

GIBIC aporta en las soluciones contra el COVID-19



El Grupo de Investigación GIBIC participa en el desarrollo de uno de los prototipos de respiradores mecánicos de la iniciativa InnspiraMED, necesarios para atender los pacientes que han contraído el virus COVID-19.

4

Bienestar de Ingeniería acompaña a familias de los estudiantes para que conozcan la U.



7

Con prótesis de impresión 3D un ingeniero mejora la calidad de vida de los pacientes.



9

Latinoamérica se convierte en referente de movilidad académica por sus bondades.



11

La Ciénaga de Ayapel, es uno de los humedales de importancia internacional Ramsar.





El profesor de la Facultad de Ingeniería, Alher Mauricio Hernández Valdivieso, con el prototipo desarrollado por la UdeA.

La UdeA

aporta al desarrollo de prototipos de respiradores que ayudarían a tratar pacientes del COVID-19*

Actualmente en Medellín se desarrollan tres prototipos de ventiladores mecánicos de manera independiente por Industrias Médicas Sampedro, la Universidad de Antioquia y la Universidad EIA (antes Escuela de Ingeniería de Antioquia).

Uno de los dispositivos médicos que se requieren para el tratamiento de pacientes con complicaciones respiratorias agudas a causa del COVID-19 son los ventiladores mecánicos, pues cuando los alvéolos pulmonares se obstruyen, el ventilador genera una presión positiva constante que los mantiene abiertos.

Frente a este panorama, varios actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación hicieron equipo de manera orgánica y empezaron a trabajar en tres prototipos que puedan ser escalados rápidamente: uno, a cargo del Grupo de Investigación en Bioinstrumentación e Ingeniería Clínica –GIBIC– de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia; otro por parte de Industrias Médicas Sampedro; y, un tercero, que desarrolla la Universidad EIA.

“Son tres prototipos ya que, dada la necesidad de escalar rápidamente, no podemos ‘casarnos’ con un solo diseño porque pueden escasear los componentes, o puede que algo no salga bien en la fase de pruebas”, explica Mauricio Toro, fundador y Director de Tecnología de Industrias Médicas Sampedro y líder del grupo de ingeniería de InnspiraMED.

El pasado 10 de abril finalizaron con éxito los ensayos preclínicos de los tres dispositivos en los quirófanos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES,

los cuales son un éxito gracias a la donación de Postobón y de cientos de personas que se han unido a esta iniciativa a través de las plataformas #InnovaPorLaVida y #UnidosSomosPaís. Los ventiladores mecánicos han sido desarrollados cumpliendo los estándares de calidad y seguridad del Invima, y el trabajo de articulación entre todos los actores ha estado liderado por el centro de innovación y negocios de Medellín Ruta N y la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (Andi).

Uno de los prerrequisitos para alcanzar el éxito en los ensayos preclínicos fue el desarrollo de pruebas *in vitro*, a cargo del grupo de especialistas en anestesia y cuidado crítico del Hospital Universitario San Vicente Fundación, la Clínica Las Américas y el Hospital Pablo Tobón Uribe. Estas pruebas consistieron en someter los ventiladores a diferentes condiciones clínicas con simuladores altamente especializados que evalúan su funcionamiento y, así, poder determinar qué tan seguros son para los pacientes.

Con los resultados de los ensayos preclínicos, y una vez se emita la ratificación del Invima, se realizarán los preparativos para proceder con pruebas en seres humanos, que permitirán validar de manera definitiva los dispositivos y pasar a la fase de producción que estará en cabeza de Hacey y Auteco.

Cabe resaltar que este proyecto, sin ánimo de lucro, espera tener como resultado un ventilador mecánico *Open Source*; es decir, que desde cualquier parte del mundo se puedan descargar los diseños y replicarse para atender más pacientes. Para reunir los recursos necesarios y empezar la producción en Medellín, InnspiraMED activó un canal cuyo objetivo es recibir donaciones o financiación de personas naturales o jurídicas. Los interesados en realizar aportes pueden ingresar al enlace innovaporlavida.org (o escanear el código QR).

Una vez inicie la fase de producción, InnspiraMED necesitará todas las

capacidades de producción que puedan ponerse a su servicio. Es por esto que si su empresa cuenta con capacidades de ingenieros, prototipado, inyección de plásticos, fabricación de piezas en acrílico, mecanizado, impresión 3D o cualquier otra que pueda ser útil en la construcción de los ventiladores, puede completar el formulario escaneando el código QR y recibir información oportuna sobre esta estrategia, que conjuga Universidad, Empresa y Estado para hacerle frente al COVID-19. ©

***Con información de InnspiraMED**



Prototipo desarrollado por Industrias Médicas Sampedro.



Prototipo desarrollado por la Universidad EIA.

Escanear para completar el formulario.



Escanear para realizar donaciones.

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

Rector
John Jairo Arboleda Céspedes

Decano
Jesús Francisco Vargas Bonilla

Vicedecano
Sergio Agudelo Flórez

Jefe del Centro de Investigación y Posgrados
Sara Cristina Vieira Agudelo

Jefe del Centro de Extensión Académica, CESET
Mauricio Andrés Correa Ochoa

Jefe Departamento de Recursos de Apoyo e Informática, DRAI
Juan Diego Vélez Serna

Coordinador de Apoyo Administrativo
Miguel Adolfo Velásquez Velásquez

Coordinador de Bienestar Universitario
José Fernando Londoño Mejía

Coordinadora Programa de Inglés para Ingenieros
Olga Gil Domínguez

Coordinadora Unidad de Movilidad Nacional e Internacional
Luz Maritza Areiza Pérez

Jefe Departamento de Ingeniería de Materiales
Francisco Javier Herrera Builes

Jefe Departamento de Ingeniería de Sistemas
Diego José Luis Botia Valderrama

Jefe Departamento de Ingeniería Eléctrica
Noé Alejandro Mesa Quintero

Jefe Departamento de Ingeniería Electrónica
Rubén Darío Echavarría Cifuentes

Jefe Departamento de Ingeniería Industrial
Mario Alberto Gaviria Giraldo

Jefe Departamento de Ingeniería Mecánica
Pedro León Simanca

Jefe Departamento de Ingeniería Química
César Augusto Botache Duque

Jefe de la Escuela Ambiental
Julio César Saldarriaga Molina

Coordinador Programa de Bioingeniería
Juan Diego Lemos Duque

Coordinador del Programa Ingeni@
Guillermo León Ospina Gómez

Representante de los Egresados al Consejo de Facultad
Guillermo León Diosa Pérez

Comité Editorial
Jesús Francisco Vargas Bonilla
Carolina Mira Fernández
Maritza Areiza Pérez
Julio Eduardo Cañón Barriga
Leidy Johana Quintero Martínez
Carlos Arturo Betancur Villegas
Mauricio Galeano Quiroz
María Paula Colorado Vargas
Laura Daniela Velasco Escobar

Asistente Editorial
Elizabeth Arias Quirós

Dirección Periodística
Mauricio Galeano Quiroz

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

Circulación
Edición especial digital

Facultad de Ingeniería - Ciudad Universitaria
Bloque 21 Oficina 124 Teléfono: 219 55 87
comunicacionesingenieria@udea.edu.co
http://ingenieria.udea.edu.co

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



La Universidad de Antioquia

prepara jóvenes para mejorar su
rendimiento en las pruebas Saber 11

Los alcaldes de los municipios de Girardota, Olaya, Liborina, Guarne, Caicedo y Jardín visitaron a Ingeni@ para conocer de cerca cómo mejorar la calidad de la formación de sus estudiantes y egresados de bachillerato a través del Semestre Cero, la formación en programación y especialmente el programa Saber 11.

Históricamente la Universidad de Antioquia ha desarrollado, con varias instituciones de educación media del área metropolitana –tanto públicas como privadas–, un proceso presencial de formación de sus estudiantes enfocado a mejorar los puntajes de las pruebas Saber 11. Apoyada en el éxito de este programa, la Facultad de Ingeniería decidió ofrecerlo de manera virtual a estudiantes del departamento de Antioquia que no habían podido disfrutar de esta experiencia.

El programa Saber 11 de la Universidad de Antioquia se distingue de otras ofertas en el mercado por varias razones:

- La primera, porque el estudiante está incorporado al programa de manera continua desde el 20 de marzo hasta la primera semana de agosto, con simulacros continuos y aprendizaje integrado de todas las áreas definidas por el Ministerio de Educación.
- La segunda, porque los maestros de las instituciones educativas conocen a través de nuestra plataforma la evolución de cada uno de sus estudiantes.
- La tercera, porque se cuenta con el apoyo de un grupo profesional para la orientación vocacional de los estudiantes, recurso que es de gran

importancia para disminuir la deserción de la educación superior, que suele ocurrir como resultado del desconocimiento de la profesión a la que aspiran o ingresan.

- Y la cuarta, porque las instituciones educativas que incorporen a sus estudiantes al programa, con seguridad mejorarán sus puntajes y reconocimiento en las pruebas Saber 11, tanto a nivel regional como nacional.

“Desde la Universidad de Antioquia insistimos en la obligación de subsanar la inequidad existente con las subregiones del departamento si queremos mantener el objetivo de darle al país mejores ciudadanos, que puedan hacer aportes significativos a su desarrollo académico y social”, describe el profesor Guillermo Ospina Gómez, Coordinador de proyectos especiales de Ingeni@.

Con el proyecto de pruebas Saber 11, en la modalidad virtual, la Universidad de Antioquia ofrece igualdad de oportunidades a los jóvenes e instituciones educativas que están en regiones distantes del país para que puedan “competir” al ser formados por docentes altamente calificados de la UdeA, sin que esto implique aumentar los costos a sus familias. ☺

SABER 11°



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA



Familias en la U: un espacio para educar e informar

Cuando los nuevos estudiantes de pregrado son admitidos a la Facultad de Ingeniería, no sólo entra el bachiller; este es un cambio al que se enfrentan padres, madres, tías, abuelos e hijos. Por ello, desde la Unidad de Bienestar se invita a su núcleo familiar a encuentros mensuales para orientarlo con el fin de que la familia aprenda más sobre la etapa que desarrollan los universitarios.

Por: Camilo Correa Pérez

comunicacionesbienestaringeneria@udea.edu.co

Los procesos, cambios y efectos que tiene la universidad en los estudiantes no solo se ven reflejados en ellos, ya que padres, madres, hermanos, hijos –así como un amplio círculo familiar– también comienzan a verse inmersos, de una u otra forma, en la vida universitaria.

Producto de esta preocupación es que desde hace 11 años la Unidad de Bienestar de Ingeniería creó el programa Familias en la U, un espacio abierto donde los acudientes pueden comprender, con el acompañamiento de un profesional, que la vida universitaria tiene muchas implicaciones, variaciones y características ligadas al “ser estudiante de la UdeA”.

En palabras de José Fernando Londoño Mejía, coordinador de la Unidad de Bienestar de la Facultad de Ingeniería, uno de los gestores del programa, este espacio surge “a pesar de y debido a” diversos interrogantes: “¿Citar a los padres a la Universidad?, decían unos; ¿eso no vulnera la autonomía?, decían otros; mientras que algunos se preguntaban ¿los citamos, y qué les decimos? Eran algunos de los cuestionamientos que nos hacían cuando, desde hace 11 años, decidimos desde la Unidad de Bienestar de la Facultad de Ingeniería llamar a los padres de familia para una inducción. Se trataba, en cualquier caso, de acercar a las familias a la U y a los procesos de sus hijos”.

Desde entonces, y hasta hoy, el primer sábado de cada mes se invita a los padres interesados en entender y hacer parte del espacio. Con un promedio de asistencia de 30 a 40 familiares de estudiantes, se motiva de una manera lúdica y participativa a que experimenten la U, su campus, conozcan las alternativas y reflexionen acerca de las vicisitudes de sus hijos y las propias en esta ruta de formarse como ingenieros, contribuyendo con

este conocimiento y acercamiento a la toma efectiva de decisiones, con un acompañamiento más decidido que redundará en mejoras en el aprendizaje y la permanencia”, explica el psicólogo Londoño Mejía.

Más allá del carácter informativo, el espacio propicia la creación de lazos y grupos de apoyo a padres que sienten diversas preocupaciones respecto al proceso formativo de su hijo. Preocupaciones que, desde el inicio, la Unidad de Bienestar de Ingeniería tuvo en cuenta para desarrollar los talleres y las temáticas abordadas.

Sebastián Patiño es ingeniero industrial, y es uno de los hijos de Elizabeth Giraldo. Con gran admiración dice: “la Universidad ha sido mi alma, mi grandeza”. Y también da cuenta del acompañamiento que tuvo su madre desde la Unidad: “Bienestar siempre ha sido importante por los apoyos y el acompañamiento. Ayudarles a los papás con las reuniones de padres de familia es un gran apoyo: a mi mamá, por ejemplo, le quitó muchos miedos de los estigmas que tiene la Universidad de Antioquia: los ‘capuchos’, los ‘tirapiédras’; ese miedo lo han quitado por medio de las reuniones de padres de familia”.

Ayudarles a los padres de familia a entender que la Universidad es compleja, pero también enseñarles a quererla por las muchas razones que existen, es uno de los retos que se plantean desde la Unidad de Bienestar de la Facultad de Ingeniería. La tranquilidad que le genera a los padres saber que la UdeA es un entorno seguro, deja el programa con una grata sensación del deber cumplido. No es acompañar por acompañar, es concientizar a los padres de que la Universidad es el lugar donde sus hijos comienzan a dejar el nido y adquieren responsabilidades que deben saber resolver como los profesionales que se proyectan.

"No es acompañar por acompañar, es concientizar a los padres de que la Universidad es el lugar donde sus hijos comienzan a dejar el nido y adquieren responsabilidades que deben saber resolver como los profesionales que se proyectan..."

* Si desea conocer más sobre los programas y beneficios que tiene la Unidad de Bienestar Universitario de la Facultad de Ingeniería, puede comunicarse al teléfono 219 85 06, escribir al correo bienestaringeneria@udea.edu.co o seguir a la Unidad en Facebook, donde se encuentra como @BienestarDeIngenieriaUdeA.

Testimonio de una madre

Elizabeth Giraldo Hincapié es una de las primeras madres que acudió a los encuentros de padres, pasó por muchos cambios e interrogantes que surgían desde el espacio y debatió la forma y el contenido desde sus inicios. “Quiero contarles la experiencia que tuve en la Universidad de Antioquia con la bella Maryori [Muñoz], que inició el programa de reunión de Escuela de Padres o Encuentros de Padres en la U. Yo como docente [podía ver] que tenía un carácter de escuela de padres, me fascinó y admiró y les agradezco mucho este espacio”.

“Es un programa bellísimo. Desde el 2009 puedo decir que fui una de las pioneras, unas familias increíbles

nos integramos... El encuentro se realizaba mensualmente, y hacía lo que fuera para no faltar a esas reuniones y, de verdad, ¡a la Universidad la amo! Aprendí a quitarle el miedo por estas reuniones, porque fueron fabulosas, una integración increíble... Mejor dicho: ¡parecíamos miembros de esta Universidad! Los llevo en mi corazón, tengo mucho que agradecerles y espero que sigan siendo ese modelo de educación para todas las generaciones venideras”.

“Y ténganlo siempre presente: ¡Bienestar cuida de ti!, y de verdad que lo puedo decir porque por Bienestar, y por estas reuniones, me di cuenta de todo el apoyo que tienen los jóvenes, la programación que les brindan. Ellos no tienen disculpas para decir que pierden o se van a retirar de la universidad, porque por eso se creó este programa: para evitar que los muchachos se retiren de una experiencia tan maravillosa”, relata Elizabeth.☺



Estudiantes de ingeniería aplican sus conocimientos en la calle

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

Teniendo en cuenta la sensibilidad social de los ingenieros en formación de la UdeA, y de la dimensión de los aportes que desde las diferentes disciplinas se pueden hacer a la sociedad, la Facultad de Ingeniería tiene como meta que desde diferentes cursos se realice un trabajo final que incluya prácticas en las cuales se analicen las necesidades de la comunidad; la iniciativa ha sido denominada Prácticas Sociales Tempranas, y se desarrolla en el marco del proyecto de articulación territorial de prácticas académicas de la Universidad de Antioquia con la Comuna 1 de la ciudad de Medellín.

“La propuesta busca que los estudiantes hagan un clic con la sociedad y piensen cómo pueden ayudar aprendiendo. Esta iniciativa es un gana-gana para todos los actores: estudiantes, que se enfrentan a solucionar problemas reales; la sociedad, que se beneficia de los aportes realizados por los estudiantes; y la Universidad, al articular la docencia y la extensión, promoviendo así el desarrollo de algunas habilidades blandas”, comenta la coordinadora de Prácticas Académicas de la Facultad de Ingeniería, Sonia Patricia Morales Vélez, quien promueve esta idea.

Lo que se pretende es que los estudiantes diseñen estrategias que les sirvan a las comunidades y, en lo posible, que los resultados sean de beneficio para la población. Ese fue el caso del curso Ingeniería de Tránsito, del programa Ingeniería Civil, en el que la profesora Claudia Marcela Aldana Ramírez decidió que los trabajos de sus estudiantes trascendieran más allá del aula.

La profesora Claudia Marcela cuenta: “Ingeniería de Tránsito es un curso que puede dictarse en campo porque toca temas como la siniestralidad, el peatón, el ciclista, los diferentes modos de transporte y la infraestructura vial. ¿Qué mejor manera de entender esas situaciones que estando en el lugar de los hechos? Por eso decidimos, con la profesora Sonia, llevar a 56 estudiantes para que identificaran cuáles eran las problemáticas en la Comuna 1 de Medellín”.

En ese análisis uno de los principales problemas que identificaron los estudiantes fue la falta de señalización, con el agravante de que los transeúntes en su mayoría son niños desde los tres años de edad hasta jóvenes de educación secundaria, quienes

diariamente deben cruzar las calles y enfrentarse a motociclistas y buses que circulan a alta velocidad. Adicionalmente, se encontró mucho parqueo lateral en la calle, lo que reduce el espacio para la circulación de las personas y genera un conflicto vehículo-peatón (niño).

Otro problema identificado fue la mala disposición de las basuras en las calles, pues no se cuenta con un sistema de recolección de residuos *in situ* y tampoco existe la cultura de ubicar la basura en una canasta, sino que se riega indiscriminadamente sobre andenes y vías, lo que hace que el espacio de circulación se reduzca mucho más, además de generar problemas de salubridad.

A partir de la experiencia surgieron propuestas de los estudiantes como: mejorar la señalización y construir varios ‘pompeyanos’ en diferentes sitios alrededor de los colegios. Así mismo, para mejorar la movilidad en la zona se hace importante implementar la cultura del reciclaje, lo que mejoraría el entorno. “Estamos en una ciudad donde se cuenta con unas normas básicas de señalización. Los estudiantes entregaron en sus informes las recomendaciones mínimas de su ubicación, con las cuales la ciudad puede hacer cumplir el derecho que tienen las personas de sentirse seguras cuando caminan sobre la vía pública y, en este caso, alrededor de los colegios del sector”, dice la profesora Aldana.

Esos resultados y las propuestas se presentarán a las secretarías de Movilidad y de Planeación de Medellín, con los documentos que los estudiantes elaboraron, para que la administración municipal tome decisiones. “Este es un insumo que les entregamos y esperamos que sirva para que se adelanten trabajos para la comunidad”, puntualiza la profesora.

Dicha propuesta ha sido uno de los primeros acercamientos a las experiencias de prácticas sociales tempranas; la profesora Claudia Marcela y la Coordinación de Prácticas Académicas esperan seguir haciendo este y otros trabajos con diferentes comunidades, pues afirman que fue una experiencia muy grata para los estudiantes, quienes se mostraron entusiasmados y satisfechos con el trabajo realizado.

Así lo confirma Manuela Larrea, una de las estudiantes que participó en este proyecto: “fue sumamente enriquecedor trabajar con

Como parte de la formación profesional de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, la coordinación de Prácticas Académicas considera fundamental la relación de los estudiantes con la sociedad; así surge el programa de Prácticas Sociales Tempranas.



Cortesía estudiantes. Labores de medición de las vías.

la Comuna 1, porque resultó estrictamente necesario pensar en términos sociales para proponer soluciones a las problemáticas de movilidad. Ir a campo y no solamente dedicarse a medir y tomar datos numéricos, fue novedoso, pero también un reto, porque ¿cómo cuantificas el hecho de que Doña Rosa no pueda ubicar sus residuos sólidos en el espacio adecuado para ello, sino que prefiera ponerlo al lado de la quebrada porque así no corre el riesgo de cruzar una ‘frontera invisible’? ¿La disposición de los residuos de Doña Rosa qué tanto aumenta los niveles de siniestralidad, sabiendo que los carriles no tienen los anchos reglamentarios y al carro de la basura le tocó parquearse prácticamente en toda la vía? ¡Indiscutiblemente, fue una experiencia positiva acompañada de un llamado a

la transversalidad en los proyectos de infraestructura vial!”.

Estas percepciones de los estudiantes y el aporte a la comunidad se convierten en las razones para seguir haciendo este trabajo; por eso, desde la coordinación de Prácticas Académicas, la profesora Sonia Patricia dice: “estamos abiertos a que otros docentes deseen articularse al trabajo de realizar prácticas sociales desde sus cursos. Si ven que alguno de los temas o de las actividades que hacen puede ser aplicable a una población, los esperamos en el Centro de Extensión Académica (CESET) y entre todos analizamos las posibilidades; allí contarán con la asesoría y apoyo logístico necesario para incluir la práctica social temprana a sus cursos”.



Los estudiantes visitaron y recorrieron parte de la Comuna 1 de Medellín



SISTEMIC

20 años de formación, crecimiento e investigación

(Cortesía SISTEMIC)

Reunión de conmemoración de los 20 años de SISTEMIC.

Uno de los grupos de investigación del departamento de Ingeniería Electrónica es SISTEMIC, que cumplió dos décadas de trabajo científico desarrollando proyectos y soluciones interdisciplinarios que benefician a la comunidad.

Por: Maria Paula Colorado Vargas
mpaula.colorado@udea.edu.co

El grupo de investigación en Sistemas Embebidos e Inteligencia Computacional –SISTEMIC–, adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, nació en la década de los 90. “Varios docentes del Departamento de Ingeniería Electrónica, coordinados por los profesores Mario Trujillo, del Instituto de Física, y Álvaro Pérez Roldán, ya fallecido, recibimos cursos de capacitación en el área de Procesamiento Digital de Señales; y simultáneamente empezamos a tener relación con Colciencias que, en esa época, estaba impulsando el desarrollo de la microelectrónica en varias universidades del país”, expresa el profesor Eugenio Antonio Duque Pérez, integrante del grupo.

Este proceso y la vinculación del profesor José Edinson Aedo Cobo fueron puntos fundamentales en la creación del grupo de investigación llamado Microelectrónica, en el año 2000. El profesor Sebastián Isaza Ramírez, integrante activo del grupo comenta: “el profesor Aedo llegó de Brasil después de realizar su doctorado y le dio un empuje al grupo de investigación para que se consolidara, y él también creó los programas de maestría y doctorado en Ingeniería Electrónica, lo que permitió contar con estudiantes de posgrado en el grupo de investigación para sacar adelante los proyectos”.

Inicialmente, el grupo se llamaba Microelectrónica y luego se transformó en SISTEMIC. “Llegamos algunos profesores con experiencia en otras líneas y decidimos cambiar el nombre, crecieron las líneas de investigación y el grupo se pudo nutrir mucho con estudiantes de maestría y doctorado”, relata el profesor Isaza. Asimismo, el profesor Aedo Cobo expresa: “yo me vinculé en el 2000 y venía con el entusiasmo de seguir trabajando en investigación, pero vi que el ambiente no estaba muy adecuado. Finalmente, decidí quedarme acá y la posición inicial fue así no hay, hay que construir! Empezamos a trabajar,

fortalecer el grupo, definir unas líneas de trabajo, construir los programas de posgrado, presentar proyectos y a conseguir financiación”. El primer proyecto de investigación exitoso en el que trabajó el Grupo fue desarrollado conjuntamente con la empresa OSP International Cala en el año 2003. Consistió en el diseño e implementación de un sistema electrónico capaz de realizar el inventario del estado de cada uno de los pares instalados en planta externa. “Este proyecto fue el primero que le generó a la Universidad regalías por la comercialización de dicho sistema”, afirma el profesor Duque.

El grupo comenzó con la parte de microelectrónica, diseño de chips y adaptación de algunos lenguajes de diseños escritos e integrados. Actualmente, las líneas de investigación son cinco: Sistemas Embebidos, Computación de alto desempeño, Procesamiento de señales, Computación inteligente y, recientemente, se creó la línea de Territorios y ciudades inteligentes: modelos y tecnologías habilitantes.

La profesora Claudia Victoria Isaza Narváez, coordinadora del Grupo SISTEMIC, expresa que “lo bueno del grupo es que siempre involucramos estudiantes, siempre trabajamos de acuerdo con el nivel del proyecto con

estudiantes de pregrado, maestría o doctorado. Entonces para nosotros es fundamental que además de formar muchachos en áreas del conocimiento específicas se formen en investigación”. El Grupo SISTEMIC fue avalado por COLCIENCIAS hace 20 años, y desde 2014 ha sido reconocido como grupo A1 (incluyendo la última convocatoria de 2019). Actualmente, está conformado por 11 profesores: 10 con doctorado y uno con especialización; ocho estudiantes de doctorado; siete estudiantes de maestría y 11 estudiantes de pregrado. Se han graduado siete estudiantes de doctorado, 27 de maestría y 66 estudiantes han realizado su trabajo de grado con el grupo.

“Considero que lo más destacable del grupo es que somos un número alto de profesores que trabajamos en diferentes líneas de investigación resolviendo problemas en la frontera del conocimiento y que hacemos aplicaciones en diferentes áreas. No estamos centrados en aplicaciones de una sola área, sino que desde las diferentes líneas de investigación aportamos para abordar problemas en múltiples disciplinas”, agrega la profesora Claudia.

El grupo ha finalizado 55 proyectos; ha desarrollado 12 proyectos con otros grupos de la Universidad de

Antioquia; 10 con grupos colombianos externos y tres con grupos extranjeros. Asimismo, cuenta con siete proyectos activos (registrados ante el Sistema de Información para la Investigación Universitaria - UdeA). En noviembre de 2019, en la reunión de conmemoración de los 20 años, se hizo un reconocimiento a los profesores fundadores: José Edinson Aedo Cobo y Eugenio Antonio Duque Pérez, “Por su dedicación en la creación y apoyo incondicional en el posicionamiento del grupo”. También se entregó un recuerdo a los estudiantes de maestría y doctorado que se graduaron en 2019. El profesor José Aedo expresa: “me sorprendió y me pareció muy interesante que se haya visto ese trabajo que se ha venido haciendo tratando de impulsar esa idea de Universidad, ¡y yo lo agradezco mucho!”.

“SISTEMIC es un grupo al que le gusta hacer trabajo multidisciplinario. Es así como abordamos problemas industriales, problemas referentes con diagnóstico médico, también con análisis de datos para biología, análisis de datos para transporte y ciudades, agricultura, entre otros. Eso nos permite abordar el problema en conjunto, de manera multidisciplinaria, para dar soluciones efectivas y a la medida”, concluye la profesora Claudia Isaza. ©



Diana Carolina Duque graduada de Maestría en Ingeniería y la profesora Claudia Victoria Isaza Narváez.



Reconocimiento al profesor Eugenio Antonio Duque Pérez.



Reconocimiento al profesor José Edinson Aedo Cobo.



Prótesis de mano en impresión 3D: tecnología que se adapta al cuerpo humano

El ingeniero Jorge Robledo un día imaginó constituir una empresa que ayudara a las personas que padecieran amputación de mano; su idea inició en la Universidad de Antioquia y hoy se consolida como ejemplo de emprendimiento y perseverancia.

Usuario con prótesis de mano diseñada con impresión 3D

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

Jorge Alberto Robledo Ramírez es un ingeniero electrónico que egresó de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia en el año 2010. Su sueño siempre se había centrado en trabajar con prótesis; era tanto su empeño en estos artefactos que construyó un prototipo de mano robótica en la casa y en las instalaciones de Tecnoparque. A partir del primer modelo se prometió perfeccionar su estructura, funcionamiento y adaptabilidad, con el propósito de iniciar un proyecto empresarial en el corto plazo.

El objetivo fue empezar lo más pronto posible con diversos prototipos más funcionales y que le dieran forma a su plan. Después de ver un video de la empresa alemana *Ottobock*, una compañía de 100 años de experiencia en la producción de prótesis robóticas y mecánicas para las personas que han sufrido amputaciones, sus pensamientos se concentraron en una sola idea: crear una empresa de prótesis en Colombia con base en los arquetipos alemanes, más avanzados y asequibles para la población colombiana.

El proyecto de este avezado ingeniero electrónico comenzó cuando se encontraba en la mitad de su carrera, con su creación de 'Mano Robótica'; esa fue la primera piedra de la empresa que, sin saberlo, estaba potenciando desde ese momento. Fue así como Prótesis Avanzadas, nombre de su negocio, se constituyó formalmente el 30 de julio de 2015. Después de establecerla y de obtener el registro por parte del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima), Jorge Alberto tuvo la suerte de que su naciente emprendimiento fuera mostrado como ejemplo en el programa Titanes Caracol en el año 2016. Esa experiencia catapultó la empresa de tal forma que, al poco tiempo, empezaron a llegar usuarios del sector público y privado que requerían su asesoría en prótesis.

"Titanes Caracol fue un impulso. No ganamos, pero quedamos de finalistas y, gracias a ello, pudimos llegar a muchas Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL) y Entidades Prestadoras de

Salud (EPS), lo que nos permitió estar en el camino correcto; porque según un informe de estadísticas del Ministerio de Salud, en Colombia se presentan unos 576 accidentes laborales, de los cuales los más frecuentes son los golpes con objetos contundentes, tropezones, caídas, traumas, amputaciones, lesiones oculares y de la piel. El informe señala que son las manos y los dedos los más expuestos a un accidente", reseña el ingeniero Robledo.

Con respecto a los diseños y creaciones que realizan se puede tomar una frase que Jorge siempre tiene presente: "la mano humana es una obra de arte de la naturaleza y en realidad nada puede reemplazarla"; sin embargo, y respetando la creación y estructura del ser humano, las prótesis que elabora este ingeniero en su empresa permiten a las personas recuperar la confianza, el optimismo y la capacidad de hacer actividades cotidianas.

Hoy la mano robótica de ese primer modelo estudiantil ha superado las expectativas, pues poco a poco la ha perfeccionado, buscando el aspecto más natural posible. Como muestra de ese trabajo profesional se han diseñado nuevos productos: prótesis de mano súper realista con movimiento, prótesis parciales para quienes solo han perdido parte de la mano, prótesis mecánicas (solo de dedos), guantes de asistencia para personas que hayan perdido la movilidad de su mano a causa de un accidente neurológico, codos y ganchos robóticos para trabajos pesados, entre otros.

"Hace seis años arranqué con el proyecto y, desde entonces, mi pasión ha sido mejorar la prótesis. Recientemente me adapté a la tecnología de impresión 3D, que me ha permitido acelerar los procesos. Antes nos demorábamos un mes o más haciendo una prótesis, mientras que ahora en solo dos días

podemos tener un producto, lo que nos permite ser más eficientes para atender oportunamente un público más amplio", cuenta con orgullo el ingeniero.

Las expectativas han superado la realidad en el sueño de Jorge; por ello, ha buscado nuevas afinidades que le permitan seguir creciendo en el campo de la tecnología de prótesis. Por un lado, se ha adaptado al proceso y fabricación de las prótesis a la técnica de impresión en 3D y, por el otro, ha realizado alianzas con la empresa Más Capacidad, expertos en guantes de silicona y anaplastología, una rama de la medicina que trata sobre las prótesis de rehabilitación, haciendo que las formas y texturas del cuerpo humano sean un fiel reflejo de la original. Dicha alianza ha permitido que sus diseños sean más humanos, lo cual hace sentir al usuario más cómodo al ver su prótesis tan real.

"Este trabajo me ha producido demasiada alegría. No puedo olvidar el momento cuando pusimos la primera prótesis. Hoy ya contamos con 60 instaladas, son 60 momentos diferentes que nos han otorgado una inmensa satisfacción. Por ello, mi motivación es ayudar a las personas. Mi sueño es crear tecnología que sea exportada y admirada", expresa con humildad Jorge, como si ese sueño todavía fuera una utopía.

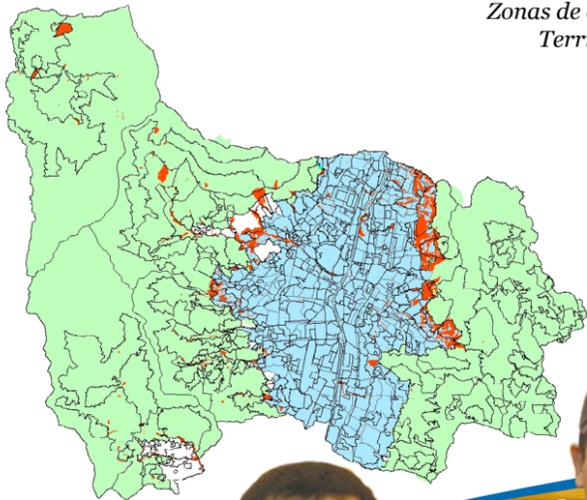
Normalmente una prótesis avanzada puede llegar a costar más de 100 millones de pesos. Empresas extranjeras venden modelos estándar hasta en 50 millones, mientras que los prototipos de Prótesis Avanzadas cuestan entre 10 y 12 millones de pesos, "y el precio tiende a bajar", detalla Jorge Robledo.

Prótesis Avanzadas es otro ejemplo de la creatividad y responsabilidad social de los estudiantes, profesores y egresados que enorgullecen a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia y que han recibido asesoría a través de la Unidad de Emprendimiento adscrita al Centro de Extensión Académica (CESET).



Usuario con prótesis de mano diseñada con impresión 3D

Zonas de alto riesgo -sensibles a deslizamiento de tierra- (en rojo), basado en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente Acuerdo 48 de 2014; área urbana (en azul); área rural de Medellín (en verde).



Un estudiante de posgrado y un profesor de Ingeniería Industrial diseñaron un modelo computacional que le sirvió a la Subsecretaría de Catastro de Medellín para tomar decisiones sobre aquellos territorios de la ciudad en los que se ha detectado la invasión de lotes.



Con ingeniería se pueden identificar asentamientos informales

Por: **Laura Daniela Velasco Escobar**
daniela.velasco@udea.edu.co

De derecha a izquierda: Yony Fernando Ceballos, profesor asociado UdeA; Alvin E. Roth, Premio Nobel de Economía; Julián Andrés Castillo Grisales y Ronald Akerman Ortiz, profesores de cátedra UdeA, en la 21st Conference of the International Federation of Operational Research Societies - IFORS.

Con el ánimo de realizar su posgrado, el estudiante de Maestría en Ingeniería Julián Andrés Castillo se vinculó con el profesor Yony Fernando Ceballos en un proyecto de programación para analizar y evaluar la situación de vivienda informal en Medellín, con el objetivo de que el Estado priorice sus acciones orientadas a redefinir ubicaciones y brindar apoyo a las personas que se encuentran establecidas en zonas de alto riesgo.

Durante dos años, el proyecto “Análisis de la dinámica de asentamientos humanos ilegales en áreas de protección de borde urbano urbanizable en Medellín”, bajo la financiación del Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI), se dedicó a estudiar cómo era posible crear una herramienta que permitiera conocer la situación de los asentamientos informales en la ciudad; dicho proyecto se dividió en varias etapas y en cada una de ellas obtuvo un producto diferente.

En la primera etapa se consultó la literatura, la cual permitió identificar que, en Colombia, no hay una definición normativa sobre los asentamientos informales; luego se creó el modelo estadístico que fue clave para determinar que no es posible detectar correctamente la emergencia o aparición de los asentamientos mediante este tipo de modelos. Más adelante se diseñó el modelo computacional y, por último, se realizó un análisis de datos catastrales.

Un asentamiento informal consiste en invadir un territorio sin tener derecho legal sobre él. Un ejemplo muy significativo es la Comuna 13 (al occidente de la ciudad), la cual anteriormente era un lote grande que pertenecía a un particular y, poco a poco, fue invadido por pequeñas

construcciones de terceros, lo que obligó al Estado a realizar una intervención sobre el territorio, comprarlo y, seguidamente, asignar lotes a esos nuevos dueños.

“Este tipo de asentamientos informales es importante identificarlos para prevenir tragedias, debido a que para el Estado es mucho más fácil realizar una intervención previa, ya que su deber es brindarle protección al ciudadano”, comenta Julián Castillo.

Al respecto, el profesor Yony Ceballos (adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial), asesor del proyecto de Maestría agrega que en los casos específicos donde el Estado debe recurrir a la reubicación de las personas se realiza una priorización, se le informa a la comunidad afectada sobre la problemática y se inicia un proceso de acompañamiento psicológico y social y se proporciona una vivienda temporal.

Para desarrollar el proyecto fue necesario simular la emergencia de las personas, especialmente aquellas que llegan por desplazamiento. Posterior a ello, se delimitó un territorio para realizar

el análisis y se obtuvo información previa con la Subsecretaría de Catastro Municipal de Medellín.

Para identificar este tipo de asentamientos, dicha Subsecretaría cuenta con unos “polígonos” especiales y con los datos del Censo Municipal que identifican la inclinación del terreno, la cantidad de personas que hay, cómo es su calidad de vida y su condición económica.

“Tratamos de hacer un modelo estadístico múltiple-multivariado, en el cual se puedan tomar todas las variables ya mencionadas para que predijera cómo era la aparición de emergencia por comuna. Posterior a ello, se realizaron las pruebas y revisiones y nos dimos cuenta de que, estadísticamente, no se puede llegar a concluir si es posible predecir la emergencia de los asentamientos informales”, explica Julián Castillo.

Por su parte, el profesor Yony Ceballos manifiesta que la información fue tomada desde el año 2.004, y de ella se extrajeron muestras de datos para integrarlos en un modelo temporal (basado en la simulación de agentes),

en el cual cada predio se relaciona con un agente y cada año se evalúa si aquel predio puede cambiar de destinación en función de las características mínimas que debe tener para que se convierta en un asentamiento ilegal en un territorio sin construcciones; “todo eso se analiza desde el software”.

“La idea es identificar dónde es posible que aparezcan nuevos asentamientos urbanos ilegales, ya sean migrantes extranjeros o nacionales, de tal forma que el municipio pueda priorizar sus acciones orientadas a redefinir ubicación y dar apoyo a las personas ubicadas en lugares que, generalmente, son de alto riesgo. Pero los recursos de catastro son limitados, por ello habría que hacer una priorización para saber hacia dónde se deben enviar esas personas”, explica el docente Yony Ceballos.

Este proyecto participó en varios eventos científicos, generó lazos con varias asociaciones –nacionales e internacionales– en investigación de operaciones y se ha convertido en una herramienta útil para la Subsecretaría de Catastro Municipal de Medellín, pues le aporta información para la toma de decisiones y permite conocer cómo es la emergencia de los asentamientos informales, en qué nivel emergen y cuáles son sus características especiales.

El proyecto se cerró en el año 2.018 con la culminación de la maestría, pero Julián Castillo comenta que se pretende reanudar en sus estudios de doctorado; posgrado en el que le apunta a crear (o por lo menos proponer) una política de identificación de asentamientos ilegales en Colombia para que las autoridades competentes puedan adoptar este método de trabajo y establezcan un modelo de emergencia para atender este tipo de situaciones. ©



Asentamientos informales en el Barrio Villatina de Medellín.

América Latina: un destino académico por explorar



Invitamos a todos nuestros lectores a que visiten el espacio virtual de la UMNI: ingenieria.udea.edu.co/umni, en el que podrán encontrar información detallada sobre la oferta de movilidad.

Por: Sara María Muñoz Uribe

Unidad de Movilidad Nacional e Internacional (UMNI)

De las experiencias más significativas en la vida académica universitaria, la de poder explorar nuevas perspectivas y visiones del mundo es una de las más apetecidas. Experiencias como investigar, hacer parte de grupos de estudio o simplemente conocer otras metodologías, son actividades comunes entre las comunidades académicas y, a su vez, de las más enriquecedoras. Ahora bien, una forma de llevar esta posibilidad de aprendizaje significativo a un nivel superior es vivir la experiencia de reconocer diferentes formas de ver el mundo en un lugar distinto del que siempre se ha estado.

Salir de la zona de confort, tener la posibilidad de discutir y contrastar ideas en las aulas de universidades e institutos fuera de la ciudad, o incluso fuera del país, ha sido una de las oportunidades que más han nutrido el historial académico de más de 500 estudiantes de nuestra Facultad de Ingeniería en el recorrido de más de 10 años que tiene la Unidad de Movilidad Nacional e Internacional (UMNI) y que hoy celebramos y recordamos haciendo énfasis en lo que representa para la UdeA la región de América Latina.

Muchas veces, cuando se le pregunta a un estudiante por la preferencia en su elección de movilidad, las respuestas, aunque varían, se centran en países europeos. Esta predilección no es ajena a lo que se representa en el mundo académico en general: en Europa hay laboratorios y organizaciones de educación avanzadas y la investigación se encuentra en un nivel superior. Sumados a los elementos propiamente de corte académico e investigativo, el atractivo cultural y la posibilidad de

explorar un espacio nuevo en todas sus formas, acompañan las ventajas que se listan al momento de tomar la decisión de hacer una movilidad en Europa, uno de los continentes en los que más movilidad ha tenido la Facultad.

En Latinoamérica la casi inexistente barrera lingüística en la mayoría de los países, la similitud entre los habitantes de la región y la cercanía en los sistemas educativos, así como el bajo costo de vida, hacen que el continente se haya convertido para más de 142 estudiantes que han hecho movilidad internacional en América Latina en una de las opciones de preferencia cuando realizaron su proceso.

Por un lado, lo que ha llevado a que la región sea de las más apetecidas es el hecho de que tenga estas facilidades en la constitución del sistema cultural y social, un aspecto que se complementa con la interesante y creciente oferta educativa de calidad que hace de las universidades de la región un atractivo académico, no solo para los hispanohablantes o lusófonos sino también para otros extranjeros, quienes han empezado a escoger instituciones de la región como sus predilectas para vivir una experiencia de movilidad.

Kandela Londoño Gómez, estudiante de Ingeniería Industrial, quien realizó intercambio académico en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), comenta efusivamente que “la experiencia fue muy enriquecedora, conocí personas de muchas partes del mundo, aprendí de la cultura y viajé a muchos lugares del país. ¡Me la gocé al máximo! Ya había visitado México y cuando conocí la UNAM, soñé con estudiar allí”.

Durante la última década más de 142 estudiantes han participado en un intercambio académico en países latinoamericanos, 13 de ellos en la modalidad de Doble Titulación en Argentina, en la Universidad Nacional de Cuyo, y más de 80 estudiantes

extranjeros procedentes de instituciones de dicho continente han llegado a nuestra Alma Mater.

Por otro lado, es importante resaltar que existe la posibilidad de acceder a diferentes programas de becas que apoyan la movilidad para estos países como:

- Plataforma de Movilidad Estudiantil y Académica de la Alianza del Pacífico: que beneficia a los estudiantes que quieren realizar un semestre por fuera de su país en Perú, México, Chile y Colombia.
- Becas Iberoamérica - Santander Grado Colombia: es una iniciativa impulsada por el Grupo Santander.
- Beca para estudiantes extranjeros del Gobierno mexicano: para aquellos estudiantes que quieren realizar programas de licenciatura, especialización, maestría, doctorado e investigaciones de posgrado, así como programas de movilidad estudiantil, en más de 90 instituciones del país.

Las becas mencionadas pueden incluir cuantía económica, alojamiento, transporte y seguro médico internacional.

La experiencia de vivir Latinoamérica no acaba... Con más de 30 convenios vigentes con ocho países de la región, la alta demanda de movilidad entrante de estos países a nuestra Alma Mater, no tenemos ninguna duda de que Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Panamá, Perú, México y Nicaragua seguirán siendo un referente para la internacionalización en la Facultad de Ingeniería y en la UdeA. ©



Visita Universidad de Panamá en la UdeA.

Oportunidades académicas en América Latina

Sin embargo, estos mismos elementos —que son una prebenda— implican también diferentes retos para nuestra comunidad académica como la dificultad para insertarse en la cultura debido a la barrera lingüística, adaptarse al sistema universitario y académico por su gran diferencia con el propio, los altos costos de vida contrastados con la devaluación de la moneda colombiana, entre otros. Tales retos, propios de cualquier proceso de movilidad, no son necesariamente los mismos a los que se ven enfrentados quienes deciden hacerlo en América Latina.

Covid-19 y capital social: ¿La amenaza y la solución?



Por: Juan Camilo Sánchez Gil, Ph.D
 Profesor de Ingeniería Industrial
 juan.sanchez9@udea.edu.co

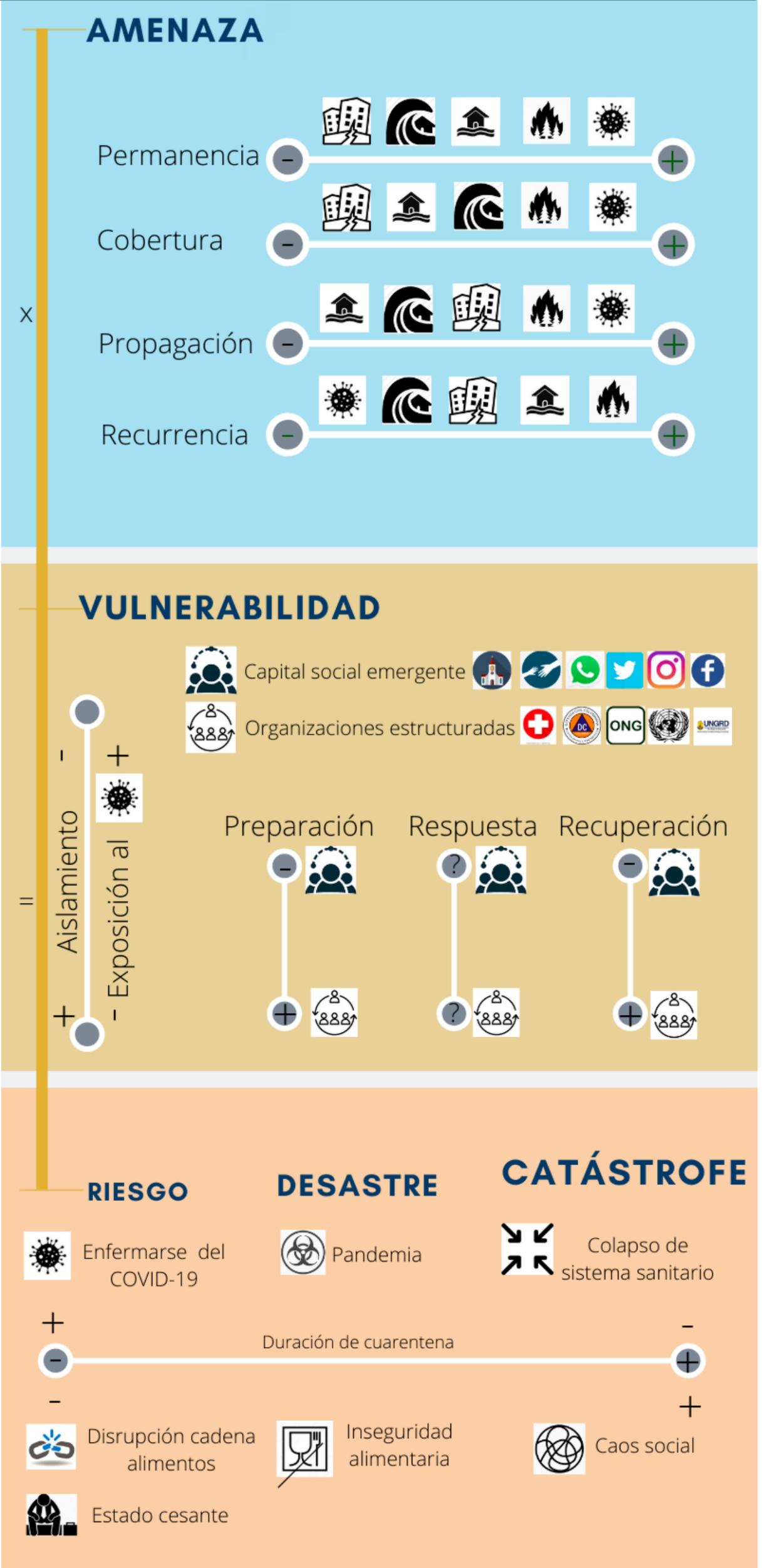
Una amenaza representa la verdadera fuente de peligro ante la llegada de un desastre. He aquí algunas de las más típicas, que puestas al lado de una amenaza como el Coronavirus, deja en evidencia la ubicación extrema de este cuando se analiza desde cuatro perspectivas. ¿Logras identificar cuán distinta es la amenaza que enfrentamos hoy a las que estamos acostumbrados? Esa diferencia hace que la llegada del Coronavirus haya encontrado al mundo entero tan mal preparado.

De otro lado, dependiendo de qué tan vulnerables seamos a las amenazas, podríamos mitigar sus efectos a partir de ciertas medidas y políticas. Es por ello que a mayor aislamiento, tenemos menor exposición al Coronavirus. Así mismo, podríamos ser menos vulnerables si desde la preparación, respuesta y recuperación de desastres, tuviéramos unas políticas institucionales provenientes de organizaciones estructuradas gubernamentales y privadas, que nos aportaran resiliencia ante la inevitable llegada de la amenaza. Pero existe otro grupo de actores; estos somos nosotros como hijos, padres, vecinos, amigos, colegas, feligreses, compañeros, miembros y ciudadanos, a través de quienes se constituye el Capital Social.

Es claro que en la etapa de preparación y recuperación de desastres, las organizaciones estructuradas poseen mayores capacidades de aporte, pero ¿será el mismo caso para la etapa de respuesta? La historia de la ciencia y administración de desastres ha demostrado durante esta etapa, que como Capital Social podemos aportar a la resiliencia de todos, tanto o más que las organizaciones emergentes. ¿Qué estás haciendo tú para aportar? No basta solamente con quedarnos en casa.

Es así como el riesgo se constituye a partir de la amenaza y la vulnerabilidad. Sin lo uno o lo otro, el riesgo no puede existir. Contagiarse del COVID-19 no es el único riesgo al que estamos expuestos ante la llegada del Coronavirus. El riesgo de interrupción de la cadena de suministro de alimentos está ahí, ante nuestros ojos, y crece a medida que se alarga la cuarentena bajo las condiciones actuales. De hecho, otro riesgo colateral que trae el Coronavirus, es el de ser cesantes y no contar con ninguna fuente de ingresos económicos.

Estos riesgos nos ubican en una situación de desastre, que si no manejamos adecuadamente, se podría convertir en una catástrofe, caso en el cual la brecha entre los recursos necesarios y los disponibles se hace muy grande e incontrolable. ¿Logras identificar algunas de las consecuencias que trae un desastre y una catástrofe ante la presencia del Coronavirus?, ¿aún crees que la única curva que hay que aplanar es la de contagiados y que los únicos héroes a reconocer son los del sector salud?©



Los humedales y sus bondades para el ecosistema

Por: **Claudia Ramírez**
 comunicacionescuelambiental@udea.edu.co

El 2 de febrero de cada año se celebra el Día Mundial de los Humedales, conmemorando la firma de los países que se adhirieron a la Convención Ramsar, que es el tratado intergubernamental que ofrece el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. El 90% de los miembros de la Organización de las Naciones Unidas, incluida Colombia, participan en él. Hasta marzo de 2016 se registraron 169 países que hacen parte de dicha convención y 2.231 humedales de importancia internacional.

El tema ambiental es trascendental para el desarrollo del planeta y para su recuperación, por ello la iniciativa de celebrar este día parte de la coordinación internacional de esta entidad, ubicada en Ginebra, Suiza. Este año hubo cerca de 560 celebraciones alrededor del mundo, tres de ellas en Colombia (Cundinamarca, Cesar y Antioquia). En el marco de esa conciencia, desde hace cinco años el Grupo de Geografía, Limnología, Modelación Ambiental –GeoLimna– de la Escuela Ambiental de la Facultad de Ingeniería, celebra este día debido al interés que tuvo en que la Ciénaga de Ayapel, ubicada en el departamento de Córdoba, fuera considerada entre la lista de humedales de importancia internacional en el país, según Fabio Vélez Macías, profesor investigador de la Universidad de Antioquia.

En el evento participaron expertos formados específicamente en campos relacionados con estos ecosistemas y con la experiencia de haber tenido contacto con recursos como la Ciénaga de Ayapel –que en 2018 fue reconocida como humedal Ramsar–, quienes realizaron aportes



El grupo de Investigación GeoLimna capacitando a la población de Ayapel, sobre las bondades de la ciénaga para el ecosistema.

importantes desde la academia y sus campos de trabajo.

Al respecto, Nicolás Ordóñez, director de CorpoAyapel, considera que “la academia es muy importante porque es la que logra medir y diseñar unas acciones bien encaminadas y que en verdad generan el impacto que necesitamos”; además, resalta que estos espacios deberían tener mayor acogida.

¿Cuántos humedales de importancia internacional existen en el país? El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia señala que, de acuerdo con información del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y de los institutos de investigación, en Colombia actualmente existen más de 25 millones de hectáreas de humedales (25.941.510); y de esos territorios, aproximadamente el 8% se encuentran designados como humedales de importancia Internacional Ramsar.

En el país existen 13 humedales reconocidos por Ramsar, que “es el único tratado mundial que se centra en un único ecosistema”, según esa misma entidad; entre ellos están: Laguna de la Cocha (Nariño), Estrella Fluvial del Inírida (entre Guainía y Vichada), Delta del Río Baudó (sur del Chocó), Ciénaga Grande de Santa Marta (entre Magdalena y Atlántico), Sistema de Chingaza (Cundinamarca), Laguna del Otún (Risaralda), Laguna de Sonso (Valle del Cauca), Ampliación de la Laguna del Otún (Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima), Lagos de Tarapotó (Amazonas), Complejo Cenagoso de Zapatosa (Cesar), Complejo de humedales del Río Bita (Vichada), Complejo de humedales urbanos de Bogotá (Bogotá) y la Ciénaga de Ayapel (Córdoba).

En el Decreto 2811 de 1974 se establece que los humedales (cauce de las corrientes, el lecho, las playas, las aguas subterráneas, los nevados y faja de 30 metros de ríos y lagos) son bienes de uso público. Los humedales

son ecosistemas estratégicos de gran importancia ecológica, ya que ofrecen una gran variedad de bienes y servicios a la sociedad y son los mayores acopios y receptores de agua dulce, alimentos y hábitat de la biodiversidad. Además, ayudan a la mitigación del cambio climático.

Es importante señalar que estos ambientes han ido desapareciendo debido a diversos componentes de afectación, los cuales alteran sus características físicas y biológicas, perjudicando así la flora y la fauna presentes en ellos. La Ciénaga de Ayapel, por ejemplo, cuenta con 360 especies, de las cuales 276 son aves (cerca del 15% del estimado nacional); 52 especies de peces, 15 de ellas son migratorias; 16 especies de anfibios; 24 de reptiles y vegetación propia de este tipo de ecosistemas, imprescindible para el desarrollo de la vida animal, según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Por eso, el llamado es para las entidades del Estado, la empresa y la sociedad, que deben trabajar de la mano de la academia para propiciar una gestión sostenible de los humedales, de modo que estos sean conservados y continúen suministrando bienes y servicios ecosistémicos indispensables, derivados de sus recursos hídricos y su biodiversidad a la misma comunidad.

Ahora solo queda esperar a que termine la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de Ayapel bajo la figura Ramsar, y que se continúe trabajando en pro de este humedal internacional. ©



Sistema Cenagoso de Ayapel. Por: Néstor Jaime Aguirre.

**EL MUNDO NO ES FÁCIL,
pero los ingenieros lo transformamos
[PARA QUE TODOS DISFRUTEN
de lo increíble.]**

**¡ HAZ PARTE DE LA
• TRANSFORMACIÓN •
Y COMIENZA TU POSGRADO !**

Conoce nuestra oferta:



Página web

Visita nuestras redes:



Posgrados Ingeniería
Universidad de Antioquia



Posgrados
Ingeniería U. de A.



@Uposgrados



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**
Facultad de Ingeniería