radio de 150 metros, por lo que pueden causar mayor daño. Ahí es donde actúa nuestra patente”.

Transferencia de conocimiento

Las minas radiocontroladas son frecuentemente usadas en conflictos armados de baja intensidad como los de Irak, Afganistán, Siria, Libia y Colombia, entre otros. Además de ser unos de los artefactos más mortíferos, también son de los más complicados de detectar, por lo que en 2010 el Ejército Nacional de Colombia realizó un requerimiento a la empresa Tecnologías Marte.

Esta *spin off* universitaria, especializada en ofrecer servicios, soluciones y alternativas en seguridad y defensa comenzó a trabajar en el proyecto en 2010, con el apoyo del Ejército Nacional y del Centro para la Innovación, Consultoría y Empresarismo (Cice) de EAFIT.

No se trata de un tema nuevo para esta compañía que en el pasado también le dio vida al ANT, una máquina que detecta y detona los explosivos al pasar sobre estos.

Las primeras ideas surgieron en las clases y en los talleres de mecánica en los que participaba Mauricio. Más adelante se convirtieron en su trabajo de grado y, finalmente, fueron la base del primer vehículo especializado en desminado construido en Latinoamérica.



El dispositivo puede ser manipulado fácilmente. Gracias a un sistema predeterminado, el militar solo tiene que digitar la opción en la pantalla táctil y la invención detecta los explosivos en un radio de 25 kilómetros.

Este desarrollo, y la nueva patente, responden a una preocupación del ingeniero mecánico y su equipo de trabajo por ofrecer soluciones en materia de seguridad y defensa útiles para el caso colombiano.

Según el informe del Programa para la Acción Integral contra Minas Antipersonal, de la Presidencia de la República, entre 1990 y 2014 se han registrado más de 10.700 víctimas, 61 por ciento miembros de la fuerza pública y 39 por ciento civiles. Ahí es donde Tecnologías Marte ofrece sus conocimientos a través de soluciones que les permitan responder a estos problemas.

Según el inventor, esta herramienta contó con el apoyo del Ejército Nacional para el desarrollo de pruebas en la base militar de Tolemaida y en algunos campos minados, y con las capacidades e infraestructura de la Universidad EAFIT.

“Finalmente, nosotros, desde Tecnologías Marte, pusimos el saber hacer y los conocimientos para materializar la idea y responder a esta demanda del Ejército”, agrega.

+ La invención

Más de 100 versiones del software y ocho intentos por encontrar el aspecto físico adecuado hicieron parte del proceso de creación. Finalmente, el equipo de trabajo detrás de este emprendimiento vio que el dispositivo era susceptible de patentar e inició el proceso.

El modelo inicial estaba repartido en diferentes cajas. En las maletas Pelican lograron integrarlo e incorporarle el dispositivo modular.

En primer lugar cuenta con una planta de energía a gasolina que el soldado puede transportar fácilmente y de la que puede alimentarse en zonas geográficas de difícil acceso.

La maleta, por su parte, contiene el cuerpo electrónico. Según el eafitense, se trata de una herramienta de fácil uso, pues cuenta con una pantalla táctil y un menú predeterminado para que el usuario seleccione la acción y luego oprima el botón *Start*. También tiene una antena de banda ancha que cubre entre 50 Kilohertz y 3 Gigahertz para captar señales que pueden incluir celulares, wifi, bluetooth, radios de todo tipo, alarmas de carro y hasta controles remotos de juguetería.

“Ese es uno de los factores diferenciadores, ya que otros mecanismos similares solo se enfocan en un aspecto. El nuestro cubre todo el espectro”, complementa el gerente.

Finalmente, cuenta con un escáner de verificación, que le permite al militar comprobar su funcionamiento una vez deja la herramienta instalada y se encuentra en desplazamiento.

Manejar este tipo de cobertura les permitió adquirir nuevos conocimientos y desarrollar experticias con las que esperan incursionar en otros terrenos como el aeroespacial. En la actualidad, los integrantes de Tecnologías Marte adelantan gestiones para ingresar su invención en este mercado específico.

Retorno académico y portafolio

Capitalizar el conocimiento de Tecnologías Marte para generar retornos académicos y apropiación social de la ciencia a través de ponencias, trabajos y la producción intelectual que sea viable para publicar es otro de los impactos de esta patente.

Para este fin, la empresa cuenta con el apoyo del Grupo de Investigación en Electromagnetismo Aplicado de EAFIT y, específicamente, con la línea de Defensa y guerra electrónica. Su director, el docente José Ignacio Marulanda Bernal, también asesoró el proceso de invención.

Precisamente, entre febrero y abril de este año Marulanda y los representantes de Tecnologías Marte viajaron a Baltimore, Estados Unidos, para presentar la patente en la conferencia mundial Spie DSS (Defense, Security, and Sensing), evento que reúne a las principales empresas del mundo especializadas en defensa y seguridad.

De igual manera, el grupo ha apoyado las tesis de maestría de los integrantes de la empresa como Víctor Hugo Camargo Suárez (maestría en Física Aplicada), Juan Manuel López Restrepo (maestría en Ingeniería) y Augusto Carmona Valencia (maestría en Física Aplicada).

En la actualidad, el portafolio de la *spin off* universitaria tiene cinco líneas de trabajo: tecnologías contra minas y artefactos explosivos, específicamente en desactivación mecánica y electromagnética; protección personal y de vehículos; análisis y protección de señales; asesorías en seguridad y compra de equipos de seguridad para los sectores público y privado, y desarrollos a la medida.



Foto: Cortesía

Investigadores

Javier Mauricio Betancur Muñoz

Ingeniero mecánico y especialista en Diseño Mecánico de EAFIT, estudiante de la maestría en Ingeniería de la Universidad y gerente de Tecnologías Marte.

José Ignacio Marulanda Bernal

Físico y especialista en Telemática, Universidad de Antioquia; magíster en Física, Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín); y PhD en Ingeniería Eléctrica, Universidad Católica de Río de Janeiro. Coordina el semillero de investigación en Electromagnetismo Aplicado y es profesor de tiempo completo del Departamento de Ciencias Básicas (Escuela de Ciencias y Humanidades) de la Universidad EAFIT.

Édgar Alexander Ossa Henao

Ingeniero mecánico, Universidad Pontificia Bolivariana; PhD en Ingeniería, Universidad de Cambridge (Reino Unido). Ocupó una posición posdoctoral en la Universidad de Nottingham (Reino Unido). Es director del grupo de investigación en Materiales de Ingeniería.

Las 24 instituciones educativas del municipio cuentan con más de 11.000 computadoras XO que los niños han podido llevar a sus casas para familiarizarse con ellos en compañía de sus padres.

+ Con EAFIT, Itagüí + **ingresa a la sociedad del conocimiento**

María Alejandra Escobar

Colaboradora

Juanita Barrera

Colaboradora

+

Desde 2012 la Universidad y el Municipio de Itagüí ejecutan el Plan Digital Teso, iniciativa que ha impactado a cerca de 36.000 estudiantes en apropiación de las TIC durante procesos de aprendizaje.

Una transformación social y de equidad educativa está sucediendo en Itagüí: de la mano de EAFIT los niños de este municipio hoy cuentan con las mismas condiciones y facilidades de cualquier niño de Hong Kong, Londres o Nueva York para acceder al conocimiento a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Así se refiere Juan Luis Mejía Arango, rector de la Universidad EAFIT, al impacto del Plan Digital Teso, iniciativa socioeducativa liderada por la Institución y el Municipio de Itagüí con la que se busca mejorar la calidad educativa y aportar al desarrollo integral de los ciudadanos del siglo XXI.

Teso, cuya sigla significa Transformar la Educación para crear Sueños y Oportunidades, desde 2012 promueve en las 24 instituciones educativas del municipio un plan integral para desarrollar capacidades e iniciativas en los integrantes de la comunidad, estudiantes y sus familias, docentes, directivos y funcionarios administrativos.

El propósito de Teso es que dicha comunidad integre las TIC en sus ambientes de aprendizaje: primero, para acceder a la información universal y así romper una brecha de equidad; segundo, para capacitar a los docentes de Itagüí, con el fin de que conviertan en conocimiento la información a la que acceden en sus procesos educativos, y tercero, que la transformación de los niños con ese conocimiento trascienda a sus familias y la sociedad.

Por eso, como lo dijo Carlos Andrés Trujillo González, alcalde de Itagüí, en el lanzamiento del programa en 2012, con este plan los niños de Itagüí serán unos ‘tesos’ en sistemas, en alusión al nombre del programa y la palabra popular típica de Colombia que entre sus distintas acepciones significa estudiante excelente.

Para Jairo Madrid Gil, líder del Plan Digital Teso en la Secretaría de Educación de Itagüí, la alianza del municipio con EAFIT les “da garantías porque además de que hay una solvencia académica indudable, tiene un reconocimiento en toda la comunidad nacional e internacional y eso ayuda a que las acciones estatales recuperen credibilidad”.

Para acompañar el proceso y que las TIC se conviertan en una herramienta transversal a todos los procesos que hay en el ejercicio académico, el plan cuenta con un tutor por cada una de las 24 instituciones educativas del municipio y un grupo de

monitores conformado por estudiantes de las instituciones que han sido previamente capacitados para guiar el proceso de aprendizaje.

De esta manera, EAFIT ha formado y acompañado a 101 directivos docentes y 1.159 docentes pertenecientes a dichas instituciones que cuentan con conectividad a internet, 524 aulas interactivas, aulas móviles y más de 11.000 computadoras XO que los niños han podido llevar a sus casas para familiarizarse con ellos en compañía de sus padres.

1.900 estudiantes se han convertido en líderes de Teso y son los encargados de replicar ese conocimiento obtenido.

+

Cabe resaltar que los estudiantes han adquirido un gran sentido de pertenencia con el Plan, reflejado en el cuidado que han tenido con los XO, y que se evidencia en un margen de daño de solo 1 por ciento, frente a experiencias como la de Uruguay donde se registró más de 10 por ciento de daños durante un proceso similar.

Los protagonistas

El mayor logro del Plan Teso es la apropiación de los docentes, directivos y estudiantes frente al uso de las TIC porque no se trata solo de introducir tecnología, sino que esta sea un valor agregado en la creación de nuevos escenarios de educación, puntualiza Claudia Zea Restrepo, directora del Plan Digital Teso.

En este sentido, alrededor de 36.000 estudiantes han sido beneficiados, de manera indirecta en las aulas de clase, por aquellos 1.900 estudiantes se han convertido en replicadores del conocimiento que aprendieron en sus visitas a la Universidad y en los diferentes talleres.

Gracias a estos procesos de aprendizaje, los estudiantes desarrollan productos de apropiación creativa de las TIC mediante diferentes proyectos de música, audiovisuales y colaborativos.

Al respecto, Mauricio Vásquez, docente de Comunicación Social, Universidad EAFIT, explica: “El progreso del plan se evidencia en el volumen y el nivel de producción de los estudiantes, donde algunos de tercero y cuarto de primaria, y de octavo y

noveno grado están haciendo producciones que casi se podrían equiparar a producciones que hacen estudiantes de primer semestre de universidad”.

Sobre estos procesos de aprendizaje, María Alejandra Ayala Moreno, estudiante de sexto grado de la Institución Educativa Juan Echeverry Abad, dice: “Me divertí mucho y conocí muchos niños que ya son muy amigos míos. Me gustó mucho la experiencia porque aprendí cosas muy buenas, tanto técnicas como para mi vida”.

EAFIT ha formado y acompañado a 101 directivos docentes y 1.159 docentes de Itagüí en uso y apropiación de las TIC.

Ana Pabón, una de las estudiantes que hizo parte de la primera versión del plan en 2012, asegura que este proyecto la motivó a tal punto que aún sigue repasando todo lo que aprendió y, además, ha tenido continuidad en las aulas de clase: “Yo quiero ser pintora y cuando veíamos todo eso de los planos, yo me imaginaba haciendo cuadros así. Aún sigo repasando todo y en el colegio todavía lo vemos”.

Por otra parte, este plan ha logrado también brindar nuevas posibilidades a los estudiantes a la hora de elegir una carrera profesional. “Desde que inicié en Teso hace dos años me han llamado más la atención los temas relacionados con tecnología. Esto me está ayudando a definir lo que realmente quiero estudiar: tecnologías y sistemas”, afirma Juan David Torres, estudiante de noveno grado.

Docentes Teso

Hoy en día se evidencia un muy buen nivel de apropiación de las tecnologías como apoyo educativo por parte de los docentes, como es el caso de María Cristina Uribe, profesora de la IE María Josefa Escobar, quien asegura que el mayor aporte de Teso ha sido poder llegar a toda la comunidad educativa y enseñar procesos de interacción con las TIC desde la escuela: “Trato de participar y de aprender mucho de todos los cursos que nos brindan para poder impartir este conocimiento a mis estudiantes”.

Para lograr estos propósitos, el plan cuenta con Exploratorio Teso, un laboratorio para los profesores sobre el uso y la apropiación de las TIC mediante micro talleres *in situ*, cursos cortos, participación en formaciones virtuales, desafíos en la red educativa y la certificación como maestro digital. Estos procesos

Los estudiantes han adquirido un gran sentido de pertenencia con el Plan, reflejado en el cuidado que han tenido con los XO, y que se evidencia en un margen de daño de solo 1 por ciento, frente a experiencias como la de Uruguay donde se registró más de 10 por ciento de daños durante un proceso similar.

de capacitación les ayuda a los docentes a subir de escalafón y a generar proyectos de investigación que se apliquen en las aulas de clase.

Además de esto, los docentes de cada una de las instituciones fueron dotados con herramientas que facilitan este proceso, lo que convierte a Itagüí en el único municipio donde cada maestro cuenta con un computador portátil. También, para fortalecer este proyecto se dotó al personal directivo con un celular y una tableta, acompañados de un proceso de capacitación.

Sobre estas acciones implementadas en Itagüí, Carlos Mario Vera, docente de la Institución Educativa San José, manifiesta: “Es una apertura, es no tener temor a la herramienta, no tenerle temor al Plan Teso, no tenerle temor a la informática, no tenerle temor a las redes y a nada de eso porque es importante. Está haciendo que la educación crezca, que todos podamos descubrir cosas interesantes y podamos hablar lo mismo. Eso es muy importante y así se aprende”.

Un plan para todos

Para crear una red de comunicación y apertura a las nuevas tecnologías, Teso trasciende las aulas de clase para lograr un impacto no solo académico sino social, donde los niños lleguen a un nivel de empoderamiento tal, que su círculo social primario, es decir, la familia, también se vea impactado.

+

Teso ha capacitado 438 padres de familia en uso de TIC, lo que se ha convertido en un componente fundamental en Itagüí.

Por eso, como la familia es uno de los entes socio-creadores fundamentales, el plan Teso involucra a los padres de familia en el proceso, con el fin de lograr que ellos también reconozcan las TIC y sean un apoyo al proceso educativo de los estudiantes. De hecho, se han capacitado 438 padres de familia en uso de TIC, lo que se ha convertido en un componente fundamental en Itagüí.

“Los padres de familia que tuve la oportunidad de capacitar el semestre pasado me lo comentaban personalmente: los niños vienen acá fascinados con la Universidad y con toda las ganas de aprender. Es una experiencia muy bonita que lo motiva a uno a asumir nuevos retos y muestra cómo la educación está transformando la mentalidad de los niños con nuevas formas de aprender y divertirse”, señala Jaime Andrés Arias, tallerista.

¿Hacia dónde va el Plan?

Para Teso es un asunto fundamental que se hagan alianzas entre la Universidad, el estado y las instituciones de primaria y secundaria para que se dé una intervención, no desde la perspectiva de un operador que desarrolla proyectos sino, primero, como un compromiso social de la Institución y, segundo, a partir de las capacidades que tiene EAFIT como productora de conocimiento y como una de las principales fuentes de investigación en la región.

En este sentido, el proyecto busca que haya continuidad hasta 2025, con el fin de generar un nivel de apropiación tal, que los mismos estudiantes de las instituciones educativas sean replicadores del conocimiento en sus aulas de clase, lo que haga posible la transformación de los ambientes educativos y la creación de nuevas oportunidades para toda la comunidad impactada.

Por ahora, el Plan Digital Teso busca dejar una capacidad instalada desde una perspectiva de competencias que les permita a los estudiantes acceder de manera activa al contexto de la cultura digital y de la cultura de convergencia, al manejar lenguajes y herramientas que les permiten producir para los nuevos medios.

Investigadores

Claudia María Zea Restrepo

Ingeniera de Sistemas, Universidad EAFIT, y magíster en Educación, Universidad de Antioquia. Es profesora del Departamento de Sistemas de la Universidad EAFIT. Directora del Grupo de investigación, desarrollo e innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Giditic). Ha sido científica visitante en el Institute for Human & Machine Cognition (IHMC). Es la directora del Plan Digital Teso.

Mauricio Vásquez Arias

Licenciado en Filosofía y Letras, Universidad de Caldas; especialista en Estética, Universidad Nacional sede Medellín, y magíster en Educación y Desarrollo Humano, Universidad de Manizales-Cinde. Perteneció al Grupo de investigación Estudios Culturales del Departamento de Humanidades de la Universidad EAFIT, donde es profesor y coordinador del Énfasis en Cibermedios (pregrado en Comunicación Social) y del MediaLab.

Emprenden⁺ para dignificar la música



Los emprendedores de Gestar Cultural: Nathaly Ossa Alzate, abogada y gestora cultural; Juan Pablo Valencia Heredia, violonchelista y director de orquesta, y Carolina Castro Gil, violinista-pedagoga.

+

Carmenza Gómez
Colaboradora

Basada en una filosofía de transformación social, Gestar Cultural busca representar artistas, proyectar sus carreras profesionales y promover la cultura.

“Contribuir a hacer crecer las carreras de los artistas que representamos y ofrecerle lo mejor a la ciudad”

es lo que busca Gestar Cultural, explica Nathaly Ossa Alzate, directora ejecutiva de esta empresa dedicada a conceptualizar, desarrollar, producir, integrar y comercializar productos e iniciativas culturales, en especial de música clásica.

Esta idea se incubó hace más de 15 años cuando sus gestores, el violonchelista Juan Pablo Valencia Heredia y las violinistas Carolina Castro Gil y Nathaly Ossa Alzate eran apenas unos niños, integrantes de la Primera Orquesta Infantil y Juvenil de Medellín, donde recibieron su primera formación musical basada en una filosofía de vida: ser una familia.

Desde entonces han compartido sus ideales acerca del quehacer musical, sus inconformidades



Foto: Robinson Henao

zaron a operar en su oficina de Epicentro Coworking Space, un espacio multifuncional para el desarrollo de ideas y la transformación social. Se presentaron al concurso de Mentorías de Proantioquia, un proyecto de emprendedores jóvenes donde grandes empresarios industriales los guían. También se vincularon con el Parque del Emprendimiento para optimizar recursos y aprender de las experiencias.

Tres músicos amigos asumen el riesgo y el compromiso de ser los representantes de sus colegas músicos con una aspiración alta: dignificar la profesión.

“Este proceso de aprendizaje sobre el mundo empresarial ha sido muy importante porque se aprende más con la práctica”, sostiene Carolina.

Como uno de sus objetivos es “la dignificación de la música como profesión”, señala Juan Pablo, esta innovación cultural hace parte de una filosofía de transformación social con el fin de mejorar la ciudad y el país no solo con la música, sino a través de experiencias y alegrías para proyectar al mundo lo que pasa en Medellín.

Para lograr su propósito trabajan en dos líneas de servicio: Gestar Cultural Artists y Gestar Cultural Projects.

respecto a lo que pasaba en el mundo cultural y, poco a poco, fueron forjando perfiles distintos, pero enfocados en una misma dirección: consolidar una empresa que proyecte al músico primero como ser humano y luego como profesional desde el desarrollo de su imagen artística y su comercialización.

Así nació en enero de 2013 Gestar Cultural como “un proyecto de vida”, aclara Nathaly, y en julio de ese mismo año se presentaron al concurso de Iniciativas Empresariales de la Universidad EAFIT, que aceleró el proceso de aprendizaje en todo lo relacionado con plan de negocio, marketing, canales de comunicaciones, proveedores, clientes, entre otros aspectos.

En enero de 2014 los tres socios de Gestar comen-

Gestar Cultural Artists

Con esta línea se busca profesionalizar al músico mediante unos estándares de tarifas, es decir, “se trata de darle al medio los argumentos necesarios para que comprenda el verdadero valor de los músicos y artistas y, a estos, asesorarlos en cómo valorar su profesión en términos comerciales de acuerdo con el tiempo dedicado al estudio e interpretación de la música y a su trayectoria”, explica Valencia.

Esta línea consta de dos secciones: Gestar Artists International y MedeMusic.

Equipo emprendedor

- Es reconocido y tiene más de 10 años de experiencia en el sector musical.
- Sus integrantes cuentan con formación y experiencia artística.
- Posee un perfil multidisciplinar.
- Tiene una red extendida de contactos en los sectores artístico, empresarial y público aficionado a la música clásica y de otros géneros.

La primera es una agencia de representación de música clásica, enfocada en el concepto “De Colombia para el mundo” y busca agrupar los mejores músicos del país para comercializar sus servicios en América Latina y España. La idea es ofrecerlos a las orquestas sinfónicas, salas de conciertos y festivales dedicados a la música clásica, dado que en esta categoría hay directores, grupos de cámara, orquestas sinfónicas y solistas.

Un selecto grupo de artistas colombianos de talla internacional, especialistas en música clásica, le dan un espaldarazo a Gestar Cultural en su misión emprendedora.

La segunda, MedeMusic, busca agrupar la mejor oferta musical con artistas locales de todos los géneros, desde salsa hasta baladas de los años sesenta, vallenato, clásica y coros. Está dirigida a la atención de eventos empresariales, institucionales y sociales en Medellín.

Para sorpresa de los nuevos emprendedores, la convocatoria abierta en abril de 2014 para seleccionar los músicos que formarán el portafolio de servicios de MedeMusic tuvo gran acogida, ya que se presentaron 115 artistas, tanto solistas como de agrupaciones. Cuando el jurado haga la selección, se difundirá por medio de una plataforma virtual.

El requisito para participar en ambas líneas es que sean estudiantes o graduados de música porque se busca que todos los artistas sean profesionales, aclara Ossa.

Juan Pablo Valencia Heredia, director de Proyectos de Gestar Cultural, enfatiza en la falta que hacía este tipo de servicio “como intermediario entre la oferta musical de Medellín y quienes requieren contratar músicos, ya que muchas veces una empresa los necesita y no encuentra lo que quiere porque no sabe cómo llegar a ellos”.

Gestar Cultural Projects

La segunda línea de servicio está dirigida a empresas privadas o gubernamentales que requieran asesoría en el desarrollo de eventos o procesos relacionados con cultura. Para esto Gestar Cultural busca servir de punto de convergencia entre tecnología, desarrollo social e innovación cultural, y se abre a todo tipo de proyectos novedosos en los que pueda emplearse la música como vehículo o como fin de aprendizaje, desarrollo o difusión.

En este sentido, esta línea cuenta con tres tipos de servicio: Coaching empresarial a través de la música, dirigido a empresas que deseen brindar capacitación a sus empleados a través de un experto *coach* que desarrolla los valores empresariales y destrezas técnicas indicadas a través de la actuación de una orquesta de música de cámara, con interpretación en vivo.

Otro servicio es el de Proyectos de formación, que son charlas y seminarios con músicos internacionales, conciertos didácticos, pedagógicos y formativos en sus distintos niveles.



Y el tercero es el de Diseños a la medida, en el que se conceptualiza, crea y desarrolla un proyecto específico que pretenda cubrir las necesidades culturales de una determinada institución.

Respaldo de artistas

“La razón más importante por la que confío en Gestar como mis representantes es contundente: son músicos y saben lo que un músico quiere y necesita. Con ese punto de partida es muy fácil entenderse y ponerse de acuerdo en los puntos claves para desarrollar proyectos. Son personas muy serias, dispuestas y con la energía e ilusión para comerse el mundo”, destaca Jorge Pinzón, oboísta de la Orquesta Filarmónica de Medellín.

Por su parte, Angélica Gámez, violinista del Cuarteto M4NOLOV, cuenta: “cuando Nathaly Ossa, directora ejecutiva de Gestar, nos llama para invitarnos a hacer parte de esta propuesta nos encantó la idea y sentimos, desde su presentación, que estábamos plenamente identificados con su proyecto. Es una agencia que trabaja para y por los músicos, lo que marca una gran diferencia con otras entidades e instituciones nacionales. Creen en lo que podemos hacer, confían en nuestro trabajo y están seguros de que al hacernos parte de esta bella familia Gestar la mirada de nuestro país en el exterior va a cambiar”.

Los socios

Nathaly Ossa Alzate

Directora ejecutiva de Gestar Cultural. Docente en EAFIT de la materia Fundamentos en gestión de la música. Máster en Gestión Cultural: Música, Teatro y Danza de la Universidad Complutense de Madrid. Es abogada de la Universidad de Medellín y le ha dado la vuelta al mundo formándose en gestión e innovación. Ha hecho parte de distintas instituciones musicales en países como España, Puerto Rico, Australia y Escocia.

Juan Pablo Valencia Heredia

Director de proyectos de Gestar Cultural. Chelista principal de la Orquesta Sinfónica EAFIT. Ha actuado como solista con las diferentes orquestas profesionales de Colombia y es miembro activo de diferentes grupos de cámara. Tiene un posgrado en interpretación de violonchelo del Conservatorio Superior de Música de Castilla y León, España. Actualmente realiza estudios en dirección orquestal en el Departamento de Música de EAFIT.

Carolina Castro Gil

Directora operativa de Gestar Cultural. Máster en Educación en la Universidad de Monterrey, México. Maestra en Violín de la Universidad de Antioquia. Esta violinista, con trayectoria nacional e internacional, cuenta con amplia experiencia en pedagogía musical en niños y jóvenes. Ha participado en proyectos como la Youth Orchestra of the Americas (YOA). Actualmente es integrante de la Orquesta Sinfónica EAFIT y docente del Instituto Musical Diego Echavarría.

Grupos C / Colciencias

Foto: Robinson Henao





Grupo de Investigación en Innovación y Empresarismo (Guie)

Es un equipo interdisciplinario orientado a la investigación aplicada en empresarismo e innovación.
Coordinador: Mario Enrique Vargas Sáenz.



Lógica y Computación

Realiza actividades enfocadas a construir nuevos modelos de computabilidad y a establecer sus relaciones con algunos modelos ya existentes. Además busca establecer las diferentes posibilidades que ofrece la física cuántica y en general la física moderna para construir nuevos modelos de computación y de programación. Coordinador: Andrés Sicard Ramírez.

Historia Empresarial EAFIT

Desarrolla proyectos de investigación colectivos e individuales sobre historia empresarial y regional a través de indagaciones, en algunos casos conmemorativas, que recuperan y ponen en contexto la memoria de empresas y empresarios. Coordinador: Juan Carlos López Díez.





Grupo de investigación - Centro de Idiomas

Durante su trayectoria ha identificado necesidades y problemas pertinentes al Centro de Idiomas para concentrarse en estudios concretos y prácticas que busquen resolver problemas (enseñanza - aprendizaje) o modificar áreas curriculares. El grupo realiza tareas relacionadas con ciencia y tecnología, tales como capacitación y entrenamiento de profesores. Coordinadora: Ana Patricia Muñoz Restrepo.



Educación Matemática e Historia (U. de A. - EAFIT)- Edumath

Desarrolla estrategias de enseñanza y aprendizaje para que los estudiantes de la interface bachillerato-universidad mejoren la comprensión de los conceptos matemáticos. Coordinador: Carlos Mario Jaramillo López.



El estudio de la cohetería se abre espacio

Eafitenses desarrollaron una metodología para diseñar y construir una tobera, pieza clave del motor de un cohete, que se puede adaptar a diferentes condiciones del lugar donde la quieran producir.

Carmenza Gómez

Colaboradora

+

Aprender sobre cómo es el comportamiento de un cohete, lo que se necesita para poder lanzarlo bajo circunstancias controladas y de seguridad, es uno de los propósitos del Semillero de Cohetería y Propulsión de la Universidad EAFIT.

Actualmente idean una metodología para el diseño de toberas de motores cohete de combustible sólido. Este elemento es muy importante porque es el que hace la “magia”, es el dispositivo por donde salen los gases a alta velocidad, responsables de impulsar el cohete.

El objetivo es poder diseñar la tobera acudiendo a las matemáticas y la física mediante herramientas computacionales, con el fin de optimizar el uso de energía del cohete. Concluido este estudio teórico se pasará a construirla y ensayarla.

En este sentido, el viaje de Juan Sebastián Rodríguez Cuartas y Santiago Pérez Cardona a los Estados Unidos para certificarse en propulsión sólida aporta significativamente a la experimentación directa.

Esta experimentación no se había podido ejecutar debido a que en el país no se tiene acceso al nitrato de potasio, ni al nitrato de amonio, ni a los percloratos de potasio y amonio –que forman parte del propelente (combustible)–, por problemas de orden público ajenos a la Universidad, señala el profesor Manuel Julio García Ruiz, investigador principal de este grupo de investigación.

Enfocarse en la construcción de la tobera es muy importante, ya que no es lo mismo lanzar un cohete desde Medellín, Bogotá o Barranquilla porque en cada ciudad hay que considerar variables como: la presión atmosférica, la altura sobre el nivel del mar y las condiciones del propelente (combustible), que también son diferentes y deben ser adaptadas.

El propósito de especializarse en la tobera es para hacer pruebas propias o para los demás grupos nacionales a los que viene apoyando el semillero, aclara Rodríguez.

El aporte de los investigadores eafitenses es la metodología que ya elaboraron para adecuar la tobera a las diferentes condiciones del lugar donde la quieran producir. Se trata de un paso importante en la aplicación de la cohetería experimental.

En últimas, explica García, “lo que se busca es convertir lo que antes era una afición en una inves-



Foto: Robinson Henao

Juan Sebastián Rodríguez Cuartas y Santiago Pérez Cardona, ingeniero mecánico e integrante del Semillero.

tigación seria”, es decir, dejar de lanzar cohetes y dedicarse a estudiar más, antes de enviar el siguiente artefacto, para que los próximos cohetes sean mejor desarrollados desde la ingeniería.

Origen del semillero

Fue creado en 2010 por iniciativa de un estudiante de ingeniería mecánica, Juan Sebastián Rodríguez Cuartas, quien en el colegio, junto con unos amigos, se inició en la fabricación y lanzamiento de cohetes. “No había mucha ingeniería en las cosas, había pasión, se hacían experimentos interesantes y tirábamos cohetes”, asegura Rodríguez.

+

Dos integrantes del Semillero de Cohetería y Propulsión, Juan Sebastián Rodríguez y Santiago Pérez, se capacitaron y se certificaron en los Estados Unidos en propulsión sólida, cumpliendo así con uno de los objetivos de la investigación.

Su propuesta tuvo eco en Manuel Julio García Ruiz, profesor de Ingeniería Mecánica de EAFIT con Doctorado en Ingeniería Aeronáutica, quien se interesó debido a que Juan Sebastián venía de ser un cohetero aficionado y, como estudiante de pregrado, estaba muy motivado para profundizar en este tema. “Por mi formación sé qué temas son importantes estudiar, en cuáles debemos avanzar y hemos absorbido

libros conjuntamente sobre este asunto; estoy aprendiendo mucho de la mano de él", explica García.

Así inscribió formalmente este semillero ante la Universidad, aunque no es usual que el profesor García forme grupos de investigación con estudiantes de pregrado, porque a veces estos aún no están seguros para dónde quieren ir. Comienzan en un área y luego pasan a otra. Pero Juan Sebastián optó seguir por la línea de investigación.

+ Los investigadores estudian cómo hacer la tobera de un motor cohete para adecuarla a las condiciones del lugar donde la quieran usar.

Actualmente está integrado por tres estudiantes de pregrado y un egresado: Juan Sebastián Rodríguez, de noveno semestre de Ingeniería Mecánica; Miguel Castaño, de noveno semestre de Ingeniería Mecánica y de sexto semestre de Ingeniería de Diseño de Producto; Andrés Ramírez, estudiante de noveno semestre de Ingeniería de Sistemas, y Santiago Pérez, recientemente graduado como ingeniero mecánico.

Interés por la investigación aeroespacial

Ha sido la Cohetería Experimental Amateur (CEA) la que se ha dado a la tarea de estudiar y experimentar en el diseño, ensayo y fabricación de partes del cohete, tanto el motor cohete (motor de combustión interna) como el propulsante (fuente de energía que lo empuja).

Distintos grupos de CEA han aportado sus conocimientos a través de cursos de formación, proyectos de investigación y productos en desarrollo, con lo que se promueve la aparición de nuevos equipos de investigación aeroespacial en el ámbito académico, tales como los de las universidades Nacional de Colombia (sedes Bogotá y Medellín), de Antioquia, Pontificia Bolivariana, Sergio Arboleda y de Los Andes con el Proyecto Uniandino Aeroespacial.

Un logro significativo para el país en esta materia es el primer satélite colombiano, el Libertad I, elaborado, diseñado y puesto en operación por ingenieros colombianos, gracias a un ambicioso proyecto educativo y de investigación de la Universidad Sergio Arboleda, que hace parte del proyecto *Picosatélite*, para ser el primero de su tipo que se hace en Latinoamérica.



Foto: Robinson Heriag

Metas del Semillero

- Construir plataformas de prueba para caracterizar partes de cohetes.
- Diseñar, construir y probar motores de combustible sólido.
- Diseñar e implementar sistemas de recuperación adecuados en los cohetes.
- Desarrollar sistemas de instrumentación para medir las variables que trazan el vuelo de un cohete.
- Implementar una metodología de pruebas de prototipos.
- Lanzar y modelar cohetes que alcancen grandes alturas.

Certificación en propulsión sólida

Juan Sebastián Rodríguez Cuartas, estudiante de Ingeniería Mecánica, y Santiago Pérez Cardona, ingeniero mecánico de EAFIT, viajaron en mayo de 2014 a Casper Wyoming, en Estados Unidos, para visitar Wickman Spacecraft & Propulsion Company, empresa que trabaja con proyectos espaciales experimentales. Allí se capacitaron y se certificaron en propulsión sólida con John Wickman, quien ha sido investigador de la Nasa y es una autoridad para certificar en esta especialidad.

Un picosatélite es un satélite artificial, de un kilogramo de peso, que se hace con fines investigativos, de observación y recolección de información, entre otros usos.

Pese a dicho logro, expertos como César Ocampo, profesor asociado en el Departamento de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Texas en Austin, Estados Unidos, sostiene que el país sigue estando lejos de tener un nivel respetable en desarrollo y tecnología aeroespacial. “Si vemos los ejemplos de los países que lo tienen, se puede observar que en estos se ha puesto un fuerte énfasis en ciencia y desarrollo fundamental durante toda su historia y han tenido un importante liderazgo y apoyo estatal”.

Ocampo resalta que “tenemos un recurso humano muy capaz”, pero es necesario tener instituciones educativas de más alta calidad, una política de estado enfocada en la educación, ciencia, investigación y desarrollo, y un apoyo industrial y empresarial agresivo que busque y abra mercados.

Por otra parte, Jorge Zuluaga, coordinador del programa de Astronomía de la Universidad de Antioquia, considera que Colombia ha empezado a gatear en el tema. El desarrollo es incipiente: “Lo más importante es que el gobierno ya reconoció la relevancia del tema y ha tomado las medidas administrativas correspondientes. La Comisión Colombiana del Espacio viene trabajando desde hace ocho años un poco con las uñas. El año pasado se creó el Programa Presidencial para el Desarrollo Espacial que cuenta con recursos”.

Es de destacar la creación del programa de Astronomía en 2009, resultado de un largo proceso de 30 años, aproximadamente, en el que se dieron las primeras incursiones en los aspectos teóricos de la ciencia aeroespacial. Así mismo, el año pasado se consiguió por primera vez financiación para lo que sería el primer proyecto de Ingeniería Aeroespacial en la Universidad de Antioquia: un banco de pruebas para el desarrollo de motores de combustible sólido.

Sin duda, la investigación científica cada vez atrae a más jóvenes, para derrumbar la creencia de que los científicos son personas de otro planeta o son genios. Muchos de ellos llegan a interesarse por estas áreas del conocimiento sin darse cuenta. Simplemente, se apasionan por algo, exploran, experimentan y “gomosean”, para llegar a constituir grupos de estudio, como es el caso del Semillero de Cohetería y Propulsión de EAFIT, que aporta al conocimiento científico aeroespacial del país.

El Semillero de Investigación de Cohetería y Propulsión obtuvo la máxima calificación de los semilleros que representaron a EAFIT en el XIII Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación Redcolsi - nodo Antioquia, realizado el 2 y el 3 de mayo en el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.



Manuel Julio García Ruiz, Juan Sebastián Rodríguez Cuartas y Santiago Pérez Cardona.

Investigadores

Manuel Julio García Ruiz

Ingeniero Mecánico y magíster en Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes. Doctor en Ingeniería Aeronáutica de la Universidad de Sydney. Docente del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad EAFIT. Investigador en el área de métodos numéricos aplicados a la ingeniería, en particular, en el uso del método de elementos finitos para el análisis estructural, optimización del diseño, la mecánica de fluidos computacional e interacción de fluido-estructura, diseño y desarrollo de software para el análisis de ingeniería y diseño. En 2013 fue reconocido como Mejor Profesor de Mecánica Computacional en el programa de posgrado en la Escuela de Ingeniería de EAFIT.

Juan Sebastián Rodríguez Cuartas

Estudiante de Ingeniería Mecánica, Universidad EAFIT. Es el fundador y coordinador del Semillero de Investigación en Cohetería y Propulsión, adscrito al grupo de investigación en Mecánica Aplicada. Participó con una ponencia en el Tercer Congreso Nacional de Ingeniería Física y en el Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación RedColsi, en Medellín.



Foto: Robinson Henao

El grupo de microorganismos de Proyectos de ciencia de la Universidad de los Niños investiga la aplicación de las pectinasas –unas fibras naturales ubicadas en las paredes celulares de las plantas– en la industria de jugos y en la descontaminación de aguas.

+ Aprenden a investigar

Laura López
Colaboradora

En la Universidad de los Niños ahora se realiza la etapa Proyectos de ciencia, en donde adolescentes realizan investigaciones acerca de temas como microorganismos y satélites.

Al llegar a Proyectos de ciencia, los jóvenes se apropiaron de un contenido específico y, a partir de una pregunta, desarrollan un proyecto de su interés durante siete meses.

Ana María Londoño Rivera, coordinadora estratégica de la Universidad de los Niños, señala que en esta etapa están abiertos a que los participantes realicen, con distintas metodologías, proyectos de investigación en diferentes temáticas en ciencias exactas, ciencias sociales y ciencias aplicadas.

Proyectos de ciencia trabaja con 29 adolescentes distribuidos en siete grupos. Cada grupo indaga sobre un tema específico: satélites, historias conectadas, internacionalización, microorganismos, óptica, poder y organizaciones, y derecho y urbanismo.



Cada grupo es asesorado por uno o varios investigadores de la Universidad y tiene el acompañamiento semanal de un tallerista estudiante de maestría que trabaja temas afines a cada proyecto.

Los grupos

El grupo de historias conectadas trabaja un proyecto sobre la concepción del castigo en el Valle de Aburrá en la época de La Violencia. El de internalización estudia cómo las experiencias culturales afectan las habilidades gerenciales de un administrador. El grupo de óptica desarrolla un proyecto sobre divulgación de holografía entre jóvenes de colegios. El grupo de urbanismo y derecho estudia cómo el fenómeno de desplazamiento en la Comuna 13 afecta el urbanismo y la respuesta que el Estado colombiano ha dado desde el punto de vista jurídico.

El grupo de satélites analiza el subsistema de colección, almacenamiento y distribución de energía (Energy Power Supply - EPS) de pequeños artefactos conocidos como CubeSat. “La pregunta de investi-

gación se centra en la transmisión de energía entre este tipo de satélites desde plataformas dedicadas a la colección y transmisión de energía”, detalla Andrés Yarce Botero, tallerista del grupo que trabaja esta temática en la Universidad de los Niños.

Finalmente, el grupo de microorganismos se enfoca en la producción en laboratorio de pectinasas –unas fibras naturales ubicadas en las paredes celulares de las plantas–, para luego aplicarlas en la limpieza de aguas y en la industria de jugos, precisa Alejandra Sofía Lozano Pérez, quien cursa grado 11 en la Institución Educativa Inem José Félix de Restrepo.

“Este proyecto me ha permitido conocer otras carreras que no son las comunes, como son las relacionadas con microorganismos, hongos, cómo crecen y cómo se desarrollan. Además, he podido conocer cómo la misma naturaleza puede mejorar lo que nosotros hemos dañado”, dice Lozano.

Por su parte, Susana Botero Díaz, estudiante de octavo grado en el Colegio de La Compañía de María La Enseñanza, complementa: “Aunque estoy en una etapa media del bachillerato he podido saber cosas que aún no he visto en el colegio. También me hace pensar si quiero dedicarme a una carrera como química. Además, cuando en otros grados vea temas relacionados con pectinasas y enzimas catalizadoras –proteínas que aceleran las reacciones químicas producidas en el organismo– estaré en la capacidad de entender de lo que me hablan”.

Ciencia extracurricular

La intensidad de trabajo semanal es de tres horas y la metodología de esta etapa concibe participar con sus propuestas en las ferias anuales de ciencia, tecnología e innovación de la ciudad donde las evalúa un jurado. Los proyectos aprobados irán en la última semana de septiembre a la Feria Central de Ciencia de Tecnología e Innovación de Medellín donde, si son bien evaluados, podrían pasar a la feria internacional.

“Es muy pronto hablar de resultados porque apenas empezaron. Pero ya se nota la relación entre los jóvenes y el conocimiento científico, ese interés sí existe, esa pulsión de saber más, de investigar, de tener un proceso extracurricular alrededor de la ciencia, tal vez no sea algo masivo, pero sí les genera curiosidad”, especifica Simón Flórez, asistente estratégico para Proyectos de ciencia.



Foto: Robinson Henao

uno ya simplemente no ve, pues su imaginación se encuentra más efervescente aún”, expresa Andrés Yarce, tallerista del grupo de satélites.

Para Catalina Giraldo Estrada, docente e investigadora del grupo de investigación en Ciencias Biológicas y Bioprocesos, su mayor reto al acompañar al grupo de Proyectos de ciencia ha sido encontrar esos ejemplos adecuados que les permita entender a los jóvenes lo esencial de los conceptos para que luego tengan confianza al abordar textos científicos.

“Para mí, poder cuestionarme con estos jóvenes e intentar dar una respuesta a lo que ellos preguntan me permite medir la capacidad de transmitir el conocimiento que tengo”. Catalina Giraldo Estrada, investigadora y asesora en la Universidad de los Niños.

“A veces uno tiene la concepción de que no es tan fácil incorporar esos conceptos técnicos. Ni siquiera es tan importante que se sepan los nombres, pero sí que sepan qué es y lo identifiquen. Que reconozcan, por ejemplo, que cuando pelan una naranja lo blanco que la recubre es la pectina. Esta experiencia me ha permitido también mantener la capacidad de asombro y de relacionarme con cualquier persona”, resalta Catalina.

+ Aparte de que ellos le dedican tres horas de la semana a esta labor, como en cualquier proyecto de investigación deben leer, buscar, escribir, ir a la biblioteca y a empresas para ver cómo funcionan. Se ha convertido en un espacio para que puedan acercarse a lo que les interesa, a conocimientos muy especializados, que a veces ni en el mismo colegio pueden abordar.

“Hay conocimientos muy avanzados a los que ellos se pueden acercar con tranquilidad. Incluso pueden manipularlos. Creo que a veces existe una barrera psicológica de los adultos acerca de qué puede y no puede hacer un joven, pero ellos demuestran que son capaces de hacer muchas cosas”, afirma Simón.

Proyectos de ciencia le ha permitido a un total de nueve investigadores vivir una experiencia nueva y tener el reto pedagógico de explicarles a estos adolescentes temas complejos en un lenguaje asequible.

“En cuanto a la investigación, ya que los satélites son mi tema de trabajo, me han brindado continuidad e, incluso, me han nutrido en puntos de vista diferentes, pues poseen la ventaja de no estar tan predispuestos al conocimiento ni tener barreras de diferentes tipos, esto les posibilita ver cosas que

Sorprenden sus capacidades

“Cuando empecé con ellos quedé gratamente sorprendida porque primero no les da miedo enfrentarse a un público, ellos ya te hablan con propiedad de cualquier tema. Uno dice que son niños y los subestima de cierta manera, pero ahora que estoy con ellos lo único que hago es guiarlos porque ellos aprenden rápidamente”, manifiesta Ana María Bustamante, tallerista en el grupo de microorganismos, ingeniera química y estudiante de la maestría en Ingeniería de EAFIT.

Para Andrés Yarce estos jóvenes ya vienen “acercados” a la ciencia porque son chicos inquietos y dinámicos, interesados por el conocimiento desde su previa formación en las diferentes etapas de la Universidad de los Niños. Manejan suficientemente los recursos de internet y demás facilidades claves que existen hoy en día para la fabricación de conocimiento.

“Es un proceso que tiene su tiempo y su paciencia. Intento brindarles los conceptos nuevos



Proyectos de ciencia trabaja con 29 adolescentes distribuidos en siete grupos.

Nueva metodología

Para Andrés Yarce, tallerista en el grupo de satélites de Proyectos de ciencia, lo novedoso de la metodología implementada es que los jóvenes aprenden dentro de un ambiente universitario, donde la idea y el tema de investigación los formulan ellos. Además, se les trata como a un investigador y se relacionan con los procesos y etapas que tiene el desarrollo de un proyecto de investigación.

+ de manera simple y sencilla y que ellos, a través de preguntas y discusiones, ayuden a darles solidez. Nos reunimos tres horas semanales en un cubículo de investigación donde discutimos un tema en común que alguno haya preparado previamente relacionado con la temática y procedemos a realizar actividades propias del proyecto en curso”, pormenoriza Yarce.

Para la investigadora Catalina Giraldo el proceso de enseñanza con estos jóvenes le ha ayudado en su labor como docente de estudiantes de pregrado porque ha adquirido nuevas herramientas metodológicas para poder captar su atención en las clases.

Es así como Proyectos de ciencia rompe una brecha generacional entre estudiantes de maestría, investigadores y adolescentes, con el objetivo de establecer un diálogo en torno al conocimiento y la investigación que permite a unos y a otros retroalimentar o aprender saberes y así encontrar, de manera conjunta, soluciones a problemas reales de la industria y la sociedad.

Las tres etapas

La Universidad de los Niños de EAFIT consta de tres etapas y cada una se desarrolla anualmente. La primera es Encuentros con la pregunta, dirigida a niños de 8 a 13 años, con el objetivo de acercarlos a la ciencia y la investigación a través de preguntas que ellos mismos se hacen sobre diversos temas de interés.

La segunda, Expediciones al conocimiento, invita a niños de 9 a 16 años para que, a partir de un tema central, interactúen con diversas perspectivas investigativas. En esta etapa los niños pueden permanecer de 3 a 4 años.

La tercera etapa, Proyectos de ciencia, está dirigida a estudiantes de educación media (grados 9 a 11) que aplican metodologías cualitativas y cuantitativas de investigación para desarrollar estudios que surgen a partir de sus intereses en diferentes áreas del conocimiento.

Una esperanza para prevenir el Alzheimer

Beatriz Elena García Nova
Colaboradora

La conversación con el doctor Francisco Lopera comienza por indagar cuál es el mayor mito que hay frente al Alzheimer. A lo que responde: “la gente cree que la demencia tipo Alzheimer es locura, lo cual nada tiene que ver con la locura. La locura es un problema psiquiátrico, se refiere a cuadros psicóticos, a cuadros de trastornos mentales”.

En el Alzheimer, explica, está claro que hay daño cerebral que produce pérdida de la memoria y de las capacidades intelectuales.

“Lo esencial en la enfermedad de Alzheimer no son los cambios en el comportamiento sino una demencia que implica incapacidad para uno administrar sus propios recursos cognitivos, significa que requiero de un cuidador, alguien que me proteja y acompañe”, agrega este investigador antioqueño cuya infancia la pasó en Aragón (corregimiento de Santa Rosa de Osos) y en Yarumal; inició su época universitaria en Medellín, continuó especializándose en Bélgica y regresó a Colombia a poner en práctica su experticia en diversos problemas que aquejan al cerebro humano, uno de ellos el Alzheimer.

Francisco Javier Lopera Restrepo, médico e investigador de la Universidad de Antioquia y quien estudia esta enfermedad desde hace 30 años, anhela en 2020 dar desde Colombia la respuesta que espera el mundo.

Como se aseguró en 2012 en la revista *The Lancet Neurology*, una destacada publicación británica de referencia para los neurólogos en el mundo, Colombia es el centro de estudio del Alzheimer preclínico (ver Etapas de la enfermedad de Alzheimer).

Lopera explica que hay dos particularidades en Antioquia para este hecho: una, que hay una población especial, casualmente en su región de origen, con una forma de Alzheimer precoz y genético que no es común en el resto del mundo. Incluso, no se conoce una población más grande con esta afección. En segundo lugar, se suma a la coyuntura que por 30



Foto: Robinson Henao

años el Grupo de Neurociencias de la Universidad de Antioquia, liderado por este doctor, ha hecho seguimiento al fenómeno.

Testigo cercana de esta historia de 30 años es Lucía Madrigal, miembro del Grupo, y quien protagonizó también los inicios de lo que hoy es un equipo de cerca de 100 personas. Aún ella recuerda cuando trabajaba en enfermería en el Hospital San Vicente de Paúl y “en Neurología eran 10 pacientes y dos consultorios”.

Todavía no había estudiado Psicología ni había ido a hacer sus posgrados en investigación en Psico-

logía Clínica y de la Salud en la Universidad de Málaga, en España. En ese año, 1989, ella se encargaba de hacer las genealogías de pacientes que atendía Francisco Lopera como médico y también, en ese año, encontraron en una paciente los primeros indicios que los llevaron a descubrir lo que más adelante se conocería como el grupo poblacional más grande del mundo con Alzheimer familiar hereditario de inicio precoz: alrededor de 5.000 personas de 25 familias de los que considera el doctor Lopera “hay unos mil portadores, mil personas que desarrollarán la enfermedad: el 20 por ciento de esta población”.



La familia portadora de la mutación E280A o mutación paísa, a la que ha hecho seguimiento sistemático el Grupo de Neurociencias de la Universidad de Antioquia, da la oportunidad a los investigadores de trabajar con personas sanas, que no han desarrollado demencia pero que, como sus familiares, pueden heredar la enfermedad y evidenciarla con problemas de memoria a partir de los 45 años de edad.

El ensayo clínico, la esperanza

El fracaso de los medicamentos que han sido probados para curar a personas en la etapa de demencia tipo Alzheimer (la etapa más avanzada de la enfermedad) llevó a Lopera y a sus colegas a considerar que el tratamiento debe probarse antes del inicio de los síntomas, es decir, en la etapa preclínica.

Según explica, no han dado resultado los tratamientos antiamiloides –que inhiben en la persona con Alzheimer la producción de amiloide, basura proteica que se va depositando en el cerebro y causa su degeneración– porque estos tratamientos han sido probados cuando ya hay un avanzado deterioro en el hipocampo.

Como buen educador, para responder con mayor claridad a la duda sobre cómo es que el cerebro pierde peso y volumen cuando sufre Alzheimer, Lopera busca ilustrar estos procesos a los que ha dedicado toda su vida profesional. Abre entonces en su computador la imagen de un cerebro en tres momentos, cuyo hipocampo se ha ido atrofiando y ha mermado de tamaño en centímetros, debido a que se ha depositado allí suficiente basura proteica o amiloide por años.

Continúa con ritmo paciente: “Hay muchos medicamentos en desarrollo en el mundo para la enfermedad de Alzheimer. La mayoría de esos estudios son antiamiloides, limpian el amiloide, y los están ensayando en gente con la demencia; han fracasado muchísimos, porque parece ser que cuando se saca el amiloide de un cerebro de alguien que ya tiene demencia, el cerebro está muy dañado”.

Lo que se han propuesto es probar la efectividad de un medicamento para prevenir la enfermedad o, al menos, retrasar su aparición.

Esta fue la razón por la que en diciembre de 2013 su grupo interdisciplinario de investigadores en neurociencias dio inicio a un ensayo clínico que hasta 2020 tendrá todas las miradas puestas en este. Será en ese año cuando se conozcan los resultados de la investigación para la que están trabajando con miembros de la familia antioqueña portadora de la mutación E280A o mutación paísa, causante del tipo de Alzheimer específico que descubrieron y ahora estudian en la Universidad de Antioquia.

Lo que se han propuesto es probar la efectividad de un medicamento para prevenir la enfermedad o, al menos, retrasar su aparición. Tienen apoyo finan-



ciero de entidades internacionales, de Colciencias y la universidad. “Hemos superado todos los retos, menos uno: garantizar el número de participantes que requiere el estudio”, expresa Lopera y añade que se espera vincular en total a 300 personas.

Hasta ahora 220 personas, de las 3.400 que se han registrado, cumplen los requisitos, pues se trata de un proyecto exigente, que tiene muchos criterios para su óptimo desarrollo. Inclusive tienen en marcha una campaña para encontrar en el departamento familias que ellos no conozcan donde exista una persona que haya perdido la memoria antes de los 60 años. La idea es practicarle un examen de sangre con el que los investigadores pueden determinar si la persona con Alzheimer precoz es positiva para el gen paiza y así poder invitar a sus familiares que aún están sanos a hacer parte del estudio.

Los hijos de padres con esta mutación en su ADN tendrían con esto la posibilidad de escapar del 50 por ciento de probabilidad que tienen de heredar el mal de sus padres. Además, ayudarían a develar la forma de prevenir esta enigmática enfermedad que afecta a cerca de 30 millones de personas en el planeta.

Y no solo a ellos, también a los cuidadores, figura indispensable en el transcurso de este padecimien-

+

Etapas de la enfermedad de Alzheimer

Tres etapas de esta enfermedad son descritas por el profesor, médico e investigador Francisco Lopera:

Alzheimer preclínico

En esta primera etapa hay Alzheimer en el cerebro, pero no hay síntomas. Periodo que puede durar 20 o 25 años en los que el cerebro se va dañando, va siendo alterado por efecto de unas proteínas anormales.

Alzheimer prodrómico

Consiste en un deterioro cognitivo leve. La persona presenta un síntoma amnésico, un problema de memoria (inicialmente pérdida de memoria reciente), pero no tiene demencia, es autónomo, independiente y no requiere un cuidador. Este periodo puede durar de 2 a 5 años o más.

Demencia tipo Alzheimer

Además de la pérdida de memoria, comienzan a aparecer otros trastornos cognitivos. Por ejemplo de la percepción, del reconocimiento de los lugares, de las personas, de la capacidad de razonamiento, del lenguaje, de la atención y la conducta.

La persona empieza a perder todas las capacidades intelectuales y ya requiere de un cuidador, no puede vivir solo, ya no es autónomo y entra en una etapa de demencia.

Esta demencia tiene otras etapas que van desde la demencia leve hasta la terminal. En el proceso pierde todas las capacidades mentales, luego vienen los trastornos motores y, finalmente, fallece. Este último periodo puede durar entre 10 y 12 años, aproximadamente.



Foto: Cortesía



Foto: Cortesía



Foto: Cortesía

Gran parte del trabajo del doctor Lopera y de su equipo ha estado lejos de sus consultorios y muy cerca de sus pacientes. Las imágenes son de 2008, en una de sus comisiones en San Rafael y Yarumal.

to y a quienes Lucía Madrigal se ha dedicado. “¿A los cuidadores quién los cuida?”, se cuestiona ella, quien ha estado al frente de talleres y capacitaciones que brinda el Grupo de Neurociencias a los acompañantes de pacientes con Alzheimer.

Actividades manuales, baile y talleres sobre el cuidado propio y de la persona enferma son las posibilidades de aprendizaje y descanso que reciben los cuidadores. Todo esto y la estimulación cognitiva de los pacientes hace parte del Plan social del Grupo, del que está a cargo Clara Mónica Uribe Pérez, terapeuta del lenguaje y quien comparte con Francisco Lopera no solo un proyecto familiar, como su esposa, sino un proyecto profesional, como parte de un mismo equipo científico.

+

El estudio requiere 300 participantes y hasta ahora 220 personas, de las 3.400 que se han registrado, cumplen los requisitos.

Otra acompañante y apoyo de este gran equipo ha sido Mariluz Durango, auxiliar administrativa que admira la sencillez, inteligencia y compromiso del médico con el que ha trabajado por 11 años. De él puede destacar que “le gusta lo que hace, es comprometido con las familias y no permite descuidos con los pacientes. Además, sabe resaltar las

fortalezas de las personas que trabajan con él y confía en nuestras labores”.

El académico, quien cada mañana llega a la Sede de Investigación Universitaria a ponerse al frente de los asuntos del ensayo clínico y de los demás proyectos en los que participan estudiantes de pregrado y posgrado de su Grupo, y quien destina tiempo para hacer ejercicio diario, da algunas clases en la Facultad de Medicina y atiende las tardes de los lunes, martes y jueves en su consultorio particular.

Los fines de semana deja su bata blanca para dedicarse a “jardinear” y a estar con su familia. Al mismo tiempo, por ser un reconocido científico, es crítico de primera mano del desarrollo de la ciencia en su país y opina que aquí no se invierte lo esperado y hay atraso porque no se han acatado las recomendaciones de expertos sobre qué parte del Producto Interno Bruto debe invertirse para la investigación.

Aunque no sabe si lograrán prevenir la enfermedad en los participantes del estudio o si al menos logren retrasar su aparición, lo seguro sí es que este investigador será el más expectante ante los resultados que busca obtener con sus colegas en 2020 y seguro también es el compromiso y el valor que da a lo que hace: “La riqueza de un país ya no se mide por sus recursos naturales sino por su conocimiento”.



Interés internacional

Estos son algunos ejemplos de la atención que está puesta desde distintos rincones del mundo a los avances investigativos que lidera el doctor Lopera:

"Colombia at the centre of preclinical AD research"

The Lancet Neurology, julio de 2012

[http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422\(12\)70144-8/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422(12)70144-8/fulltext)

"Hallazgo importante sobre el Alzheimer gracias a familia colombiana"

BBC Mundo, noviembre de 2012

http://www.bbc.co.uk/mundo/ultimas_noticias/2012/11/121105_ulnot_salud_alzheimer_colombia_hallazgo_tsb.shtml

"New Drug Trial Seeks to Stop Alzheimer's Before It Starts"

The New York Times, mayo de 2012

<http://www.nytimes.com/2012/05/16/health/research/prevention-is-goal-of-alzheimers-drug-trial.html?pagewanted=all&r=0>

Investigador

Francisco Javier Lopera Restrepo

Es médico cirujano y especialista en Neurología Clínica de la Universidad de Antioquia. Además es especialista en Neuropsicología y Neuropediatría de la Universidad Católica de Lovaina, en Bélgica. Es el investigador principal del Grupo de Neurociencias de la Universidad de Antioquia, con el que ha recibido en dos ocasiones (1997 y 2013) el Premio Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Fundación Alejandro Ángel Escobar. El reconocimiento de 2013 fue por su *Investigación del Alzheimer genético por mutación E280A en el gen de la presenilina-1 (PS1) en familias de Antioquia: Una oportunidad para el desarrollo de las terapias preventivas*.

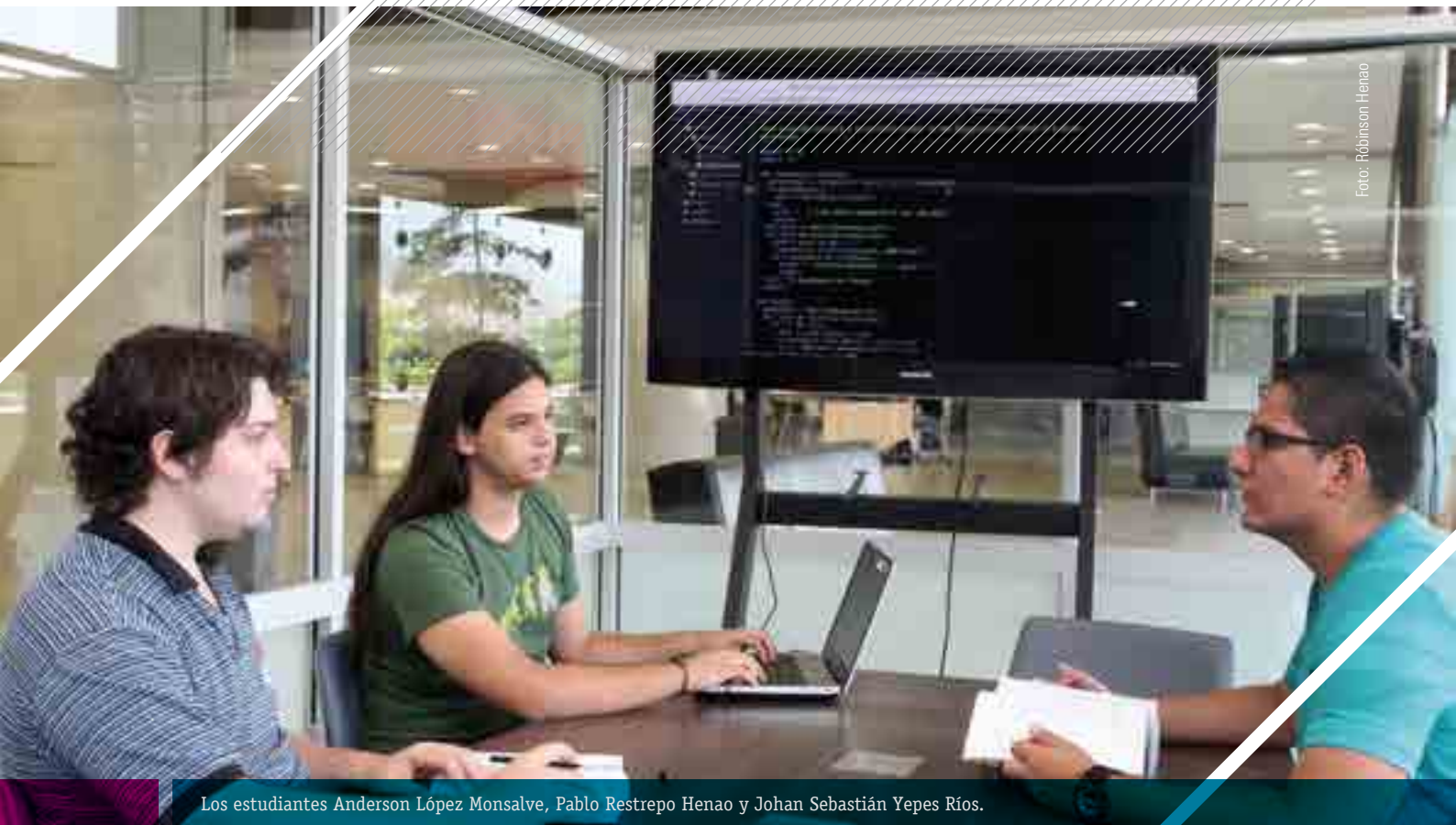


Foto: Robinson Henao

Los estudiantes Anderson López Monsalve, Pablo Restrepo Henao y Johan Sebastián Yepes Ríos.

+ **En seguridad
informática**
“el mejor antivirus
es usted”

+

Walter Arias Hidalgo
Colaborador

Un grupo de estudio del Departamento de Ingeniería de Sistemas de EAFIT se configura actualmente como semillero de investigación, tema que trabaja desde hace unos 15 años.

La seguridad informática se ha convertido en uno de los puntos clave para mantener el orden en el ciberespacio, ámbito de comunicación mediado por redes informáticas en el que ocurren cada vez más delitos. Según un estudio de la empresa de seguridad informática Symantec, unos 6'000.000 de colombianos fueron víctimas del cibercrimen en 2013.

Conscientes de la importancia de la seguridad informática y de especializarse cada vez más en este tema, un grupo de profesores y estudiantes del Departamento de Ingeniería de Sistemas de EAFIT está configurando formalmente el primer semillero de seguridad informática de la Universidad. Es muy probable que a partir del segundo semestre de 2014 este grupo comience a trabajar con el marco de semillero.

Por el momento ya están trazados los objetivos: formar personas en seguridad informática para suplir la necesidad de más profesionales especialistas en este tema, divulgar el conocimiento entre personas no especializadas y producir informes de carácter científico.

¿Por qué es tan importante que cada vez haya más especialistas en este tema? “Porque la seguridad informática es transversal a todas las áreas”, responde Juan David Pineda Cárdenas, docente y coordinador técnico del Centro de Computación Científica Apolo de EAFIT. Lo dicho por él abarca los ámbitos individuales, empresariales y de Estado. Así, por ejemplo, en todas las empresas –dice Pineda– debería haber una unidad de seguridad informática porque eso afecta el corazón del negocio.

Además, como siempre habrá alguien pensando cómo vulnerar las reglas o quebrantar las leyes –al igual que en los demás ámbitos de la vida cotidiana–, será necesario que haya otro grupo de personas buscando cómo proteger esas normas.

Líneas de trabajo

+

El grupo de trabajo profundiza en técnicas. Una es denominada Pentesting (pruebas de penetración), método que permite evaluar la seguridad de equipos y redes de cómputo, detectar grietas o fallas y determinar cómo prevenirlas. Para lograrlo, los integrantes del grupo emulan, en una compañía virtual, cada una de las fases que haría un potencial atacante informático y así encontrar métodos para prevenirlos.

Divulgar conocimiento sobre seguridad informática es uno de los objetivos más sólidos del grupo. En un lenguaje sencillo hablan de temas que tocan a cualquier persona.

Otra línea de estudio es la criptografía (arte y ciencia de escribir y de descifrar códigos), técnica que estudia cómo ocultar los datos o codificar mensajes para que solo los autores o interesados puedan acceder a la información y evitar así posibles interceptaciones. “La criptografía es como un candado que solo yo sé cómo abrir”, explica Anderson López Monsalve, estudiante de octavo semestre y quien está en el grupo desde el segundo.

Una más es la esteganografía, técnica para ocultar información mediante mensajes u objetos, denominados contenedores, los que, en principio y a simple vista, sirven para que la información pase inadvertida ante posibles intrusos y solo pueda ser recuperada por un usuario autorizado. Por ejemplo: información oculta en una imagen, un video o un archivo de audio, entre otros.

Otra línea de trabajo es la informática forense, técnica que se basa en los mismos principios de la in-

+ investigación criminalística porque también se trata de identificar y preservar datos para aportar en un proceso legal. Por esto, para determinar, por ejemplo, si en el proceso de reconstrucción y rastreo hubo robo de información o contraseñas, es necesario guardar una cadena de custodia. Es decir, saber preservar la información desde el hallazgo hasta que esté en manos de los especialistas.

Capacitan sobre riesgos

Divulgar conocimiento sobre seguridad informática es uno de los objetivos más sólidos del grupo. En un lenguaje sencillo hablan de temas que tocan a cualquier persona. Por ejemplo, advierten sobre los riesgos de publicar datos personales en redes sociales y de no borrar adecuadamente los contenidos de dispositivos como discos duros y memorias.

Explican que en el primer caso hay técnicas para descubrir toda la información de una persona, incluso la más oculta, y que en el segundo es posible recuperar la información y extraer de allí cuentas bancarias, cuentas de correo y otro tipo de información.

En esas charlas le preguntan al líder del equipo Pablo Restrepo, estudiante de octavo semestre y quien está en el grupo desde el segundo, cuál es el mejor antivirus. “El mejor antivirus es usted”, responde Pablo. “Si usted tiene prácticas de navegación segura es muy difícil que le comprometan su información”. Dichas prácticas se refieren a no acceder o interactuar con sitios que no tengan una buena reputación o que no sean conocidos y que, de una u otra manera, puedan aprovechar vulnerabilidades en los sistemas del usuario e infectarlo con diferentes clases de malware (software malicioso).

Pablo, además, cuenta la historia real de un robo de 10 millones de pesos por medio de un correo electrónico. Narra que a un hombre le llegó un mensaje con un asunto muy sugestivo, que lo invitaba a abrir el correo para que viera las fotos que evidenciaban la infidelidad de la esposa. Pablo cree que en el adjunto pudo llegar un *troyano* (software malicioso que parece un programa inofensivo), lo que le permitió al intruso tener acceso al computador remoto. O un *keylogger*, software que registra toda la actividad del teclado y luego las envía al interesado.

Pablo, Anderson y los demás integrantes del grupo enfatizan en la ingeniería social, que es la búsqueda de información fuera de línea con el propósito de causar daños posteriores: llamadas maliciosas, datos en la basura, “cosas muy sencillas que no necesitan un computador, pero requieren ciertas habilidades interpersonales del atacante, capacidad de generar confianza en los demás, carisma”, dice Anderson.

“Es mucho más fácil comprometer una organización si me gano la confianza de una persona y logro que me dé una contraseña que ponerme a buscar vulnerabilidad en los servidores”, agrega Pablo.

Ética y normatividad

El otro objetivo del semillero naciente es hacer producción científica, con el apoyo de los profesores Juan David Pineda y Juan Guillermo Lalinde. En este punto, Pablo y Anderson dicen que el semillero les permitirá profundizar en la elaboración de informes científicos porque hasta ahora no habían sentido esa necesidad.

Estos objetivos y su trabajo en general están respaldados en unos principios éticos a toda prueba. Cada integrante del grupo sabe que los ataques informáticos solo son permitidos en ambientes de prueba y a manera de laboratorio, como una forma de saber cómo actuaría alguien que quiera vulnerar un sistema. “Muchas veces para defenderte debes entender cuál es la vulnerabilidad”, dice Juan David Pineda.

Los integrantes del grupo también estudian sobre los asuntos éticos y normativos, por ejemplo, la Ley 1273 de 2009 (Ley de Delitos Informáticos en Colombia), creada el 5 de enero de 2009.

Relacionado con su tema de estudio, esta norma en su Artículo 269, sobre “Violación de datos personales”, observa: “El que, sin estar facultado para ello, con provecho propio o de un tercero, obtenga, compile, sustraiga, ofrezca, venda, intercambie, envíe, compre, intercepte, divulgue, modifique o emplee códigos personales, datos personales contenidos en ficheros, archivos, bases de datos o medios semejantes, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1000 salarios mínimos legales mensuales vigentes”.

Con los objetivos trazados, las líneas de trabajo definidas, una conciencia ética sólida y un conocimiento del marco legal, el grupo se siente fortalecido para arrancar bajo la figura de semillero y profundizar más en la cultura de seguridad informática, pensar en proyectos para reducir la vulnerabilidad en sistemas, identificar y evaluar situaciones de riesgo... En fin, aprender más metodologías y herramientas. Además, ya son cerca de 15 años recorridos como grupo de estudio.

Los pioneros fueron Juan David Pineda y Carlos Urrego, en ese entonces estudiantes de Ingeniería de Sistemas, y el profesor Juan Guillermo Lalinde, quien se especializó en el tema. "Básicamente era un grupo de gomosos con ganas de programar y entender cuáles eran esas pequeñas grietas que podían causar daños y cómo protegerse ante ellas", recuerda Juan David.

Ahora van camino a conformar un semillero dedicado a estudiar uno de los asuntos más importantes en la era de las tecnologías y las comunicaciones: la seguridad informática.

Un plus para la formación profesional

El grupo de estudio en seguridad informática está conformado por un equipo base de siete estudiantes y es liderado por el profesor Juan David Pineda. Los estudiantes Pablo Restrepo Henao y Anderson López Monsalve coinciden en que el grupo ha sido un *plus* en su formación profesional. "Podés ser bueno sin conocer de esto, pero deberías conocerlo", dice Anderson.

Pablo agrega que el grupo ha sido muy importante porque allí estudian temas que no se tocan de manera tan explícita en la carrera. "La mayoría de gente no sabe qué es criptografía, estenografía, informática forense... Yo pienso que es el principio de una formación necesaria en el medio".

Para los del grupo es claro que están haciendo un aporte a la carrera, a la Universidad y al contexto local y nacional. Juan David Pineda dice que en Colombia hace falta más formación en seguridad informática y concientización sobre este tema.



Juan David Pineda Cárdenas

Investigadores

Juan Guillermo Lalinde Pulido

Ingeniero de Sistemas, Universidad EAFIT; matemático, Universidad Nacional, y PhD en Telecomunicaciones, Universidad Politécnica de Valencia, España. Es profesor titular de la Universidad EAFIT desde hace 18 años. Ha sido jefe del Departamento de Ingeniería de Sistemas, jefe del programa de Ingeniería de Sistemas, miembro del Comité de Doctorado de la Universidad EAFIT y consejero del programa ETI de Colciencias. Actualmente es el director del Centro de Computación Científica Apolo de la Universidad EAFIT.

Juan David Pineda Cárdenas

Ingeniero de Sistemas de la Universidad EAFIT y candidato a magíster en Seguridad de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones de la Universidad Oberta de Cataluña. En EAFIT ha sido profesor del diplomado en Seguridad de la Información, es profesor de la materia programación de computadores, coordina el grupo de interés de seguridad informática y actualmente es el director técnico del Centro de Computación Científica Apolo. Se ha desempeñado en el área de la seguridad informática, desarrollo y administración de redes.

Grupos D / Colciencias

Foto: Robinson Henao





Tecnologías para la Producción

Estudia cada empresa como un “todo” desde el punto de vista de la “producción” para adelantar, junto con el personal de la misma, un proceso de investigación e implementación de las medidas que lleven a un aumento de la productividad y de la eficiencia en sus plantas de producción. Coordinador: Álvaro de Jesús Guarín Grisales.



Gestión de la Construcción

Realiza proyectos de investigación aplicada de carácter colaborativo con las empresas del sector en Colombia. Busca mejorar la productividad y el desempeño de estas mediante la utilización de principios de *Lean Construction*, técnicas avanzadas de planificación, simulación digital, virtualización de la construcción (modelos BIM) y realidad virtual en la construcción para una mejor visualización de los proyectos. Coordinador: Luis Fernando Botero Botero.





Grupo de investigación en Información y Gestión

Desarrolla proyectos de investigación teórica y aplicada en las áreas de contabilidad y finanzas, costos, control, riesgos, auditoría, legislación tributaria, laboral y comercial. Coordinadora: Rubi Consuelo Mejía Quijano.



Un puente a la vida universitaria

Laura López
Colaboradora

+

Un estudio reveló que la Universidad de los Niños incentiva a superar barreras de acceso a la educación superior, contribuye en la orientación vocacional y motiva a continuar en el tiempo la relación con el conocimiento.

Conocer de la mano de docentes universitarios e investigadores los elementos que constituyen el diseño de un carro y la manera en que este se construye fue una de las razones que motivó a Santiago Andrés Velásquez Rodríguez para estudiar Ingeniería de Diseño de Producto en EAFIT.

Esta experiencia la vivió en la Universidad de los Niños, un programa que acerca al público infan-

til y juvenil a la investigación y el conocimiento que se genera en EAFIT.

El crecimiento personal, tener una perspectiva distinta de la educación y no abandonar nunca el alma de niño inquieto que siempre se pregunta cosas son algunas de las principales enseñanzas que le dejó a Santiago este programa.

Según Maritza Vásquez Guzmán, asistente estratégica de investigación en la Universidad de los Niños de EAFIT, con la experiencia de nueve años de actividades y un seguimiento riguroso del proceso vivido por los participantes en el programa es posible afirmar que este contribuye a disminuir las barreras de acceso a la educación superior frente a la orientación vocacional y la motivación hacia los estudios universitarios.

Para ilustrar dicha relación, se realizó un estudio cuantitativo y cualitativo entre los egresados del programa para identificar la situación de acceso a la educación superior por parte de los egresados de la Universidad de los Niños y, además, conocer sus recuerdos sobre el proceso vivido y sus proyecciones hacia el futuro en relación con el conocimiento, explica Maritza.

Superan barreras

El estudio arrojó que el 98,6 por ciento de sus egresados han accedido a la educación superior. Por ejemplo, para Santiago Velásquez la Universidad de los Niños fue el comienzo para elegir su carrera: “Tenía 12 años, estaba en séptimo grado y conocí a Juan Diego Ramos, entonces el jefe de pregrado de Ingeniería de Diseño de Producto. Hablé con él y desde ese momento elegí lo que quería y quiero hacer en mi vida”.

El impacto de la Universidad de los Niños se evidenció en que el 98,6 por ciento de sus egresados ha accedido a la educación superior.

Aunque el factor económico es uno de los obstáculos más frecuentes para acceder a la educación superior en Colombia, el estudio mostró que esta barrera fue superada por los egresados de la Universidad de los Niños, incluso aquellos provenientes de instituciones educativas oficiales. Esto se evidencia en que el 91,7 por ciento de ellos se encuentra cursando algún pregrado.

Además de los factores sociales y económicos, existe una barrera psicológica por parte de los jóve-

Foto: Robinson Herazo



Para David Gómez, la Universidad de los Niños es una experiencia de aprendizaje que le permite a muchos jóvenes motivarse con la investigación por medio de la pregunta.



Foto: Robinson Henao

Santiago Velásquez recuerda que la Universidad de los Niños le inculcó valores que le permitieron crecer como persona en su vida como estudiante universitario.

nes para acceder a la universidad: la poca credibilidad frente a la propia capacidad de aprendizaje. Esto incide en que el estudiante no intente ingresar en un programa, desista de intentarlo o, si logra acceder, abandone sus estudios.

En este sentido, el programa promueve motivaciones intrínsecas y brinda condiciones académicas y físicas para que cada estudiante acceda y permanezca en la institución una vez ingrese a esta.

+

32,8 por ciento de los egresados han seleccionado programas de ingeniería.

“Para mí la Universidad de los Niños es una cultura a la que uno se arraiga porque te dan los medios para investigar y te llevan a interrogar, a no conformarte con lo que te dicen en el colegio, sino a ir más allá. La educación tiene muchas falencias, una es su metodología de aprendizaje basada en respuestas, no en preguntas. Al equivocarte te sentencian y obtienes una mala nota, pero no te motivan a buscar por otros medios. Este programa, por el contrario, te brinda herramientas y te forma como persona con unos valores que te ayudan en la profesión”, agrega Santiago Velásquez.

Por su parte, David Gómez Moreno, estudiante de Derecho, egresado del programa y actualmente tallerista del mismo, recuerda que cuando participó se cuestionaban temas como: ¿por qué hay ciertas cosas que están prohibidas? y ¿por qué nos castigan si rompemos una norma? Y con estas preguntas aprendió que hay consecuencias al realizar acciones

prohibidas por la ley. También le impresionó conocer cómo funciona la acústica de un aula musical.

La pregunta como método

El programa ayuda a desarrollar la curiosidad y la posibilidad de que el niño se apropie de sus procesos de aprendizaje y entienda que, si bien la escuela y la universidad son guías en su formación, el interés por el conocimiento proviene de ellos mismos.

“Pienso mucho en lo que viví en la Universidad de los Niños para aplicarlo a la carrera, porque en Estudios Literarios esa disposición para preguntar es algo muy importante que saqué del programa. Eso me enseñó a no tragar entero, a cuestionarme: ¿Esto por qué aparece acá? Esa metodología me ha ayudado mucho”, expresa Ana María Peralta, estudiante de Estudios Literarios en la Universidad Pontificia Bolivariana.

Para Ana Isabel Acevedo, estudiante de Ingeniería Civil de tercer semestre en EAFIT, el programa es una gran oportunidad para aprender a través de una metodología diferente, que invita más a proponer y resolver preguntas. Ahora como tallerista comprende lo importante de adquirir nuevas herramientas pedagógicas para enseñarles a los niños.

El contacto directo de los niños con el día a día de los investigadores les ha permitido cambiar el imaginario del científico como alguien alejado de la realidad. Además, les ha dado la posibili-



Santiago Velásquez, Ana Isabel Valencia y David Gómez Moreno, ahora como talleristas en la Universidad de los Niños, han adquirido un aprendizaje pedagógico para transmitir conocimiento.

dad de visualizarlos como referentes dentro de su orientación vocacional hacia el futuro.

Así lo afirma Rodrigo Alejandro Echavarría, egresado del programa y estudiante de Ingeniería Mecánica en EAFIT: “en mi último año en la Universidad de los Niños conocí a uno de los investigadores. Me acuerdo que el día de laboratorio con él me explicó muchas cosas. Después de eso me di cuenta de que lo mío era una ingeniería”.

+ Proyecto de vida: conocimiento

Otros resultados han demostrado que los egresados de la Universidad de los Niños seleccionan carreras en diferentes áreas del conocimiento muy similares a la tendencia nacional. En primer lugar: el 32,8 por ciento de los egresados han seleccionado programas de ingeniería, en relación con Colombia que representa el 29 por ciento. En segundo lugar, los programas administrativos (19,8 por ciento) representan un porcentaje más bajo comparado con las cifras nacionales (28,9 por ciento).

43 por ciento tiene planes de continuar estudiando, realizar un posgrado o completar sus estudios en el exterior.

En el área de la salud, que comprende los programas de carácter científico y de difícil acceso en Colombia, los egresados de la Universidad de los Niños tienen el doble de participación porcentual frente al promedio nacional: 14,9 por ciento, respecto al 6,7 por ciento en el país.

Lo anterior, en relación con el acceso, refleja

que los egresados de la Universidad de los Niños tienen una inclinación mayor por carreras en las ciencias naturales y exactas, si se compara con el promedio nacional.

Respecto a la proyección de estos jóvenes, se resalta de qué forma la Universidad de los Niños les brindó una comprensión de su futuro con posibilidades y opciones educativas.

“Me proyecto como una gran ingeniera financiera, para trabajar en un buen banco o entidad financiera y cada día escalar más para así conseguir excelentes oportunidades laborales”, manifiesta Elizabeth Loaiza, de 19 años y estudiante de Ingeniería Financiera en el Instituto Tecnológico Metropolitano.

Otros egresados manifestaron visiones nobles y ambiciosas para la humanidad: “poder trabajar en cualquier parte del mundo, innovando con formas constructivas que faciliten la vida del hombre en una actualidad cada vez más caótica”, comenta Juan Manuel Jaramillo, de 18 años y estudiante de Arquitectura en la Universidad Pontificia Bolivariana.

Cabe resaltar que todos los egresados tienen clara su proyección hacia el futuro y ninguno contempla la posibilidad de interrumpir sus estudios. Por el contrario, plantean su finalización, continuación y puesta en práctica laboral. De hecho, el 43 por ciento de los encuestados tiene planes de continuar estudiando, realizar un posgrado o completar sus estudios en el exterior. Esto evidencia una relación con el conocimiento que se prolonga en el tiempo.

De esta manera, la Universidad de los Niños constituye un puente entre el mundo escolar y el universitario, despierta el interés por el conocimiento y el aprendizaje y, finalmente, permite a sus participantes vencer las barreras que existen para acceder a la educación superior.

Foto: Robinson Henao



La Corte Constitucional, en las providencias estudiadas, acepta que el acceso al crédito es necesario para el efectivo ejercicio y protección de garantías constitucionales como la educación y la vivienda

Acceso al crédito, ¿derecho o interés público?

Una investigación adelantada por docentes de la Escuela de Derecho de EAFIT examina cómo se entiende el acceso al crédito en Colombia, por parte de la Corte Constitucional, y cuál es su papel en las políticas estatales.

Joaquín Gaviria

Colaborador

A mediados de mayo de 2014 el Gobierno Nacional anunció la inversión de 180 mil millones de pesos para aliviar el crédito agrario, medida que ayudaría a 85.000 deudores con cerca de 91.000 créditos hasta por 20 millones de pesos cada uno.

La decisión, que se dio en medio de los anuncios de los paros agropecuarios, incluyó además un periodo de gracia de cinco años a cero por ciento de interés, es decir, que los deudores solo tendrían que pagar a partir del sexto año.

Además, se determinó que los pequeños productores no incurrieran en gastos de cobranza ni pagaran intereses de mora adicionales, luego de que se diera este alivio.

Intervenciones estatales como esta plantean un panorama que hace todo lo posible por favorecer o ayudar a los créditos agrarios por encima de otros. Esta es, precisamente, una de las conclusiones a las que llegaron los profesores de la Escuela de Derecho de EAFIT, Norma Nieto Nieto y Esteban Isaza, en su investigación *Acceso al crédito y políticas públicas para el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa*.

Doble rasero

Para entender este doble rasero lo primero que hicieron los investigadores fue mirar cómo se entiende en Colombia, por parte de la Corte Constitucional y los planeadores y ejecutores de políticas públicas, el acceso al crédito: ¿como una actividad de interés público? ¿O también como un derecho? Y si es así, ¿cuál es la definición de ese derecho y cuáles son las políticas públicas de las que se vale el Estado y en las que involucra a quienes ofrecen servicios de crédito para que ese derecho pueda hacerse efectivo?

Los oferentes de servicios de crédito son establecimientos o empresas que ofrecen en el mercado de capitales dinero que las personas pueden demandar con diferentes modalidades.

Como el crédito es crucial para el desarrollo económico de una sociedad, al canalizar y poner a disposición de consumidores y productores los recursos necesarios para incentivar la oferta y la demanda, esta medida de bienestar es de importancia política y social.



No solo se trata de propender por un acceso ilimitado al crédito, sino también por asegurar un sistema financiero fuerte.

Desde este punto de vista, las entidades financieras “tienen una función de interés público porque captan masivamente recursos de las personas, reciben el ahorro privado y lo colocan en asuntos productivos o de inversión. Cuando lo hacen a manera de crédito impactan los hogares, que financian los gastos necesarios para suplir las necesidades básicas, así como a las micro, pequeñas y medianas empresas, que acceden a recursos importantes para sostener su producción”, expresa Nieto.

Tras analizar lo anterior, en 2013 Nieto e Isaza estudiaron las sentencias de la Corte Constitucional para fallar tutelas interpuestas por quienes consideraban vulnerados sus derechos y solicitaban protección del alto tribunal mediante intervenciones efectivas ante la negativa para acceder a un crédito.

Determinaron que en la Corte Constitucional se plantean tres escenarios: el reconocimiento del acceso al crédito como un derecho del sector agrario, el acceso al crédito como una potestad de los privados a través de la celebración de contratos y el acceso al crédito como un medio de protección de otros derechos.

“La Corte Constitucional, en las providencias estudiadas, acepta que el acceso al crédito es necesario para el efectivo ejercicio y protección de garantías constitucionales como la educación y la vivienda y, en consecuencia, cuando ha resuelto tutelar los derechos presuntamente vulnerados, ha ordenado que se entreguen a los tutelantes los recursos necesarios”, dice Isaza.

En los créditos a micro, pequeños y medianos empresarios no agrarios, las sentencias estudiadas limitan la libertad de las entidades financieras. Por ejemplo, al terminar de forma unilateral un contrato de crédito o al negar el acceso, estas decisiones no deben vulnerar criterios de igualdad, libertad u otras garantías constitucionales.

Asunto de protección financiera

Basados en los documentos Conpes (Consejo Nacional de Política Económica y Social), con los que el Gobierno diseña las políticas públicas, los investigadores evaluaron el papel del crédito en las políticas estatales y encontraron que el Estado pretende el acceso al crédito para producción y consumo, sin dejar de lado la protección al sistema financiero, principio fundamental de la actividad económica.

Desde este punto de vista, entre las razones que justifican terminar un contrato que concede crédito o la negativa para acceder a este, se contemplan los cambios drásticos en la situación económica, moral o social de quien toma el crédito en la medida que revela el alto riesgo financiero, por lo que en casos como el lavado de activos, por ejemplo, es el mismo Estado quien ordena la disolución del contrato.

“Eso es sano, en parte, y cumple con la misión del Estado de reprimir y evitar el cometimiento de actividades ilícitas, cuando se canalizan por medio del sistema financiero”, afirma Nieto.

La protección al sistema es importante porque, al ser un canal en el que los distintos sectores económicos demandan y ponen recursos, cualquier eventualidad que signifique un riesgo o ponga en peligro su dinámica, impacta a los demás sectores de los que dependen la prestación de servicios que garantizan la protección de derechos como la salud y la educación, entre otros.

Debido a que un sistema financiero se relaciona con el crecimiento económico y social, por eso no solo se trata de propender por un acceso ilimitado al crédito, sino también por asegurar un sistema fuerte que pueda llegar con otros servicios a la población para captar recursos y ponerlos a disposición del público sin arriesgar la disponibilidad de ellos, tanto a quienes los aportan como a quienes los demandan.

El futuro del hallazgo

El profesor Esteban Isaza cree que después de la investigación se puede “evaluar la correspondencia constitucional en cuanto al desarrollo de la regulación de acceso al crédito, para ver si la hay realmente en los casos que hemos identificado”.

La profesora Norma Nieto, por su parte, habla de la posibilidad de una comparación internacional para saber cómo está Colombia en relación con otros países en el establecimiento de si el acceso al crédito es un derecho o no y mirar cómo esto puede afectar la toma de decisiones en el sector financiero colombiano.

“Aquí es muy particular porque las políticas públicas no las puede desarrollar el Estado solo, sino que requiere de la participación de las entidades financieras para hacerlo”, concluye Nieto, quien considera que se pueden adelantar reflexiones sobre microfinanzas, microahorro, microseguro y, en general, todo lo que tiene que ver con el acceso al crédito y cómo se generan reflexiones y acciones sobre el tema en las entidades y grupos económicos que componen el sector.

Foto: Robinson Henao

+



+

Investigadores

Norma Nieto Nieto

Abogada de la Universidad de Antioquia, especialista en Derecho de los Negocios de la Universidad Externado de Colombia, magíster en Derecho Privado de la Universidad Pontificia Bolivariana y aspirante a doctora por la Universidad de Buenos Aires (Argentina). Coordina el área de Derecho Privado de la Escuela de Derecho de EAFIT, donde es profesora de Derecho de Sociedades y Derecho Financiero.

Esteban Isaza

Abogado y candidato a magíster en Economía de la Universidad EAFIT, donde coordina el curso de derecho empresarial comercial de la Escuela de Administración. Es profesor de derecho de propiedad en la Escuela de Derecho de la misma Institución.



El *eyetracking* permite evaluar la percepción que tienen los consumidores de algún producto a través del seguimiento de la mirada. Instrumentos como este facilitan el diagnóstico para determinar las necesidades de la empresa y su mercado.

+ *Spin off* para desarrollar nuevos productos



+
Bibiana Moná

Periodista Área de Información y Prensa

Facilitar el proceso de desarrollo de nuevos productos y servicios en las empresas, mediante un acompañamiento interdisciplinario, es lo que busca New Product Development.

¿Cómo saber qué quiere el consumidor?, ¿qué estrategia aplicar para responder a esa necesidad?, ¿cómo predecir si el producto que saldrá al mercado será exitoso? o ¿cómo evaluar el impacto de la oferta que ya consumen los clientes?

Esas son preguntas que, con frecuencia, se hacen las compañías frente a las demandas de sus consumidores, cada vez más exigentes en un entorno globalizado.

En este sentido, la *spin off* New Product Development (NPD) de EAFIT ofrece servicios de diseño, desarrollo e innovación de productos y servicios, con el fin de aportar a la competitividad de las empresas.

Uno de los valores agregados de NPD es el acompañamiento interdisciplinario en todas las etapas de un proceso de innovación, desde el conocimiento previo del mercado, pasando por el proceso desde que nace la idea de ofrecer un nuevo producto o servicio, su diseño y manufactura, hasta el estudio de impacto en el consumidor final, explica el ingeniero mecánico Juan Camilo Yepes Cano.

Hacia la innovación

NPD cuenta con el conocimiento y la trayectoria del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto y del Departamento de Mercadeo, áreas a las que se les suman los laboratorios para estudios de mercado y de consumidores, y los talleres de diseño donde se da vía libre a la creación.

“Ambas unidades académicas comparten metodologías y le dan integralidad a las propuestas, pues en ocasiones uno encuentra compañías que están en capacidad de atender procesos de diseño de productos, pero no cuentan con investigación centrada en el usuario. Lo que no sucede con NPD”, indica José Fernando Martínez Cadavid, jefe del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto.

Tanto Mercadeo como Ingeniería de Diseño de Producto comparten metodologías para darle integralidad a las propuestas, que contemplan no solo los procesos de diseño de productos, sino también la investigación centrada en el usuario.

Para el diseño de desarrollo de nuevos productos en una organización, la *spin off* creó una herramienta de diagnóstico, con la que comienza el proceso de asesoría en las empresas para conocer el estado actual de esta, dice José Fernando.

También cuenta con instrumentos para definir características de uso y patrones de comportamiento de consumidores a través de sesiones de grupo y ejercicios en el eyetracking –un equipo que permite captar la percepción visual de los usuarios mediante



Foto: Robinson Henao

A través de sesiones de grupo con los usuarios de productos y servicios de una compañía se pueden determinar alternativas para el diseño de nuevos procesos y productos, o el mejoramiento de los ya existentes.

el seguimiento de la mirada-, estudios de mercado y otras metodologías centradas en el usuario.

A continuación las empresas reciben las recomendaciones relacionadas con los aspectos que tienen a favor y los que no son tan fuertes en sus procesos de producción. Es ahí cuando se sugiere la aplicación de diversas herramientas metodológicas para el desarrollo de productos, para procesos de manufactura, de empaque, de control de calidad, entre otras.

El conocimiento de la empresa, su entorno, competidores, procesos de producción, dinámicas, clientes y ventajas competitivas se convierten en información valiosa y punto de partida para que esta *spin off* lleve a cabo su acompañamiento.

“El acompañamiento aquí es esencial porque lo que buscamos es que nuestros clientes aprendan acerca de lo que están haciendo”, afirma Ángela María Cadavid López, ingeniera de Diseño de Producto.

Al avanzar la propuesta a una etapa que invo-

lucra el diseño de un producto, este se presenta a manera de prototipo para que, en conjunto con la compañía, se realicen los ajustes del caso.

“Cuando se obtiene lo que ya sabemos que le gusta a los usuarios de nuestros clientes, es necesario hacer pruebas de usabilidad para comprobar si el resultado final sí es lo que realmente quieren quienes lo van a adquirir”, explica Carolina González Orrego, coordinadora del Laboratorio de Mercadeo (Mercialab).

Una vez el producto está listo, ¿cómo hacer un lanzamiento?, ¿cómo cautivar a los consumidores?, ¿qué estrategias de mercadeo involucrar? Esas son preguntas que tienen una nueva respuesta por parte de NPD.

De esta manera, esta *spin off* brinda soluciones basadas en el conocimiento y que contribuyen al proceso de consolidación de gestión de la innovación en las empresas, puntualiza Adriana García Grasso, directora del Centro para la Innovación, Consultoría y Empresarismo (Cice), área encargada de liderar el proceso de transferencia de tecnología y conocimiento de la Universidad EAFIT.



Design Thinking

Como una coincidencia ven Juan Camilo Yepes y Ángela Cadavid el encuentro que los puso en el camino de esta *spin off*. Ellos, compañeros de la especialización en Gerencia y Diseño de Producto en EAFIT, tenían una meta común: dedicarse a la gestión de la innovación, justo en el momento en el que la Universidad estaba conformando el equipo de trabajo experto en Design Thinking para certificarse en ese tema y brindar servicios especializados a la empresa.

“En 2013 salió la convocatoria Inngenio Capítulo Instituciones de Ruta N. La idea es, luego de recibir la certificación que nos permite profundizar sobre Design Thinking, hacer transferencia de conocimiento con esta metodología a otras instituciones”, menciona Cadavid.

Por ahora, el reto es consolidarse y sacar adelante los proyectos que tienen en marcha. “Queremos ser ágiles y ser una buena opción para el mercado. Queremos decir que somos los mejores con este portafolio de servicios para las empresas”, indica Carlos Mario Uribe Saldarriaga, director del Mercalab.

Carlos Mario Uribe Saldarriaga

Administrador de Negocios, especialista en Mercadeo, magíster en Ciencias de la Administración y candidato a doctor en Administración de la Universidad EAFIT. Es docente de la Escuela de Administración y director del Laboratorio de Mercadeo (Mercalab) de EAFIT. Áreas de interés: mercadeo gerencial, gestión de productos, innovación y estrategia de producto, mercadeo de servicios.

Carolina González Orrego

Administradora de Negocios, especialista en Mercadeo y candidata a magíster en Mercadeo de la Universidad EAFIT. Coordinadora del Laboratorio de Mercadeo (Mercalab) y consultora en mercadeo. Áreas de interés: marketing, innovación, estudio de mercado, biomediciones.

José Fernando Martínez Cadavid

Ingeniero mecánico y magíster en Administración de la Universidad EAFIT; magíster en Ingeniería Mecánica, Universidad de los Andes. Es docente de la Escuela de Ingeniería y jefe del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto de EAFIT. Áreas de interés: innovación y desarrollo de nuevos productos, procesos de diseño y desarrollo de nuevos productos, gestión de proyectos, ingeniería de producto.

Ángela María Cadavid López

Ingeniera de Diseño de Producto, especialista en Gerencia de Diseño de Producto y magíster en Ingeniería de la Universidad EAFIT. Es docente del programa de Ingeniería de Diseño de Producto y del de Mercadeo de la Universidad EAFIT, participó en el programa de transferencia tecnológica “Inngenio 2013” de Ruta N - Idelaboratoriet (Suecia). Áreas de interés: diseño y desarrollo de productos, gestión de innovación y creatividad.

Juan Camilo Yepes Cano

Ingeniero mecánico y especialista en Gerencia de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT. Participó en el programa de transferencia tecnológica “Inngenio 2013” de Ruta N - Idelaboratoriet (Suecia). Áreas de interés: desarrollo de negocios, productos y gestión de innovación.

Lady Janeth Giraldo Ortiz

Administradora de Empresas de la Universidad de Antioquia, especialista en Gerencia de Mercadeo del Ceipa y magíster en Gestión Tecnológica de la Universidad Pontificia Bolivariana. Es docente de iniciativa y cultura empresarial y coordinadora de Transferencia de Tecnología y Conocimiento en la Universidad EAFIT. Áreas de interés: gestión de la innovación, vigilancia tecnológica, *spin off/start up* y comercialización de tecnología.

Exploradores de la geología regional

Beatriz Elena García Nova
Colaboradora

La puerta de entrada para los estudiantes curiosos por investigar cómo se forma el paisaje es un semillero de EAFIT que avanza en proyectos como las georrutas interactivas para la exploración del territorio por parte de no académicos.

Conjuntos de rocas cercan el escritorio de María Isabel Marín Cerón. Tal vez estén allí temporalmente estos paquetes y vayan camino a la colección de rocas, minerales y fósiles de la Universidad. Lo que sí es permanente es el interés de la investigadora por la historia de millones de años que es posible encontrar en estos elementos, que para ella no parecen inertes.

Este marcado interés desde el pregrado que Marín hizo en Ingeniería Geológica en la Universidad Nacional de Medellín la llevó hasta la isla de Honshu, en el Japón, becada por el Banco Interamericano de Desarrollo, y la trajo de vuelta tras finalizar su maestría y su doctorado.

En su maleta lo principal para llevar a ese viaje fueron rocas volcánicas de Nariño, que analizó desde la distancia con avanzadas técnicas. “Con lo que trabaja el geólogo es con la información que toma en el campo y con las rocas, entonces me las llevé, las analicé ¡y ya!”, dice haciendo parecer tan sencillo algo que no lo es realmente.

Ejemplo del tipo de estudios que desarrollan con el Grupo de investigación en Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica y el Semillero en Geoquímica y Geología Regional son una serie de proyectos que les han permitido conocer la formación de la cuenca carbonífera de Amagá (en conjunto con la profesora Gloria Sierra), durante lo que se conoce como orogenia andina, proceso formador de la cordillera de los Andes.

Alrededor de seis trabajos de grado tomaron forma a partir de un completo análisis sobre cómo se formó la cuenca. Unos se han centrado en cómo se depositaron los sedimentos –cómo se formó el carbón, las edades–, después otros en cómo ha variado, o se ha conformado esa cuenca, otros en cómo se levantó y, finalmente, en cómo eso ha afectado la formación de gas asociado al carbón y si se conservan o no cantidades importantes de gas que puedan ser explotados en el futuro.

El foco de estos grupos está puesto especialmente en la geología regional. Todo estudiante que toma clases con María Isabel es invitado a hacer parte del Semillero en Geoquímica y Geología Regional, con el propósito de lograr que se establezca una cadena de investigación que inicie desde los primeros semestres hasta llegar al doctorado en Ciencias de la Tierra que ofrece EAFIT. “La cadena completa es: semillero, trabajo de grado, joven investigador, maestría y doctorado”, sintetiza ella.

Georrutas interactivas

El semillero se centra en guiar a los estudiantes en el desarrollo de avances sobre geología regional y, adicionalmente, están incursionando en una línea de investigación en patrimonio geológico. Dos proyectos son representativos de este grupo, uno relacionado con georrutas y otro con la georreferenciación de rocas de la colección que tiene el Departamento. Ambos nacen de la necesidad que vio la investigadora de herramientas pedagógicas más proactivas y menos estáticas.

El primer proyecto mencionado consiste en hacer georrutas, trabajo para el que primero deben identificar los sitios de interés y de importancia geológica en el ámbito nacional para luego ubicar toda la información en un libro interactivo que están sintetizando con ayuda de Proyecto 50, programa que apoya el desarrollo de competencias para la innovación educativa en EAFIT.

“Consideramos que en Colombia hay muchos sitios de gran importancia a los que cuando los tu-



Foto: Robinson Henao

Todo estudiante que toma clases con María Isabel es invitado a hacer parte del Semillero en Geoquímica y Geología Regional, con el propósito de lograr que se establezca una cadena de investigación que inicie desde los primeros semestres hasta llegar al doctorado en Ciencias de la Tierra que ofrece EAFIT.

ristas van no tienen la posibilidad de conocer cómo se formó allí el territorio, como sí sucede en los Estados Unidos y en Europa donde los parques naturales cuentan con explicaciones muy sencillas. Será una forma de transferencia de conocimiento”, expone la investigadora.

Por ejemplo, la georruta hacia el Oriente antioqueño incluye cómo se formó la Piedra del Peñol en Guatapé. La idea sería explicar cómo las placas se mueven, generan magmas que suben desde el interior de la Tierra, luego se enfrían y forman una roca que sale a la superficie, empiezan procesos erosivos y de meteorización, para dejar con el tiempo masas de rocas que sobresalen en el paisaje, conocidas como “Inselberg”.

“Ese proyecto nace de la iniciativa de uno de mis estudiantes que estaba muy interesado en la parte gráfica, fotográfica y patrimonio geológico. Por eso, estamos haciendo una especie de colección de georrutas, entre las cuales está el Oriente an-

tioqueño”, cuenta Marín y agrega que, más allá de Antioquia, van a georreferenciar sitios como el Parque Nacional Natural de los Nevados.

Proyecto 50 les está colaborando en plasmar la información de forma que el libro interactivo sirva para que cualquier persona pueda seguir mediante enlaces las rutas de interés, que puedan contar con una guía, más que turística, científica e histórica.

Atlas de rocas metamórficas

Un proyecto adicional es el Atlas de rocas metamórficas. Los estudiosos de la Geología escogen la roca y hacen secciones delgadas para ver los minerales que la conforman y sus texturas. Con base en esto describen cómo ha sido el proceso de formación y deformación de la roca en el tiempo.

Pero, según explica la docente, a veces no es fácil para los estudiantes entender estas conformaciones, puesto que hay rocas muy complejas. Por esto, se decidió emprender un proceso con el semillero que incluye tomar las rocas que hay en la colección de rocas del laboratorio de geología, con el fin de georreferenciarlas, organizarlas y ponerlas en un libro que se convierta en una herramienta pedagógica para el entendimiento de las rocas metamórficas.

En palabras de la docente: “se está construyendo un mapa completo de Colombia donde aparecen los sitios que nosotros tenemos de muestras, con su caracterización y análisis”.

Un terreno bien abonado

Además de trabajos de grado y de las actividades del semillero, han logrado llevar a varios estudiantes y profesores a prácticas y pasantías en universidades internacionales de países como Canadá, Japón y Francia.

Igualmente, los vínculos con semilleros de investigación de otras universidades colombianas han permitido intercambios entre estudiantes de EAFIT y de las universidades Nacional, Caldas e Industrial de Santander.

Y aunque el semillero es el primer eslabón investigativo en el que se pueden involucrar los estudiantes de Geología en la Universidad, este grupo, conformado por entre 20 y 25 estudiantes, ha dado varias muestras de su madurez y calidad.

“Hemos tenido una mención de honor en el evento regional y de semilleros de investigación. La mención de honor que tuvimos en el ámbito nacional nos permitió a su vez la participación en el evento latinoamericano”, dice María Isabel, refiriéndose a los encuentros regionales de investigación y a la Mención de Honor que obtuvieron en el Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación de 2013, con la que les fue otorgado el aval para participar de la VII Expo Ciencia Latinoamericana en la Universidad EAFIT en julio de 2014.

Han sido cofinanciados por entidades como Colciencias, la Agencia Nacional de Hidrocarburos y el Departamento de Geología de la Universidad. Y aunque María Isabel se siente en época de siembra, pues está en EAFIT desde 2008, los proyectos emprendidos y los reconocimientos que han logrado parecen evidenciar una ruta clara.

Investigadora



María Isabel Marín Cerón

Ingeniera geológica, Universidad Nacional; especialista y magíster en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Universidad del Valle; magíster en Ciencias de la Tierra, Universidad de Shimane, y PhD en Ciencias de la Tierra e Ingeniería Ambiental, Universidad de Okayama. Adicionalmente es coordinadora de la Red Nacional de Laboratorios de Geociencias (RNLG) y en EAFIT es docente, investigadora y coordinadora del Grupo de investigación Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica y del Semillero en Geoquímica y Geología Regional.

Departamento de Geología

El Departamento de Geología administra y maneja los contenidos de la carrera de Geología, las especializaciones propias de esta área y la maestría en Ingeniería, común para todas las ingenierías. Cuenta con dos grupos de investigación: Ciencias del Mar y Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica. También con un semillero de investigación: Geoquímica y Geología Regional.



Mecatrónica y Diseño de Máquinas

Integra tecnología y conocimientos de mecánica, eléctrica, electrónica e informática para satisfacer necesidades académicas e industriales que requieren diseños, desarrollos o investigación especializada. Coordinador: Iván Darío Arango López.



Foto: Robinson Henao



Derecho y Poder

Busca efectuar una reflexión permanente de naturaleza teórica y aplicada acerca de las relaciones que se presentan entre el derecho y el poder político, económico y social. Coordinador: Mario Alberto Montoya Brand.



Centro de Estudios Urbanos y Ambientales (Urbam)

Estudia los problemas de la ciudad, el medio ambiente y su impacto en la sociedad. Es un espacio académico, investigativo, de reflexión crítica y acción que trabaja en la búsqueda de problemas y respuestas sobre la ciudad y el territorio desde una mirada integral y transversal. Es un punto de encuentro del sector público, la empresa privada y las iniciativas comunitarias. Coordinador: Alejandro Echeverri.



Foto: Robinson Henao

Soluciones prácticas a problemas políticos

+

Walter Arias Hidalgo

Colaborador

A través de uno de sus centros de investigación, la Universidad EAFIT contribuye con el progreso del país por medio del análisis, interpretación y transformación de los problemas políticos.

Desde hace siete años los especialistas del Centro de Análisis Político (CAP), adscrito al Departamento de Gobierno y Ciencias Políticas de la Escuela de Ciencias y Humanidades, tienen puestos los za-

patos de investigadores académicos y consejeros de políticas públicas para que los tomadores de decisiones (funcionarios, políticos y empresarios) diseñen, implementen, ajusten y evalúen políticas públicas inclusivas y de impacto en los territorios.

Basados en investigación aplicada, el CAP busca contribuir a consolidar mejores funcionarios, políticos y empresarios, y a comprender fenómenos sociales. En este sentido, les ha entregado a los gobernantes instrumentos que les sirven para orientar mejor sus políticas, para evitar profundizar las diferencias entre las normas establecidas –perspectivas del deber ser– y las prácticas sociales.

De esta manera, el Centro trabaja en las siguientes líneas estratégicas: gobierno y políticas públicas, seguridad pública y seguridad ciudadana, calidad de vida, comunicación política, geopolítica



Con el conocimiento detallado del territorio de Medellín, así como con la aplicación de herramientas metodológicas cualitativas y cuantitativas –encuestas representativas, experimentos económicos, narraciones de los ciudadanos, entre otras–, han logrado explicar algunas problemáticas desde la raíz.

y relaciones internacionales, y viabilidad empresarial en entornos complejos.

En la línea gobierno y políticas públicas han orientado, por ejemplo, al Municipio de Medellín con el desarrollo de proyectos sobre empleo, derechos humanos, calidad del aire, política y derechos de la mujer, Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y políticas de calidad en la educación, entre otros.

Por otra parte, para la formulación de la política pública de juventud de Medellín, actualmente acompañan a la Secretaría de Juventud del Municipio con un equipo de cinco personas coordinado por el profesor Santiago Leyva Botero, jefe del Departamento de Gobierno y Ciencias Políticas de EAFIT.

“Este equipo está mostrando la importancia de trabajar sobre las poblaciones excluidas y, por tanto, que la ciudad entienda la importancia de diseñar políticas que vayan más allá de las focalizaciones generales vía Sisbén III o vía estrato socioeconómico”, enfatiza Leyva.

Otra línea de trabajo es el análisis de riesgos para empresas que desarrollan actividades en territorios con problemas de gobernabilidad. Algunas de estas empresas alteran entornos y formas de vida y “por esto requieren entender muy bien esta situación”, explica Santiago.

Con estas líneas de trabajo, el CAP ha desarrollado, entre 2007 y 2014, proyectos con entidades como Isagén, ISA, Proantioquia, Área Metropolitana, Concejo de Medellín, Naciones Unidas, Alcaldía de Medellín y Gobernación de Antioquia.

Seguridad ciudadana

+

Respecto a la línea de seguridad pública y seguridad ciudadana, Andrés Casas, investigador del CAP, afirma que los problemas cotidianos de seguridad en Medellín no pueden seguir siendo vistos



Foto: Robinson Henao

Por medio de informes técnicos, investigaciones, compilaciones y asesorías –reportes de movilidad, seguridad, empleo, vivienda, entre otras herramientas–, tecnifican la función de control político de los concejales.

desde la perspectiva reduccionista del orden público, sino que es necesario tener en cuenta otros factores: cómo está organizada la comunidad, qué capacidad tiene para intervenir activamente en la toma de decisiones públicas y qué confianza tiene en las instituciones.

Así se desprende de los experimentos económicos que el Centro ha realizado en el último año en las 16 comunas y algunos corregimientos de Medellín para analizar cómo comprenden y resuelven las comunidades los problemas cotidianos de seguridad.

Con estos elementos ha sido posible explicarles a los gobiernos el profundo arraigo de algunas culturas criminales en los barrios. Ellos son conscientes de que, en algunos casos, estos grupos son aceptados y legitimados.

Algunas comunidades los ven como actores que resuelven de manera rápida y eficiente problemas de seguridad y convivencia como los conflictos intrafamiliares.

Sin embargo, el CAP, mediante sus experimentos –uno de ellos denominado “el juego de la lealtad”–, también ha encontrado que estos grupos gozan de menos preferencia que la Policía, así las comunidades crean que esta y otras instituciones públicas están permeadas por la corrupción.

“De muchas maneras, nuestros trabajos se orientan a desmontar mitos y miradas poco adecuadas para explicar, interpretar e intervenir estos fenómenos”, dice el investigador Casas.

Por su parte, Andrés Preciado, politólogo vinculado al Centro, agrega que con el conocimiento detallado del territorio de Medellín y Antioquia, así como con la aplicación de herramientas metodológicas cualitativas y cuantitativas –encuestas representativas, experimentos económicos, narraciones de los ciudadanos, entre otras–, han logrado explicar algunas problemáticas desde la raíz.

Los anteriores resultados son algunos de los aportes del CAP para que gobernantes y ciudadanía en general comprendan las dinámicas del conflicto armado, el desplazamiento forzado, las economías criminales, entre otros fenómenos enmarcados en economías políticas de la periferia colombiana, señalan Adolfo Eslava y Andrés Casas, investigadores del Centro.

Proyectos

Uno de los proyectos que se destacan es el *Observatorio de Políticas Públicas del Concejo de Medellín*,

+

Investigadores

Proyección social

El Centro de Análisis Político surgió en 2007 con el respaldo de los profesores del pregrado en Ciencias Políticas. Luego se fortaleció con la creación de la maestría en Ciencias Políticas. Desde el comienzo su misión ha sido fortalecer la proyección de la Universidad EAFIT hacia la sociedad, comprometida directamente con el progreso del país por medio del análisis, interpretación y transformación de los problemas políticos.

Sus creadores —entre los que se encuentra Jorge Giraldo, decano de la Escuela de Ciencias y Humanidades de EAFIT— eran conscientes de que los programas de ciencias políticas y de gobierno realmente funcionan si, además del componente teórico, también se preocupan por lo práctico, por apoyar el progreso político de la región y del país, por estar conectados con el entorno y por buscarles soluciones a los problemas políticos.

operado por el Centro junto con la Universidad de Medellín. Por medio de informes técnicos, investigaciones, compilaciones y asesorías —reportes de movilidad, seguridad, empleo, vivienda, entre otras herramientas—, tecnifican la función de control político de los concejales.

Otro es el *Banco de Análisis de Políticas Públicas*, una herramienta de búsqueda de información sobre temas de política pública que se apoya en una red de aliados en el ámbito local. También está: *Medellín cómo vamos*, una alianza interinstitucional privada que evalúa y le hace seguimiento a la calidad de vida en la ciudad, y *Antioquia Visible*, una iniciativa que le hace seguimiento a la actividad legislativa de los congresistas antioqueños.

Estos proyectos, además de útiles para quien los contrata, generan conocimiento social. “De nuestros proyectos salen libros, ponencias, artículos de revista”, dice Santiago Leyva. De los libros se destacan: *Economía criminal y poder político*, *Informalidad e ilegalidad en la explotación del oro y la madera en Antioquia*, *Economía criminal en Antioquia: narcotráfico*, *La ciencia política en Colombia ¿una disciplina en institucionalización?*, *Cómo somos los antioqueños*, *Antioquia imaginada* y *Valores, representaciones y capital social en Antioquia 2013*.



Santiago Leyva Botero

PhD en Administración Pública de la Universidad de Lancaster (Inglaterra). Es jefe del Departamento de Gobierno y Ciencias Políticas de EAFIT y coordinador del Centro de Análisis Político. Es profesor del pregrado en Ciencias Políticas y de la maestría en Gobierno y Políticas Públicas.

Jorge Giraldo Ramírez

Filosófo e historiador de la Universidad Santo Tomás de Aquino - Sede Bucaramanga, y magíster en Filosofía Política y PhD en Filosofía de la Universidad de Antioquia. Es el decano de la Escuela de Ciencias y Humanidades de la Universidad EAFIT.

Se rompe el mito de financiar proyectos de ciencias sociales

El Centro de Análisis Político (CAP) ha posicionado la consultoría técnica en aspectos políticos y ha roto “el mito de falta de financiación para los proyectos de ciencias sociales”, destaca el politólogo Andrés Preciado.

De hecho, asegura el profesor Santiago Leyva, el CAP se ha convertido en una de las unidades que le generan más ingresos a la Universidad y hoy cuenta con un equipo de 15 consultores dedicados exclusivamente, sin contar los profesores de tiempo completo que coordinan los proyectos.

Si se le suma el equipo de ocho profesores del Departamento de Gobierno, esto hace que la Universidad EAFIT tenga hoy uno de los equipos profesionales más grandes del país dedicados a la investigación y consultoría en temas políticos, de gobernabilidad y de políticas públicas.

Actualmente, el Centro está en proceso de reestructuración para ser relanzado.

+ Empresas, a evitar caer en la trampa del espejo

Róbinson Úsuga Henao
Colaborador

María Andrea De Villa, investigadora de la Universidad EAFIT, hizo un estudio para analizar las respuestas estratégicas de las empresas nacionales durante la crisis política entre Colombia y Venezuela. Y aquí algunas de sus conclusiones.

- + El entonces presidente de Venezuela Hugo Chávez Frías se paró frente a la Asamblea Nacional de su país. En un discurso fuerte y sin pausas ordenó la suspensión de las relaciones comerciales con su vecino Colombia.

“He ordenado paralizar los acuerdos y todo negocio con Colombia. Se paraliza el gasoducto transcaribeño, lamentablemente, pero hasta que no sea reivindicada la soberanía violada de Venezuela, yo me veo obligado a tomar estas decisiones”, dijo Chávez. Y el recinto estalló en aplausos.



Antología de crisis

La molestia de Chávez se debía a lo que por esos días habían concluido sus servicios de inteligencia: que Rodrigo Granda, el guerrillero de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (Farc), no fue capturado en la ciudad colombiana de Cúcuta, tal y como anunció el Gobierno de Colombia, sino que fue secuestrado en Caracas, en complicidad con una facción de la Guardia Venezolana.

Por su parte Álvaro Uribe Vélez, presidente de Colombia, defendió su derecho de perseguir y encar-



Foto: Robinson Henao

"Indagamos en cuatro empresas colombianas de distintos sectores que se vieron altamente afectadas ante esa crisis política (con Venezuela)", dice María Andrea.

celar la guerrilla, y cuestionó a Chávez por la presencia de guerrilleros en suelo venezolano.

Dos años después, las maltrechas relaciones se restauraban, y en agosto de 2007 Hugo Chávez participaba como mediador en la liberación de algunos secuestrados que tenía la guerrilla. Pero intempestivamente Álvaro Uribe suspendió esa labor porque, al parecer, Chávez había entablado comunicación directa con los militares colombianos.

Chávez arrojó más escarcha en el congelamiento de las relaciones binacionales. Y, un par de meses más adelante, en marzo de 2008, ordenó el despliegue de tanques en la frontera colombiana y

retiró a su personal de la embajada en Bogotá, ante el bombardeo del Ejército colombiano a un campamento de la guerrilla en la frontera con Ecuador. Esta operación acabó con la vida del guerrillero Raúl Reyes.

Tiempo después se encontraron en poder de las Farc algunos lanzacohetes que en principio fueron adquiridos por Venezuela. Colombia hizo nuevos reclamos a su vecino. Chávez tomó estas acusaciones como otro complot en su contra y, en 2009, cuando llegó a la prensa un acuerdo militar firmado entre Colombia y Estados Unidos para el uso de siete bases militares colombianas, el presidente venezolano lo



Foto: Robinson Henao

La investigación incluyó rastreo de información emitida por los medios de comunicación.

+ denunció como una amenaza para su país y llamó a su pueblo a “prepararse para la guerra”.

“Las empresas que accedieron a participar en la investigación fueron las de equipos y partes eléctricas, textil, vajillas y utensilios de cocina”.

Entre 2009 y 2010 las exportaciones colombianas a Venezuela cayeron en un 72 por ciento, según el Departamento Nacional de Estadística (Dane). A partir de 2010, el nuevo presidente colombiano Juan Manuel Santos buscó regresar a su tradicional punto de equilibrio las maltrechas relaciones políticas y comerciales, pero entonces muchas empresas colombianas ya habían perdido terreno en el mercado venezolano, en parte por la crisis política binacional y en parte por el surgimiento de una crisis interina en Venezuela. “Hoy día las exportaciones están alrededor de 2.500 millones de dólares”, se quejaba en febrero de 2014 el entonces ministro de Comercio, Industria y Turismo, Santiago Rojas.

Una mirada desde EAFIT

María Andrea De Villa Correa, investigadora y profesora asociada del Departamento de Organización y Gerencia de la Escuela de Administración de la Universidad EAFIT, puso sus ojos en esta prolongada crisis política y comercial.

Ella realizó un estudio sobre la influencia de las percepciones gerenciales en la manera como las em-

presas colombianas responden ante la crisis política entre Venezuela y Colombia. “Indagamos en cuatro empresas colombianas de distintos sectores que se vieron altamente afectadas ante esa crisis política”, dice María Andrea.

La investigación se hizo entre los directivos de las empresas, e incluyó entrevistas, documentos de las empresas y rastreo de información emitida por los medios de comunicación. “Durante ocho meses de trabajo, recolectamos y analizamos datos, entre estos documentos elaborados por las mismas empresas y que daban a conocer su respuesta estratégica, entrevistas cara a cara y estadísticas oficiales sobre el comercio de estas empresas con el país vecino. Triangular información primaria de parte de los entrevistados con información secundaria nos permitió incrementar la validez de nuestros resultados”, afirma María Andrea.

Por un pacto de confidencialidad (el mercado venezolano sigue siendo un tema sensible), no puede revelarse el nombre de las empresas implicadas en el estudio. Pero basta con decir que se trata de grandes compañías, con alto reconocimiento en todo el territorio nacional, y muy representativas de los sectores más impactados por la crisis política. Empresas que han mantenido comercio con Venezuela por más de 10 años y que destinan a ese mercado entre un 20 y un 70 por ciento del total de sus exportaciones.

Las industrias más afectadas en la crisis política binacional fueron la automotriz, la de equipos y partes eléctricas, la de grandes superficies comerciales, la textil, la de alimentos, la del papel y la de vajillas y utensilios de cocina. “Las empresas que accedieron a participar en la investigación fueron

las de equipos y partes eléctricas, textil, vajillas y utensilios de cocina”, especifica la docente.

La trampa del espejo

¿Y qué se concluyó al cabo de esta investigación? Que desde las empresas puede reconocerse un potencial vínculo entre las percepciones de los gerentes y la orientación de las decisiones o respuestas estratégicas que adoptan sus empresas para enfrentar las crisis.

Un artículo científico se publicó en 2013 para divulgar los resultados de esta investigación en la *Revista Academia*, volumen 26, número 1, página 170, con el título “The mirror trap: Do managerial perceptions influence organizational responses to crises?”.

“Nuestros resultados parecen indicar que aquellos gerentes que perciben las crisis como una oportunidad y que son proactivos logran que sus empresas obtengan mejores resultados de desempeño tanto de las empresas de aquellos gerentes que perciben las crisis solo como una amenaza o como de las empresas de aquellos gerentes que no perciben las crisis como una oportunidad o una amenaza”, afirma la investigadora.

Por lo anterior, De Villa manifiesta: “Queremos que este trabajo se convierta en un llamado de atención para los gerentes y para los equipos directivos de las empresas, en cuanto a que existe un ‘mirror trap’ o ‘trampa del espejo’. ¿Y qué queremos decir con esta metáfora? Que las empresas terminan adoptando respuestas ante las crisis que están directamente influenciadas por las percepciones de sus gerentes o equipos directivos”.

Pese a las dificultades políticas y comerciales del mercado venezolano, María Andrea De Villa comprobó que todas las empresas investigadas decidieron permanecer en este mercado, pero sus gerentes tuvieron diferentes percepciones ante la crisis política entre Colombia y Venezuela que llevaron a que sus empresas adoptaran diferentes respuestas estratégicas.

Al final del estudio, las empresas participantes agradecieron que desde la Universidad EAFIT se emprendieran ese tipo de pesquisas, pues estas se acercan a los retos reales que cada día enfrentan sus negocios.

“En la Escuela de Administración de la Universidad EAFIT hoy se tiene una gran preocupación por hacer investigación con un alto rigor científico, que sea relevante a los retos que enfrentan las empresas colombianas y de América Latina”, concluye la investigadora.

+



+

Investigadora

María Andrea De Villa Correa

Negociadora internacional, especialista en Mercadeo y MBA de la Universidad EAFIT. PhD de Cranfield University (Reino Unido). Profesora asociada del Departamento de Organización y Gerencia de la Escuela de Administración de la Universidad EAFIT.

+ Pasión por los autos y la investigación



Laura López
Colaboradora

+

Brindar soluciones a la Fiat Chrysler para sus líneas de carros y nuevas alternativas de producción al sector industrial son algunos de los logros del eafitense José Alejandro Betancur Ramírez.

Desde sus épocas universitarias, José Alejandro Betancur Ramírez, egresado de Ingeniería de Diseño de Producto e Ingeniería Física de EAFIT, tenía claro que quería trabajar proyectos de movilidad sostenible.

Una combinación perfecta entre su pasión por los autos y su habilidad para suplir necesidades, dice Betancur, gerente de investigación de la empresa Thao y asistente de investigación del Grupo de investigación de Ingeniería de Diseño (Grid) de EAFIT, donde actualmente termina la maestría en Ingeniería con énfasis en Diseño integrado de Sistemas Técnicos.

Este eafitense recuerda que en el colegio tenía cualidades para la física y, por eso, decidió estudiar Ingeniería Física, aunque también lo sedujo la Ingeniería de Diseño de Producto porque le permitía poner a prueba su capacidad creativa. Además, su pasión por el automovilismo le exigía conocimientos en ambos campos.

Es así como las dos carreras le han permitido desenvolverse con propiedad no solo como investigador en el Grid sino en Thao, donde se ha especializado en todo lo relacionado con vehículos terrestres y en brindarles soluciones desde la dinámica de los sistemas mecánicos y la realidad aumentada.

De EAFIT a la Fiat Chrysler

+

En 2012 viajó a Italia para hacer una pasantía en el Politécnico de Milán y, en 2013, hizo su práctica en el área de Investigación y desarrollo de chasis del Centro de Investigaciones de la Fiat Chrysler.

“Decidí probar allí, consciente de que era la opción más complicada, no solo por la cantidad de personas que se postulan para hacer sus prácticas, sino también porque es uno de los centros de investigación automovilística más importantes de Europa”, comenta.

Foto: Robinson Henao



Foto: Robinson Henao

Con Gilberto Osorio Gómez, profesor e integrante del Grupo de investigación en Ingeniería de Producto.

El aporte del eafitense fue a través de un proyecto para aplicar una metodología de análisis a los sistemas de seguridad de los automóviles, específicamente el sistema antibloqueo de frenos (ABS, Antilock Braking System) y el control de estabilidad electrónica (ESC, Electronic Stability Control). El ABS evita que al frenar los neumáticos pierdan adherencia con el suelo y el ESC hace que las ruedas frenen de manera individual en situaciones de riesgo para evitar que el automóvil se derrape.

“Sin duda la investigación más importante hasta el momento ha sido la que realicé con Fiat porque me tocaba analizar los datos que arrojaban los carros al circular por una pista y mirar cómo influían en la dinámica del vehículo esos dos sistemas que son obligatorios y han reducido mucho la tasa de accidentalidad. Además, me correspondió crear una metodología que pudiera ser aplicada en el entorno empresarial de Fiat para determinar cuánto es más eficiente el efecto dinámico de estos dos sistemas en un carro comparado con otro”, explica el ingeniero.

Dichos conocimientos y experiencia adquiridos en el Centro de Investigaciones de la Fiat Chrysler le proporcionaron a Betancur herramientas para avanzar en sus estudios de maestría, de ahí que este proyecto ahora está planteado como tesis.

En la actualidad continúa trabajando con el Grid en esta misma línea del sector automotriz a través del proyecto Primavera, el carro solar desarrollado por EAFIT y EPM, específicamente con el estudio de los concentradores de luz, que son las celdas solares encargadas de la generación de energía en este vehículo.

Sobre su corta, pero productiva carrera profesional y académica, el ingeniero destaca: “Salir a investigar, más que una aventura, representa una inversión extraordinaria en conocimiento y experiencia aplicada, que culmina con la creación de una empresa y que, a su vez, genera nuevas investigaciones, publicaciones en medios impresos y creación de una red de contactos colaborativa, útil a la hora de crear y desarrollar un proyecto”.

+

Innovación en la industria

Para José Alejandro la investigación es fundamental en su proyecto de vida y le ha permitido adquirir metodología para profundizar en los aspectos generales y específicos en cada proyecto, no solo en los académicos sino en los de Thao.

Dicha metodología le exige distribuir bien el tiempo. Por ejemplo, el sábado es el día que este eafitense aprovecha en la mañana para fijarse pequeñas metas a realizar en el transcurso de la semana y planear cómo las hará realidad. En semana, el día lo dedica a investigar con el Grid y, de 6 de la tarde a 8 de la noche, trabaja en Thao, se reúne con su equipo, escucha sus opiniones y pone en marcha las acciones a seguir.

“En la empresa lo que hacemos es mezclar diversas herramientas desde el punto de vista del diseño de producto para darle soluciones a la industria. Incluso conseguimos gente si no sabemos del tema”, puntualiza José Alejandro.

En Thao actualmente se ejecutan proyectos como el desarrollo de un dispositivo de realidad aumentada que permite supervisar de manera detallada el estado de salud de las mascotas. También, para un convenio entre EAFIT y la empresa Sopnus, trabaja en la creación de un dispositivo para que los médicos puedan tener en tiempo real los datos de los signos vitales de los pacientes.

La idea de estas investigaciones y el trabajo colaborativo es sacarle el máximo provecho a cada una de las habilidades de sus integrantes para hacer empresa y desarrollar estudios. Esos conocimientos que adquiere en el día a día del mundo productivo con la empresa le sirven a este ingeniero para publicar artículos que recompensan su trabajo.

“Vincularse a la investigación nos da la ventaja de poder conocer el medio empresarial y académico de una manera interesante que no sería posible con solo trabajar en una empresa. Yo estoy en un ambiente de realidad aumentada y soy el gerente del departamento de investigación de Thao, eso me permite tener contacto directo con los clientes y, a la vez, una fundamentación científica actualizada de todo lo que pasa en los campos de acción de mi competencia”, concluye José Alejandro.

+

Reconocimientos

Una investigación que José Alejandro Betancur realizó sobre un sistema de realidad aumentada aplicado a los vehículos fue seleccionada para presentarla en el “XIV Encuentro Nacional y VIII Internacional de Semilleros de Investigación” en 2011.

El estudio, que fue galardonado, consistió en proyectar sobre un parabrisas imágenes generales y básicas en realidad aumentada. Para analizar los efectos de cómo se deformaban estas, Betancur hizo un experimento para medir una serie de variables físicas como el grado de deformación de la imagen, la iluminación, la difusión y la refracción.

Por otra parte, este ingeniero también fue ganador en Cultura E (Empresarial Venture Competitions) Nodo Digital en 2009 por realizar, junto con su compañero Francisco Cardona, un proyecto en el que plantearon un producto innovador: un casco para motociclistas que permite contestar el celular, escuchar música, hacer llamadas sin quitar las manos de la motocicleta, con el fin de que todas estas labores invasivas que desconectan de la labor de manejar no fueran tan riesgosas.

+

Publicaciones internacionales

Algunos de los artículos que ha publicado José Alejandro Betancur en revistas especializadas son:

- ‘Computational and Mathematical Modeling of an Industrial-Automobile Robot: A Multi-Purpose Case Study’. En: *International Journal Of Applied Mathematics And Informatics* (2011).
- ‘Computational analysis and considerations of a fiber optic sensor with multiple cladding’. En: *Proceedings Of Spie, The International Society For Optical Engineering* (2011).
- ‘HUD analysis using MAPLE’. En: *Proceedings Of Spie, The International Society For Optical Engineering* (2010).

+ Productos en movimiento

Beatriz Elena García Nova
Colaboradora

Artefactos como la suspensión de los vagones del Metro de Medellín podrán ensayarse en el que por nueve años ha sido el Laboratorio de Investigación en Ingeniería Sísmica, que ahora cambia de nombre por uno que representa su evolución: Laboratorio de ensayo de producto.

+ Una plataforma metálica de 6 metros por 6 metros que simula temblores ha posibilitado a estudiantes y a empresas probar diferentes tipos de estructuras desde hace 9 años. Se trata de la mesa vibratoria más grande que hay en el país y está ubicada en EAFIT, en el Laboratorio de Investigación en Ingeniería Sísmica.

Convencidos de que para hacer más seguras las estructuras es necesario primero entender cómo estas responden a los sismos, los ingenieros civiles hacen en este laboratorio ensayos de partes de edificaciones para fines investigativos. Por ejemplo, un muro con columnas y vigas, y edificaciones completas para pruebas del sector de la construcción, como casas a escala natural.

Incluso este espacio también ha servido para el sector de generación y transmisión de energía del país, dado que están ensayando desde hace un año

equipos de subestaciones eléctricas, que por estar compuestos de porcelana son susceptibles de sufrir daños debido a los sismos.

“El laboratorio está hecho fundamentalmente para responder al problema de cómo se mueven las estructuras cuando se les mueve el tapete”, simplifica Juan Diego Jaramillo Fernández, PhD en Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México y docente de EAFIT. Además, agrega un concepto clave para este propósito: la eficiencia.

La ingeniería busca dar solución a los problemas de manera económica, porque los recursos no son infinitos, explica el investigador. Por eso, primero está la comprensión del problema, que implica trabajo analítico en física y matemáticas, base de la ingeniería; sigue diseñar la estructura, que puede durar meses o años, y la última palabra la da la prueba que se hace al poner la estructura en movimiento sobre la mesa vibratoria. Esta última, aunque solo dura alrededor de 50 segundos, dará indicios de lo que habrá de modificarse para hacerla más eficiente.

La eficiencia, referida principalmente al diseño, se logra manteniendo la seguridad y usando materiales de bajo costo con los que cuenta la región, como arcilla, ladrillo, bloque, cemento y piedras. En pro de la eficiencia ha avanzado el Laboratorio, al ensayar nuevas formas de usar y ensamblar esos materiales.

Tras haber logrado diseñar y definir sistemas constructivos no convencionales y servir tanto a fines docentes como de la industria de obras civiles, este año la decanatura de la Escuela de Ingeniería y el Centro de Laboratorios de la Universidad están listos para hacer evolucionar este lugar y convertirlo en el Laboratorio de ensayo de producto.



Foto: Robinson Henao

El Laboratorio de ensayo de producto continuará cumpliendo la misión con la que fue concebido en 2005 por el profesor Juan Diego Jaramillo Fernández y financiado por EAFIT, Colciencias y empresas privadas: reducir al máximo las pérdidas que ocasionan los temblores.



Foto: Robinson Henao

En el Laboratorio de ensayo de producto el muro y la losa de reacción estarán en el mismo hangar donde está ubicada la mesa vibratoria.

+ Un mismo espacio, varias disciplinas

La principal ventaja del Laboratorio de Investigación en Ingeniería Sísmica cuando pase a ser Laboratorio de ensayo de producto estará en que además de los ingenieros civiles también los ingenieros mecánicos, de producción y de diseño podrán ensayar allí los materiales de su interés.

Esto gracias a que a la mesa vibratoria se suman ahora, entre otros componentes, una losa y un muro de reacción, los que van a permitir que, además de pruebas para investigaciones sobre infraestructura, puedan ensayarse diversos productos del sector manufacturero, partes mecánicas como suspensiones del sector automotriz y de transporte público como el Metro de Medellín.

Con este último se hará un proyecto con el que ingenieros mecánicos del Grupo de Investigación en Mantenimiento Industrial (Gemi) van a inaugurar los nuevos equipos del renovado laboratorio. La prueba, que se hará específicamente a la suspensión de los trenes, comprobará que este tipo de ensayos que debían encargarse a laboratorios en Italia ahora pueden hacerse en Colombia.

“La apuesta es ambiciosa a más no poder, ser el laboratorio número uno en Colombia de ensayo mecánico de productos, en el que se pueda ensayar cualquier cosa”, afirma Jaramillo para aludir a lo que podrá lograrse con los dos nuevos componentes que estarán instalados en el Laboratorio este año: el muro y la losa de reacción. “De reacción” hace referencia a que estas superficies –vertical y horizontal, respectivamente–, servirán de apoyo para diversos modelos o prototipos.

De esa forma se podrán someter a prueba productos como una carrocería, con ciertas cargas y movimientos –aplicados con unos gatos mecánicos– que simulen, por ejemplo, un bache en el pavimento, para así entender dónde hay que ponerle refuerzo al prototipo.

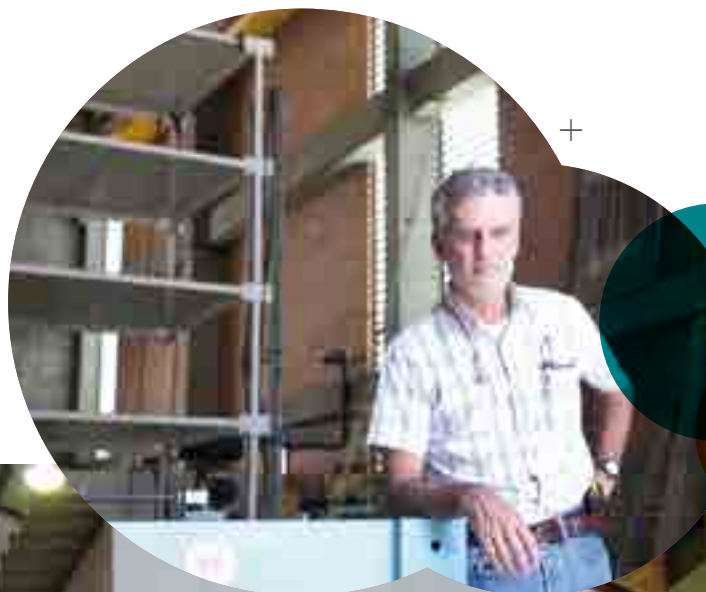
Para el investigador, este es “un sistema muy flexible para poder conectar lo que se quiera y hablarlo por ejemplo durante mil ciclos, y medir cómo responden, cómo se deforman, a qué esfuerzos están sometidos, si se plastifican, se quiebran, se dañan...”.

Adicionalmente, destaca que este laboratorio es una necesidad en el país, pues “una industria manufacturera cada vez más fuerte debe ir acompañada de laboratorios que certifiquen que esos productos cumplen con requisitos nacionales e internacionales, y que son adecuados para prestar el servicio para el cual fueron diseñados y construidos”.

El Laboratorio de ensayo de producto continuará cumpliendo la misión con la que fue concebido en 2005 por el profesor Juan Diego y financiado por EAFIT, Colciencias y empresas privadas: reducir al máximo las pérdidas que ocasionan los temblores.

Adicionalmente, sus puertas ahora permanecerán abiertas para que tanto académicos como la comunidad productiva puedan asegurarse de que los diversos productos que diseñen logren la mejor calidad, sin importar lo que se mueva.

En sus nueve años de operación, el Laboratorio de Investigación en Ingeniería Sísmica de EAFIT ha realizado cerca de 50 ensayos en su mesa vibradora, la más grande del país. De esta manera, se han podido ensayar sistemas constructivos, no solo para las investigaciones de EAFIT, sino para el sector productivo.



Investigador

Juan Diego Jaramillo

Ingeniero civil, Universidad de Medellín; magíster y PhD en Ingeniería (Estructuras) de la Universidad Nacional Autónoma de México. Es profesor e investigador del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad EAFIT.



EAFIT, sede de Expociencias Latinoamericana



Foto: Robinson Henao

Expociencias Latinoamericana es un evento que se realiza cada dos años en un país diferente con el fin de promover en los niños y jóvenes la investigación y la ciencia.

María Fernanda Londoño Posada
Colaboradora

Cerca de 600 niños y jóvenes investigadores de 10 países se reunieron en EAFIT para exponer 220 proyectos.

Investigadores de México, Brasil, Argentina, Ecuador, Perú, Chile, Paraguay y Colombia, además de los provenientes de los países invitados, Turquía y Rumania, participaron en la séptima edición de Expociencias Latinoamericana (ESI-Amlat 2014) realizada en la Universidad EAFIT del 14 al 18 de julio.

Aproximadamente 600 jóvenes y niños se congregaron en la Plazoleta del Estudiante para presentar 220 proyectos de investigación, escogidos entre 1.600 de 400 instituciones del país, a cerca de 2.500 visitantes a dicho evento liderado por el Movimiento Internacional de Actividades para el Recreo Científico y Tecnológico



Foto: Robinson Henao



Foto: Robinson Henao

(Milset), oficina regional América Latina (Amlat), cuyo objetivo es desarrollar la cultura científica entre los jóvenes a través de programas de ciencia y tecnología como ferias, congresos y actividades de alta calidad.

ESI-Amlat 2014 fue organizada por la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (Redcolsi), a la que pertenecen las universidades EAFIT, Pontificia Bolivariana, de Medellín y la Corporación Universitaria Remington.

“Estas entidades nos unimos para lograr la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación con el fin de fortalecer el espíritu científico en la juventud e infancia de nuestro país y proyectar los logros de sus trabajos investigativos”, afirmó Juan Luis Mejía Arango, rector de EAFIT.

Por su parte, Olga Lucía Galvis Pinzón, coordinadora nacional de Redcolsi, manifestó: “Cuando aceptamos el reto de ser los anfitriones de la séptima Expociencias Latinoamericana lo asumimos en función de nuestra misión de fortalecer el espíritu científico e investigativo de nuestros niños y jóvenes miembros de Milset para América Latina. También para compartir nuestras experiencias y fortalecer los lazos de trabajo conjunto”.

En esta edición de Expociencias Latinoamericana se destacaron temas como medio ambiente, comunicación, videojuegos, generación de energía eléctrica por métodos alternativos, astronomía, robótica, entre otros. Además de las exposiciones por parte de los jóvenes investigadores, hubo 22 conferencias y 45 talleres.

Este evento, que buscaba visibilizar la estrategia de formación en investigación como algo que fortalece la calidad de la educación en el país, fue el escenario donde Colombia se pudo medir en relación con otras naciones respecto a los avances en cultura científica y de investigación.

“El programa tuvo talleres, conferencias, actividades de intercambio cultural, con la posibilidad de

establecer alianzas académicas. Una actividad de grandes dimensiones en donde pudimos dinamizar, posicionar y sensibilizar sobre las ciencias, la tecnología y la innovación, desde edades tempranas”, indicó Félix Londoño González, director de Investigación de EAFIT.

Jóvenes investigadores eafitenses

La Universidad EAFIT participó con jóvenes investigadores como los del grupo de estudiantes del pregrado en Comunicación Social, quienes presentaron su proyecto *Análisis Crítico del Discurso (ACD) aplicado a la prensa escrita colombiana*, que busca identificar las formas de tratamiento en el discurso periodístico de medios nacionales como *El Tiempo*, *El Espectador* y la *Revista Semana* hacia las Farc, el Gobierno colombiano y el proceso de paz.

Proyectos de ciencia, la tercera etapa de la Universidad de los Niños de EAFIT, también participó en la feria. Jóvenes de octavo, noveno, décimo y undécimo grado expusieron sus proyectos sobre microorganismos, holografía, satélites, medios de comunicación, el concepto de castigo y las condiciones de vivienda en algunos sectores de Medellín.

En este sentido, ESI-Amlat 2014 sirvió también para las primeras divulgaciones de los integrantes de Proyectos de ciencia, quienes, luego de esta experiencia, participarán en la Feria Central de Ciencia, Tecnología e Innovación del Parque Explora a finales de septiembre.

Pie de foto: Expociencias Latinoamericana es un evento que se realiza cada dos años en un país diferente con el fin de promover en los niños y jóvenes la investigación y la ciencia.



Conceptos al Derecho. Un análisis de la distinción entre derechos personales y reales

Autor: Manuel Oviedo Vélez

Medellín, 2013

ISBN: 978-958-720-163-5

Rústica 17 x 24 cm

218 páginas

De manera preliminar una distinción: *término* y *concepto*. Un *término* es un nombre, una palabra; un concepto, de manera simple, una idea asociada a un término. En el derecho privado, el término “derecho” se utiliza con profusión para nombrar distintos conceptos. El punto de partida de esta investigación es la observación de su uso en la distinción entre derechos personales y reales, la cual permite verificar no solo su polivalencia, sino también que la misma dificulta el razonamiento y, en el presente caso, la exposición coherente de conceptos básicos. Para resolver lo anterior se estipula un conjunto de conceptos referidos a conductas *posibles* y *debidas* a partir de la propuesta de Wesley Newcomb Hohfeld, el cual resulta útil para discernir la distinción entre derechos personales y reales, con el fin de construir una taxonomía de significados del término “derecho” y para el análisis de diversas instituciones jurídicas.



Identificación de riesgos

Autora: Rubi Consuelo Mejía Quijano

Medellín, 2013

ISBN: 978-958-720-171-0

Rústica 17 x 24 cm

296 páginas

Este libro, a través de una exposición clara y con ejemplos ilustrativos, permite conocer tanto los alcances y limitaciones como la aplicación de doce técnicas y metodologías para determinar los posibles eventos que puedan impactar objetivos específicos en una empresa. Un aporte necesario y valioso en el momento de elegir el método adecuado.



Juan Gonzalo Restrepo Londoño. Un legado empresarial, 1945-1970

Autor: Jairo Andrés Campuzano Hoyos

Medellín, 2013

ISBN: 978-958- 720-157-4

Rústica 17 x 24 cm

258 páginas

Esta obra se compone de cuatro capítulos centrales en los que se analiza el papel desempeñado por Juan Gonzalo Restrepo Londoño en calidad de miembro de las élites regionales en la historia empresarial de Colombia, entre 1945 y 1970. Cada uno de ellos ilustra el contexto particular de la época y comienza con un recorrido por la historia empresarial antioqueña y del país en general. Por ello no extrañará al lector encontrar una breve historia de los negocios de arquitectura y construcción en Antioquia, del desarrollo del comercio y la agroindustria, del sistema bancario y de la industrialización desde sus antecedentes en la actividad minera de mediados del siglo XIX. Por tanto, y aunque el periodo de estudio contempla en sentido estricto las dos décadas y media, se puede decir que esta es una historia de larga duración que comprende en realidad un poco más de un siglo.



***Antioquia imaginada
Pertenencia, narraciones de identidad
y representaciones sociales***

Editores Académicos: Jorge Giraldo Ramírez
y Efrén Giraldo

Medellín, 2013

ISBN: 978-958 -720-195-6

Rústica 18 x 24,5 cm

208 páginas

¿Qué es lo antioqueño? ¿Hay alguna manera de entender a Antioquia? ¿Se trata solo de una convención de orden geográfico que nos permite reunir los más disímiles e incompatibles elementos? Sin duda, este es un comienzo, pero se hace necesario formular críticas a partir de nuestras visiones contemporáneas, las cuales se han hecho conscientes de las limitaciones y formulan nuevas vías para el debate. Los temas de los que trata este libro dan vías de entrada a una cuestión que, lejos de cerrarse, muestra su permanente vitalidad y controversia.



***Fuentes Documentales para la Historia Empresarial.
La industria en Antioquia, 1900-1920.***

Tomo II

Grupo de Historia Empresarial Universidad EAFIT

Medellín, 2013

ISBN: 978-958-720-193-2

Rústica 17 x 24 cm

558 páginas

Con este segundo tomo se pretende ilustrar, tal y como se advirtió en el primer volumen, la constitución de sociedades para industrias entre los años 1900 y 1920. Se presentan sesenta y cinco escrituras de constitución de sociedades anónimas y colectivas de comercio que testimonian el surgimiento de las primeras empresas industriales en Antioquia durante el periodo indicado.



Y la Historia se hizo libro

Autora: Patricia Cardona Z.

Medellín, 2013

ISBN: 978-958-720-159-8

Rústica 10,5 x 15,5 cm

290 páginas

La Historia es un conocimiento definido por las modernas condiciones de la objetividad, inserto en demandas, prácticas y representaciones que adquieren carácter, sentido y utilidad para una sociedad en un momento dado. Es también una invitación a comprender esa triple dimensión que alcanza el estudio del pasado.



Publicado por

Revista
Universidad EAFIT
Periodismo Científico

Medellín - Colombia
Julio - diciembre de 2014