

Semana

CIENCIA

ES SU TURNO

El mundo vive un momento sin precedentes de descubrimientos y avances. Una oportunidad para recuperar el lugar de la ciencia en la sociedad. En Colombia comienza esa revolución.

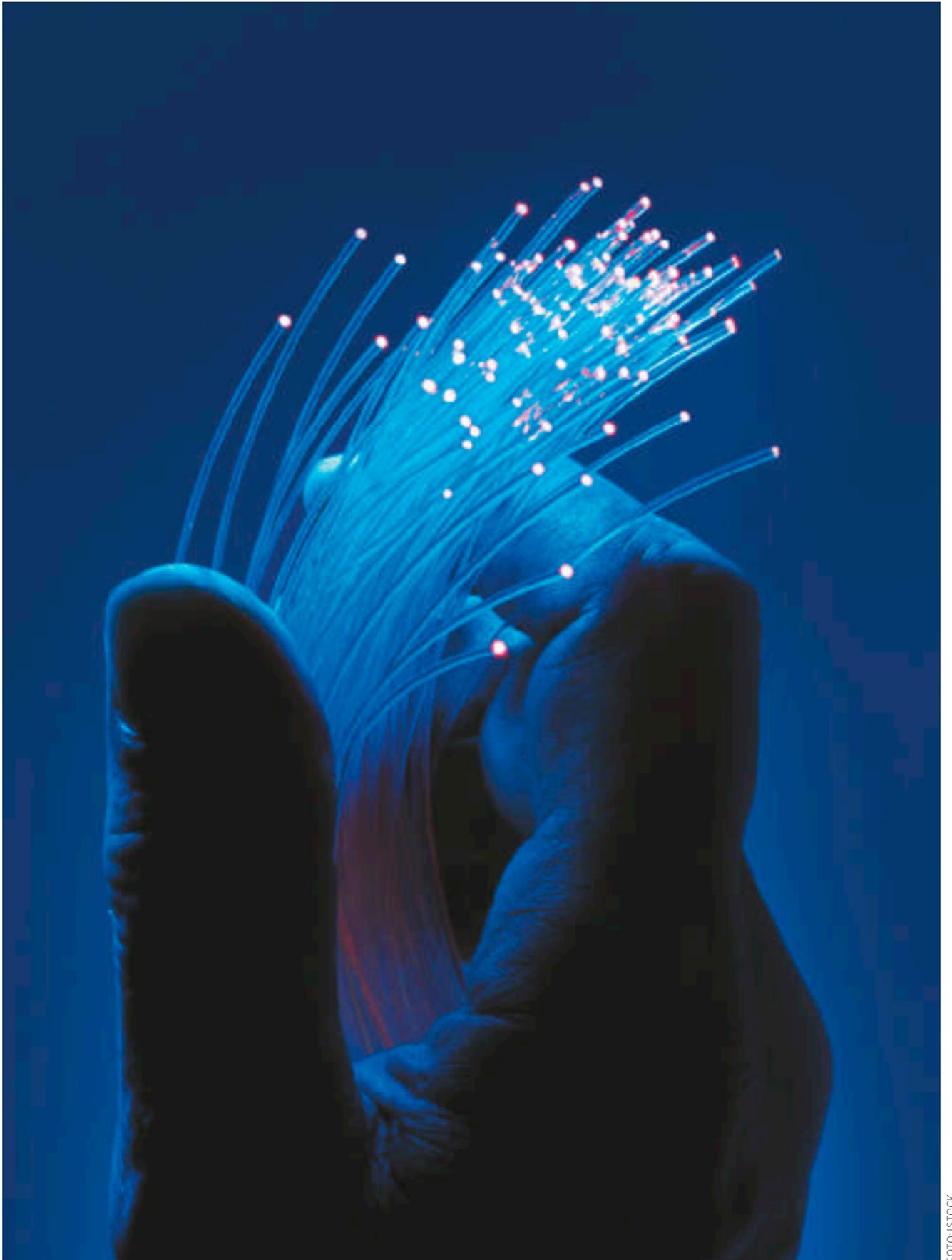


FOTO:ISTOCK

Detalles de cables de fibra óptica, una solución tecnológica para redes de telecomunicaciones y datos.

Director
Alejandro Santos Rubino

CIENCIA, ES SU TURNO

Director de Revistas Sectoriales y Regionales
Mauricio Bayona

Editora General
Mariana Suárez Rueda

Directora Comercial
Natalia Angarita

Coordinación Editorial
Martha Cecilia Uribe, Adelaida Gnecco

Producción de Fotografía
Pablo David Gutiérrez, Mauricio Florez Olarte

Asesor de Diseño
Hernán Sansone

Director Creativo
Diego Villate González

Diseño y Diagramación
João Gabriel Barroso

Periodistas
Lina Niebles, Eduardo Echeverri

Producción General
Yina Aranda

Directoras de Proyectos
Janeth Acevedo Neira,
María Fernanda Lezaca De Paz,
Natalia Robledo

Logística
Martha Correal

Asistentes de Dirección Comercial
Ana Cristina Basto, Dina Luz Lemus,
Laura Villamil, Ángela López,
Francheska Rodríguez, Lina María Álvarez,
Macarena Reyes Sepúlveda

COLABORADORES EXTERNOS

Edición
Diego Garzón

Redacción
Elizabeth Hodson de Jaramillo, Brigitte Baptiste, Edwin Cadena,
Orlando Acevedo-Charry, Daniela Abad, Orlando Ayala, Lisbeth Fog Corradine,
Juan David Montes, Juan Miguel Álvarez, Laura Rodríguez

Columnistas
Gonzalo Mallarino, Margarita Rojas, Diego Trujillo, Manuel Villa

Corrección de Estilo
Hernán Miranda Torres

Fotografía
Guillermo Torres Reina, Esteban Vega La-Rotta, Juan Carlos Sierra, Liliana Rincón,
César David Martínez, Mario Murcia, Robinson Henao, Valentina Nieto Fernández,
Jeremy Thomas, iStock, AFP

Diseño y Diagramación
Hernán Panesso

Ilustraciones
@eduardo_rico

Portada
iStock

PUBLICACIONES SEMANA

Gerente General
Sandra Suárez Pérez

Gerente Financiero
Miguel Cepeda Ramos

Gerente Administrativa
Carol Ramírez

Director de Producción
Carlos Boada Laguna

Preprensa Digital
Publicaciones SEMANA

Impresión
Panamericana Formas
e Impresas S.A.

Publicaciones Semana S.A.
Todos los derechos reservados.

Prohibida su producción total o
parcial sin autorización expresa
de Publicaciones Semana S.A.

Sede: Carrera 11 N° 77A-49
Bogotá D.C.

PBX. 6468400

SEMANA en Internet:
www.semana.com

E-mail semana:
correo@semana.com

ISSN: 0124 - 5473

Esta revista fue posible gracias al apoyo de:



Instituto de Investigaciones
Ambientales del Pacífico





FOTO: THISISENGINEERING.RAENG

Con ayuda de la inteligencia artificial, la ciencia avanza en el desarrollo de prótesis más cómodas y funcionales.

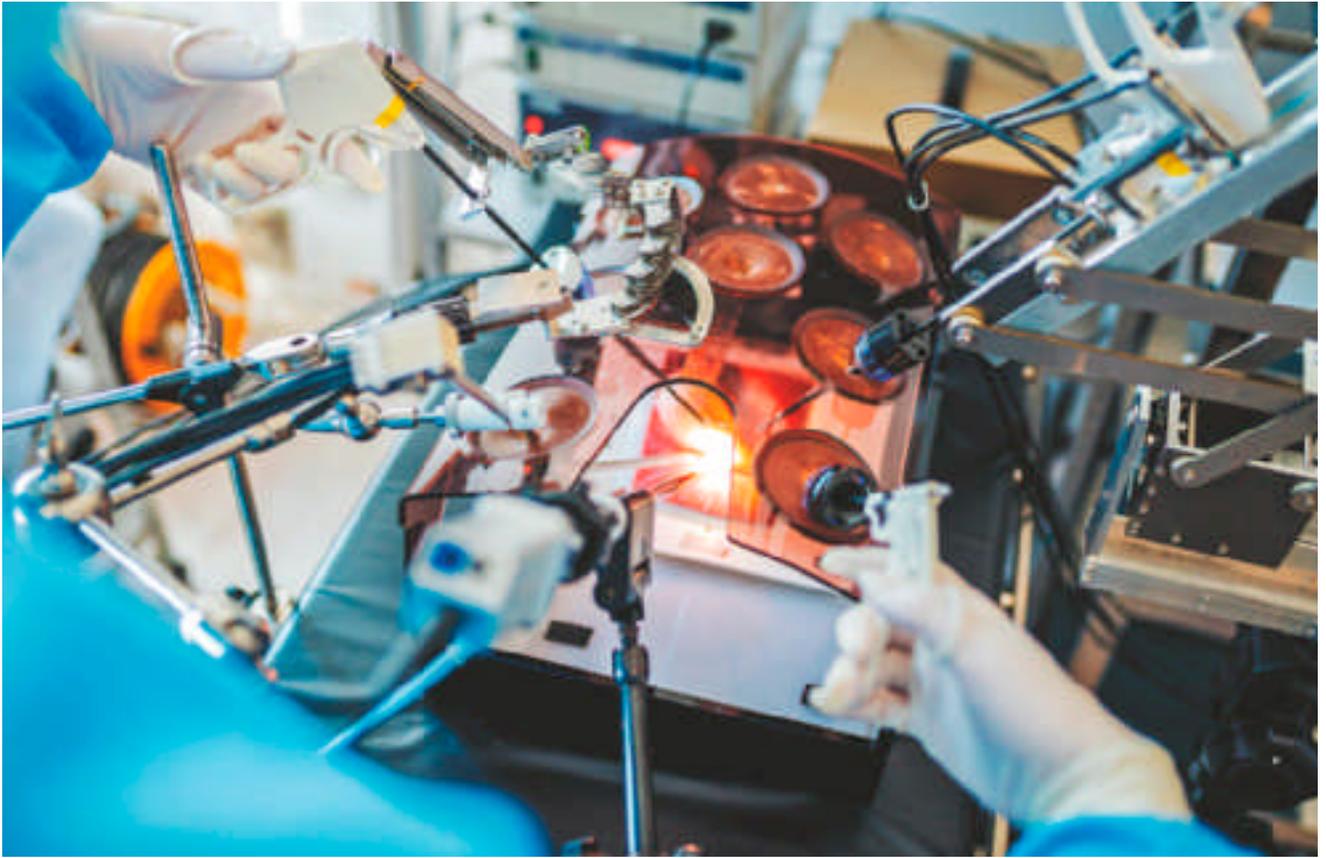


FOTO: ISTOCK

Estudiantes de medicina de la Universidad de Osaka, en Japón, practican una cirugía de ojo mínimamente invasiva.



FOTO: ISTOCK

Los niños se enfrentan a la ciencia con pasión, el desafío es cultivar ese interés a lo largo de su vida.



FOTO: PHILIPPEBLANCHOT - HEMIS VIA AFP

Escarabajo *Veturius aspina*. Se alimenta de madera y suele habitar al interior de troncos en descomposición.

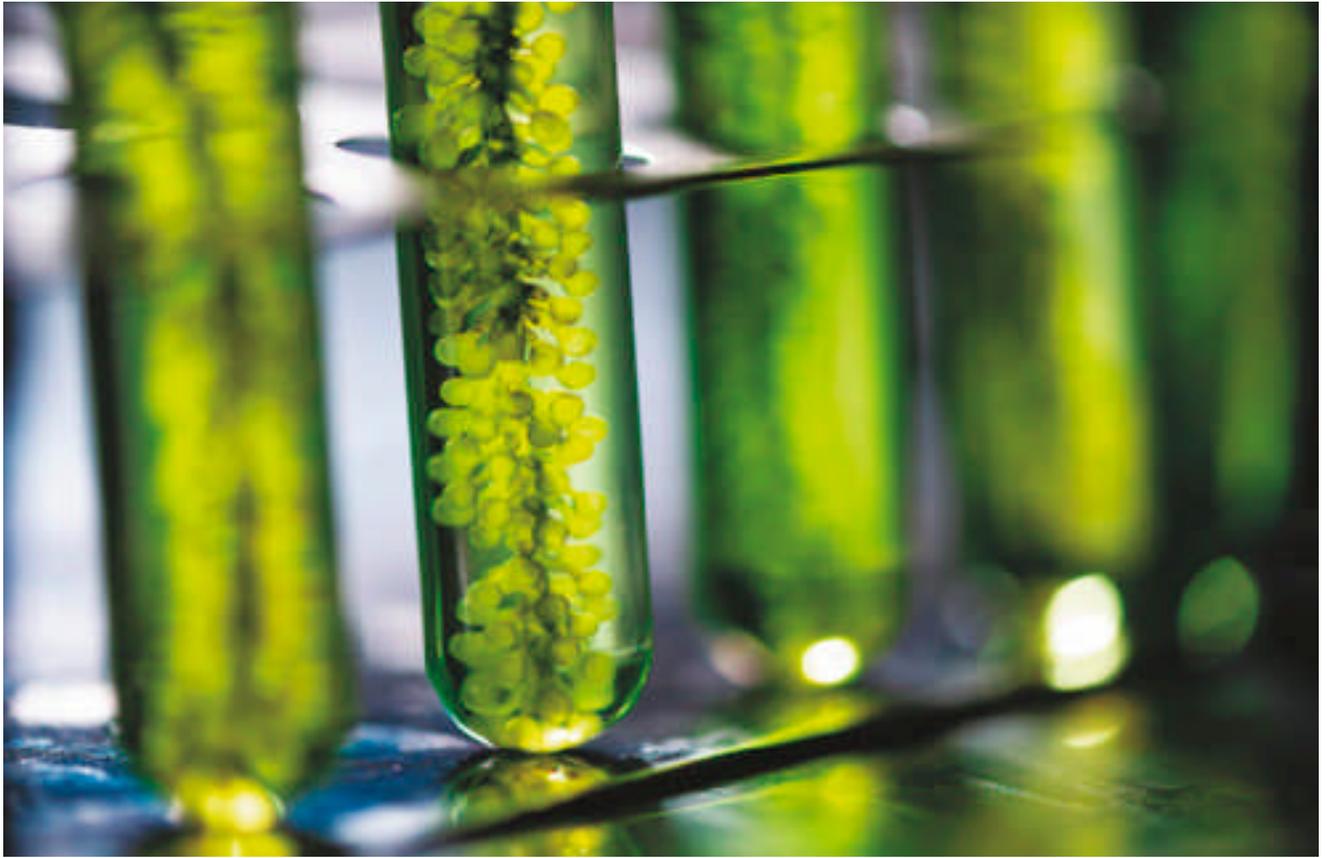


FOTO: ISTOCK

Las microalgas han demostrado su efectividad para la producción de biocombustibles.



Foto: Juan Barreto / AFP

Con polímeros que evitan la descomposición se preservan los cuerpos de la exposición Bodies: The Exhibition.



FOTO: CÉSAR DAVID MARTÍNEZ

Maloca de la etnia murui, Puerto Leguízamo, Putumayo.



CAPÍTULO 1

- También somos Amazonia 28
- La sinfonía del bosque 30
- Educar para la ciencia 37
- Ecosistema científico 38
- Las ciencias del siglo XXI 40
- Ordenar el territorio. 41

FIRMAS

Elizabeth Hodson

Ph.D Miembro de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Nos presenta el inmenso potencial de Colombia para impulsar la bioeconomía como sistema productivo.

PÁGINA

16



Brigitte Baptiste

Rectora de la Universidad Ean

Nos recuerda que cada vez somos más capaces de ser libres y revalorar la ancestralidad. Así, concluye en este texto, es la evolución.

PÁGINA

20



Edwin Cadena

Paleontólogo

Descubrió el primer fósil de pterosaurio en Colombia. Aquí revive su aventura en Zapatoca, Santander.

PÁGINA

24



Daniela Abad

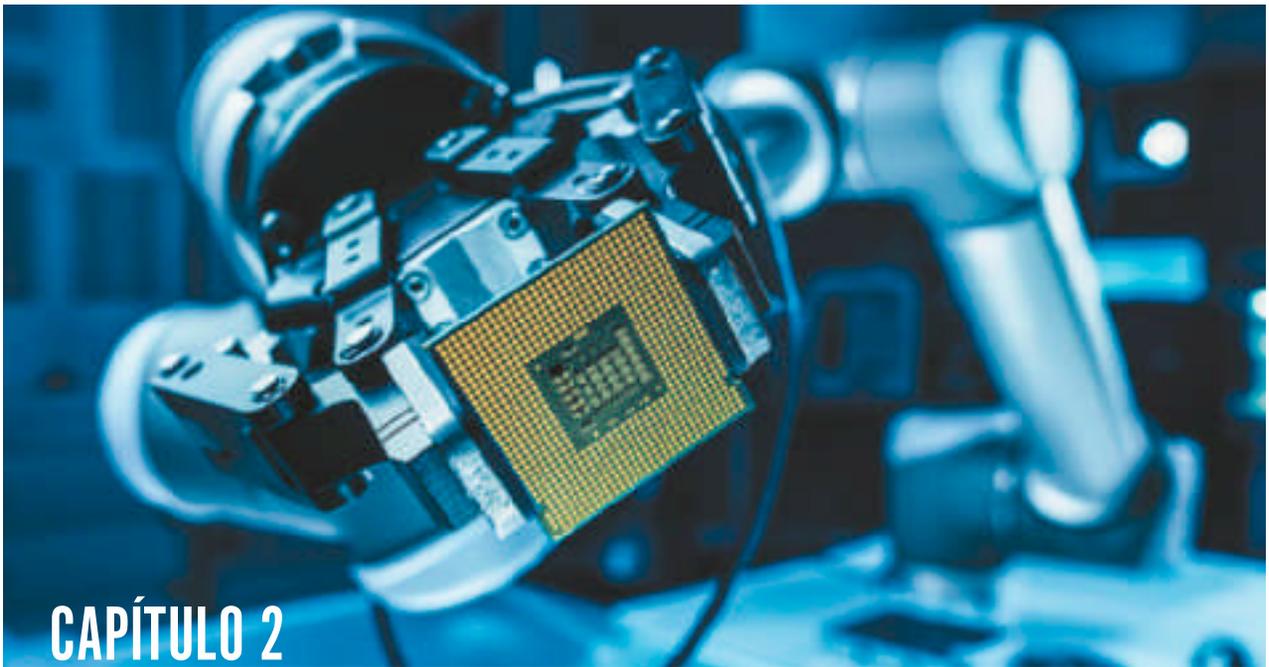
Directora de cine

Viajó al corazón del Centro para la Cuarta Revolución Industrial y nos deja sus reflexiones sobre esta experiencia.

PÁGINA

44





CAPÍTULO 2

- Valorizar el conocimiento 66
- Los hermanos Caicedo 68
- Chocó biográfico 70
- Cicatrices 71
- De chagas y uchuvas 78
- Los hombres de nuestro tiempo 82

Pablo Arbeláez

Docente de la Universidad de los Andes

Habla de inteligencia artificial y de cómo recuperar el lugar de la ciencia en la sociedad.

PÁGINA

50

Orlando Ayala

Exvicepresidente de Microsoft y miembro de la Misión de Sabios de Colombia

Propone un salto al futuro a través de la bioeconomía y la infraestructura digital.

PÁGINA

54

Lizbeth Fog

Periodista científica

Reunió a un grupo de jóvenes científicos colombianos, vinculados con prestigiosas universidades de Estados Unidos y Alemania, para que nos cuenten cómo es hacer ciencia hoy.

PÁGINA

62

Juan Miguel Álvarez

Periodista

Recorre los pasos de la expedición científica en la que biólogos y excombatientes de la guerrilla viajaron juntos para descubrir las riquezas de la selva.

PÁGINA

72





ACIERTO

El impulso al turismo científico, gracias a los esfuerzos del Instituto Humboldt y plataformas como ORORO.



DESAFÍO

Aumentar la inversión en ciencia. Esta apenas fue del 0,74 por ciento en 2019, según el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

EN UN DESCUBRIMIENTO REPTILES ENDÉMICOS

En 2018, dos biólogos de la Universidad de Antioquia –Juan Manuel Daza Rojas y José Manuel Fang Ortega– decidieron analizar de nuevo un frasco de vidrio que reposaba desde hacía tres años en el Laboratorio de Herpetología de la institución, y en cuyo interior se hallaban varios especímenes de lagartos recolectados en el oriente antioqueño.

Tras dos años de análisis, anunciaron que habían descubierto dos especies nuevas pertenecientes a un género de reptiles nunca antes descrito:

Magdalenasaura adercum y Magdalenasaura leurosquama; el primer género de reptiles endémicos de Colombia.



EN LAS MISIONES ESPACIALES CARRERA A MARTE

Casi la mitad de las naves lanzadas fracasaron. Sin embargo, la carrera hacia el planeta rojo no se detiene. Hasta ahora, sólo Estados Unidos, Rusia, la Agencia Espacial Europea y la India han entrado con éxito a la órbita marciana. De acuerdo con el medio France 24, “el lanzamiento de una sonda a Marte se limita a una ventana de lanzamiento que está disponible sólo cada seis meses”. La última, estuvo durante julio y agosto de este año. Las tres misiones planificadas para aprovechar esta ventana fueron lanzadas con éxito por Estados Unidos, China y Emiratos Árabes Unidos, y se calcula que llegarán al planeta rojo en febrero de 2021. Aunque Rusia y la Agencia Espacial Europea también planearon lanzar su misión, la pandemia del covid-19 –y algunos problemas técnicos– los retrasaron hasta el 2022.

TIANWEN-1 (PREGUNTAS AL CIELO)

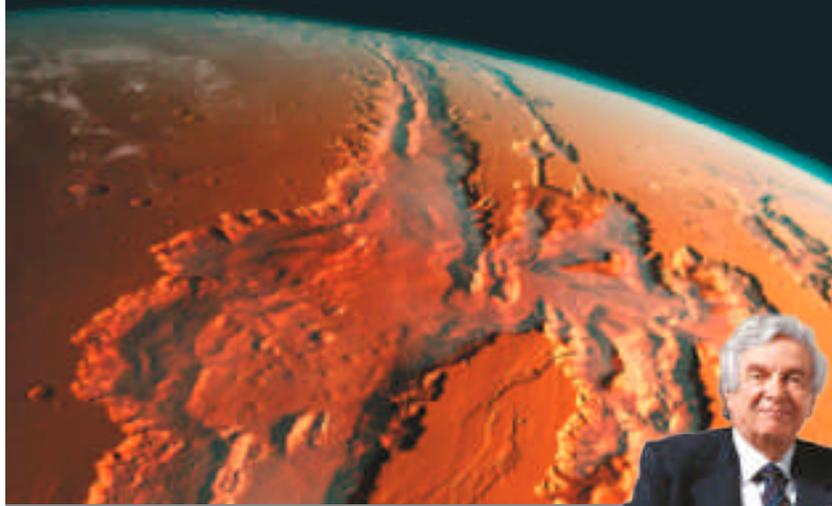
Así fue bautizada la sonda lanzada por el gigante asiático, en homenaje a un antiguo poema chino sobre la astronomía. En 2011 intentó enviar una pequeña sonda a Marte en una misión con Rusia, pero fracasó.

AL-AMAL (ESPERANZA)

Con esta misión, Emiratos Árabes Unidos espera convertirse en el primer país árabe que llega a Marte. La sonda se lanzó desde Japón, a bordo del cohete H-2A.

PERSEVERANCE (PERSEVERANCIA)

El propósito de la Nasa es buscar restos de vida extraterrestre en el planeta rojo. Antes de su aterrizaje en Marte el 18 de febrero de 2021, deberá recorrer más de 500 millones de kilómetros.



EN UNA FRASE MOISÉS WASSERMAN, EXRECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

“CON EL PRESUPUESTO DEL 2020 QUE SE PROPONE PARA CIENCIA, LA RUTA A LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO PROPUESTA POR LA MISIÓN DE SABIOS QUEDA DESINFLADA”.



FOTO: JUAN CARLOS SIERRA

EN LA RED

TWITTER/INSTAGRAM/FACEBOOK



@ONUMJERESCOL

Que más mujeres y niñas colombianas derroten los estereotipos de género y aporten a la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas! Diana Trujillo @FromCaliToMars y Luz María Martínez @Lucesmm son #OrgulloColombia



@WWFCOLOMBIA

Colombia es el segundo país con mayor #biodiversidad del mundo. ¡Tenemos 54.870 especies entre plantas y animales vertebrados e invertebrados!

EN LA TV

TERRITORIO MÁGICO

En julio de 2020, RTVC y Discovery Networks firmaron un acuerdo para transmitir los programas de divulgación científica del canal estadounidense en Señal Colombia. La televisión pública colombiana recibió alrededor de 50 horas de programación, que incluye programas como 'Así se hace' y 'Reino de los dinosaurios'. Todos estos contenidos, tan emocionantes como educativos, se transmitirán desde las siete de la mañana hasta la una de la tarde en la franja 'Territorio mágico'.



EN UN EDITORIAL
MARIANA SUÁREZ RUEDA
EDITORA GENERAL

Ahora que la ciencia se hace más visible es el momento de que Colombia reflexione sobre nuevos modelos productivos como la bioeconomía.

El virus que nos obligó a aislarnos durante cinco meses, que hasta ahora ha causado la muerte de más de 200 mil personas solo en América Latina, volvió a despertar el interés de la ciudadanía por la ciencia. Entender su origen, comportamiento y conocer los detalles de la carrera por descubrir una vacuna es hoy una preocupación de todos. Incluso entre los niños genera curiosidad y motiva interesantes discusiones. Con la declaración de la pandemia, científicos e investigadores comenzaron a ocupar las portadas de los periódicos y revistas, a protagonizar largos segmentos de los noticieros y a ser los principales invitados de los programas radiales. La necesidad de mantenernos conectados, ante la imposibilidad del contacto físico para minimizar el riesgo de contagio, y de tener que resolverlo todo a distancia, obligó a países como el nuestro a acelerar los procesos de digitalización y a tomarse en serio la Cuarta Revolución Industrial. Ahora que la ciencia se hace más visible es el momento de que Colombia reflexione sobre nuevos modelos productivos como la bioeconomía, conozca el potencial de su biodiversidad y reconozca el talento de sus investigadores. Las recomendaciones de la Misión de Sabios no pueden, ni deben, quedarse en el papel. Ya es tiempo de valorar el conocimiento. Estamos ante una oportunidad extraordinaria para impulsar la innovación.

LAS BUENAS NOTICIAS VIVEN



FOTO:ROBINSON HENAO

Insecto palo hallado en el cañón del río Anorí. La Tiranía, Antioquia.

CAPÍTULO

1

DESCUBRIR LO NUESTRO

El potencial de la biodiversidad del territorio colombiano, los conocimientos de las comunidades, la creatividad de los jóvenes investigadores. La ciencia que se hace en casa.

- 16** Bioeconomía, ¿un buen negocio?
- 20** Revalorar la ancestralidad
- 24** Un fósil que hizo historia
- 28** También somos Amazonia
- 30** La sinfonía del bosque
- 37** Educar para la ciencia
- 38** Ecosistema científico



Cuarenta y nueve países en el mundo han adoptado estrategias políticas de bioeconomía como sistema productivo. Con la inmensa riqueza en biodiversidad, las posibilidades de desarrollar este modelo en Colombia son ilimitadas.

BIOECONOMÍA,

¿UN BUEN NEGOCIO?

El modelo de bioeconomía es el mejor y más rentable negocio al que debemos apostar. Además de promover el desarrollo productivo, produce beneficios sociales, ambientales y económicos en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Es un enfoque especialmente válido para un país como Colombia –cuyo principal patrimonio son los incalculables activos biológicos y de recursos naturales–, debido a que en este modelo se encuentran implícitos la conservación, la gestión y el uso sostenible de la biodiversidad.



Elizabeth Hodson de Jaramillo

Ph.D. Profesora emérita de la Facultad de Ciencias de la Universidad Javeriana y miembro de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Bioeconomía se refiere a un sistema productivo y socioeconómico altamente eficiente, que aplica ciencia y tecnología a los recursos, principios y procesos biológicos para el suministro sostenible de bienes y servicios en todos los sectores económicos que utilizan biomasa (animales, plantas, microorganismos y biomasa residual).

Su objetivo es transformar el conocimiento de las ciencias de la vida en productos nuevos, sostenibles, ecoeficientes y competitivos que contribuyan a la producción económica, a la generación de empleo y al bienestar de las comunidades. Su ventaja es que impulsa el crecimiento económico con creación de puestos de trabajo e ingresos, y reduce desigualdades y brechas estructurales, mientras se mantiene y regenera la base de recursos naturales de la que depende el desarrollo.

Precisamente los principales planteamientos del Foco Bioeconomía, Biotecnología y Medio Ambiente (BBMA) de la Misión Internacional de Sabios 2019 señalan que la bioeconomía debe constituir el marco conceptual y político para el progreso estable del país. Se proyecta como el soporte del desarrollo socioeconómico sostenible de Colombia con enfoque territorial. Mediante el uso de las biotecnologías, que son la herramienta fundamental para conocer y desarrollar una extraordinaria gama de procesos, bioproductos e innovaciones, se puede potenciar la productividad y la eficiencia de la agricultura, la bioenergía, garantizar la seguridad nutricional de los colombianos y resolver problemas ambientales, de salud e industriales.

SABIDURÍA BIOLÓGICA

“El mundo está tratando los síntomas de la pandemia, pero no las causas. Debemos apuntar a modelos de negocio que lleven a un crecimiento más inclusivo y sostenible. No podemos volver a la supuesta ‘normalidad’”. Y tiene razón la economista Mariana Mazzucato. En estas circunstancias es imperativo cambiar a sistemas de vida productivos y económicos sostenibles mediante un nuevo paradigma económico, una bioeconomía circular, que ponga en valor la naturaleza y los sistemas biológicos como fuente última de prosperidad económica, salud y bienestar.

Se deben cerrar los ciclos de la materia y copiar la “*sabiduría biológica*”. En la naturaleza no existe el concepto de residuo: los coproductos de un proceso siempre son utilizados por otros. El viraje a sistemas productivos renovables es un hecho global. Ya 49 países en el mundo han adoptado estrategias políticas de bioeconomía como sistema productivo.

Con la inmensa riqueza de la biodiversidad colombiana, la gama de posibilidades de desarrollo en bioeconomía es ilimitada. No hay una sola forma de bioeconomía sino muchas que se ajustan a las condi-

La bioeconomía reduce desigualdades y brechas estructurales, mientras se mantiene y regenera la base de recursos naturales de la que depende el desarrollo.

ciones y las posibilidades de cada situación o región.

Un modelo de desarrollo bajo el concepto de bioeconomía permite aprovechar la riqueza natural del país, con las particularidades de cada territorio, y facilita la inserción en la economía mundial con nuevos productos y servicios sostenibles basados en la agregación de valor a partir del conocimiento científico y tecnológico. Este paradigma implica un concepto amplio de innovaciones tecnológicas, sociales y económicas.

Sin embargo, para contar con modelos de negocios rentables, sostenibles e inclusivos, es indispensable que sea un esfuerzo articulado y participativo con todos los miembros de la sociedad que contribuyan a su implementación. Se requieren políticas públicas sólidas así como coherencia política. Implica además colaboración interinstitucional e integración sectorial, pues involucra activamente a diferentes actores de la sociedad.

En Colombia hay numerosos bioemprendimientos en cerca de un centenar de empresas representativas de la bioeconomía en los sectores de bioenergía, biodiversidad y biotecnología con desarrollos en salud, en el sistema agroalimentario, en la industria química, farmacéutica y cosmética, entre otros. El fundamento del

éxito es promover la eficiencia en cadenas o redes de valor articuladas, interdependientes, que hagan sinergias estratégicas a nivel territorial en sistemas de economía circular y que aprovechen las condiciones, recursos y capacidades de cada región. Se trata de incorporar conocimiento para dar valor agregado a los recursos locales y que el beneficio social, ecológico y ambiental retorne al origen.

La bioeconomía como estrategia de producción y organización económica es transversal a todos los sectores productivos incluidos no solamente sectores innovadores, sino a los tradicionales (agricultura familiar, agroecosistemas de comunidades y pueblos originarios y otros), de diversas escalas de producción basadas en los recursos biológicos y con oportunidades de nuevos senderos productivos y bioproductos, por lo que representa un impulso para el desarrollo territorial inclusivo. Es la opción inteligente para el crecimiento. 🌱

FOTO: MARIO PEDRAZA



FOTO: VALENTINA NIETO FERNÁNDEZ

Silfo celeste o cometa colivioleta, una especie de ave que se encuentra en Colombia y Ecuador.



Mamo Kogui,
Sierra Nevada de
Santa Marta.

REVALORAR LA ANCESTRALIDAD

La eventual dificultad para acceder a las ciencias de los pueblos nativos radica en la visión simplista con la que hemos sido educados. Pero la verdad es que el conocimiento de los antiguos fue igual en todo el mundo: una sucesión de experimentos que al final quedó grabada en la memoria, los relatos y sus modos de ser y hacer.



noción de conocimiento ancestral proviene del reconocimiento que sociedades más jóvenes o con menor trayectoria en un territorio hacen de la síntesis cognitiva que han construido otras más antiguas y cuya presencia activa respalda aún modos de vida adaptados a sus condiciones ambientales.

El conocimiento ancestral, entendido de esta manera, no es esa suma de narraciones poéticas abstractas sin aplicación práctica en la vida social al que muchas personas se refieren, dando a entender que se trata de un mensaje ético y estético sin contenido material, con lo cual cometen un profundo error de interpretación: la eventual



Brigitte Baptiste
Bióloga, rectora de
la Universidad EAN

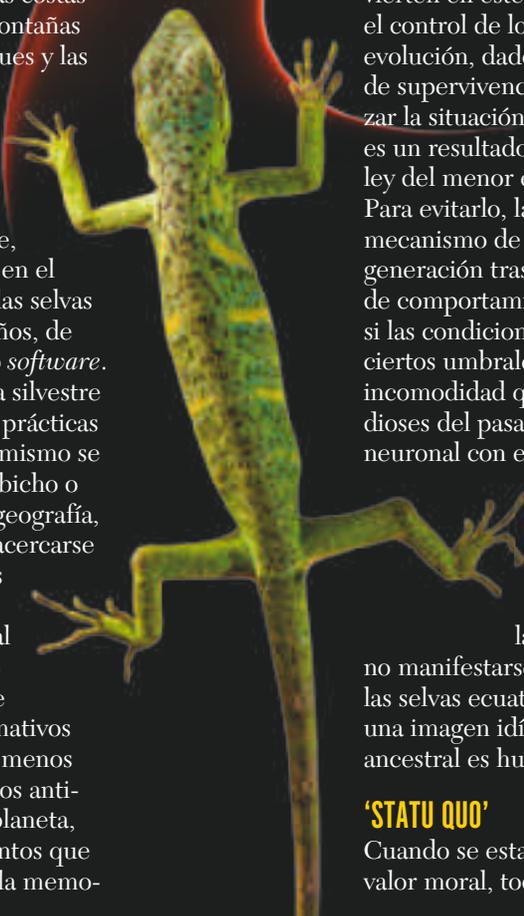
FOTO: CÉSAR DAVID MARTÍNEZ

dificultad para acceder a las ciencias de los pueblos nativos radica en la visión simplista con la que hemos sido educados para hacernos sentir todopoderosos en Occidente con una cultura “*superior*” que, por tanto, tiene el derecho de tomar decisiones por encima de todas las demás; el obtuso y peligroso origen de todas las discriminaciones.

Si revisamos cuidadosamente la configuración de un sistema de conocimiento, veremos que cada sociedad, en la medida que se inició con la migración humana desde África hace unos 200.000 años y resultó en la ocupación y rápida transformación de todos los ecosistemas silvestres del planeta, definió un estatuto particular de su relación con el mundo acorde con sus estrategias adaptativas al territorio. Este fenómeno tan único y particular de la historia del planeta llevó a la constitución de la multiplicidad de culturas que se autoinventaron a partir de su experiencia en las sabanas intertropicales, las selvas ecuatoriales, los mares y las costas de cada continente, sus montañas secas o húmedas, los bosques y las tundras boreales, incluido el Ártico. Este proceso de invención social de la “*naturaleza*” fue lo que constituyó sociedades de pescadores en el Caribe, de cazadores recolectores en el llano, de horticultores en las selvas o las montañas y con los años, de productores de café, oro o *software*.

Cada enclave de vida silvestre resultó en un conjunto de prácticas únicas, donde el lenguaje mismo se ajustó para nombrar cada bicho o planta, cada recodo de la geografía, cada procedimiento para acercarse a ellos. Con ello asoció sus maneras de actuar con el comportamiento estacional de cada paisaje en un proceso de ensayo y error que dio lugar a preceptos normativos y comportamientos más o menos adaptativos: la ciencia de los antiguos fue igual en todo el planeta, una sucesión de experimentos que al final quedó grabada en la memo-

Cada vez somos más capaces de ser libres y revalorar la ancestralidad, así es la evolución.



ria, los relatos, los modos de ser y hacer. Todo aquello que era sorpresa, quedó también grabado, pero la dificultad de establecer contexto a un evento único lo hizo más mágico que el resto de las cosas. En la combinación de tranquilidad y adrenalina radica la ancestralidad.

Desde el punto de vista biológico, los seres humanos establecemos conexión con el resto del mundo desde el vientre de la madre y en el contexto colectivo de su familia ampliada, que hoy puede contener, además

de gente (cariñosa o abusadora), tormentas y marejadas, estrellas en la noche negra, orquídeas cultivadas, maíz, maíz transgénico, mascotas urbanas, personajes mediáticos y bichos virtuales, estímulos o seres con mayor o menor capacidad de agencia que configuran para siempre el ecosistema de cada quien y de manera completamente singular. La exposición a todos los componentes del mundo alimenta el desarrollo

neuronal y sensible de las personas, lo cual, combinado al ánimo de aventura y a una sana alimentación que permita la instalación de una colonia bacteriana adecuada para aprovechar la oferta local, generará no solo un sistema inmunológico robusto, sino una serie de capacidades diferenciales que a menudo llamamos talento.

Los preceptos ancestrales, sin embargo, se convierten en estereotipos y rituales que, si bien garantizan el control de lo incierto, también actúan en contra de la evolución, dado que, una vez establecidas ciertas pautas de supervivencia, el mismo cerebro buscará estabilizar la situación y minimizar los riesgos: la comodidad es un resultado evolutivo, a veces conocida como la ley del menor esfuerzo. La madre de todos los vicios. Para evitarlo, la diversidad produce diversidad como mecanismo de innovación y adaptación, y aunque generación tras generación resulten ciertos patrones de comportamiento y modos de vida que se consolidan si las condiciones del entorno se mantienen dentro de ciertos umbrales, mantendrá cierta insatisfacción, cierta incomodidad que nos habrá de mantener alertas: los dioses del pasado no siempre responden. La conexión neuronal con el resto del ecosistema definirá si una situación es “*normal*”, y generará un modelo de identidad y unos parámetros de estabilidad que servirán para juzgar en adelante toda situación desconocida. La incertidumbre inherente a la lógica de los sistemas complejos puede no manifestarse en miles de años, como en el caso de las selvas ecuatoriales, definiendo un estado estable con una imagen idílica, obviamente construida: la memoria ancestral es humana y voluble.

‘STATU QUO’

Cuando se establece la ancestralidad como fuente de valor moral, toda intervención externa será percibida

y evaluada como un intento de destrucción *a priori* de las condiciones de verdad preestablecidas. En esa situación, prima el *statu quo*, un estado resistente y conservador que, al haber persistido durante tanto tiempo, se valora como una solución evolutiva satisfactoria. Hasta que cambia el clima, llega un huracán o un invasor. En pocas palabras, si algo es bueno no tiene por qué cambiar, pero como todo cambia, hay riesgo de que deje de ser bueno o se convierta en algo mejor.

La perspectiva neuroecológica reconoce el vínculo que se establece entre las personas desde su primera infancia y las características del entorno en que crecen. Por ese motivo, la mente no establece diferencias entre un universo orgánico, un contexto totalmente urbano o, lo estamos comenzando a ver, la *matrix*.

El ecosistema en el cerebro es una representación del universo complejo que presumimos existe afuera, y que pareciera cambiar constantemente de acuerdo con nuestros sentidos. A menudo llamamos a ese cambio un “*desastre ambiental*” o no lo reconocemos cuando realmente lo es, por las limitaciones inherentes a los parámetros de tiempo y espacio de nuestra experiencia: los conflictos entre comunidades locales y el Estado pertenecen a esta disonancia cognitiva que solo se transforma viajando y experimentando muchas realidades alternativas, para vencer el chauvinismo natural.

El conocimiento ancestral puede estar sistematizado en extensísimas narraciones orales, musicales, llenas de señales nemotécnicas y valores enttejidos que provienen de las estrategias a las que cualquier cultura acude para vivir bien en un entorno determinado. Se transmite genética y meméticamente, y puede consolidar tanto un mundo de sostenibilidad, belleza y disfrute, como uno de terror y sometimiento, cuando la ancestralidad se convierte en discursos nacionalistas, obligaciones

patrióticas, religiones culpabilizantes o ideologías moralizantes que requieren su imposición para funcionar en un mundo siempre cambiante: porque la libertad proviene de la capacidad de cuestionar el origen, las trayectorias y el presente, todas atadas a sus autores, con el fin de acomodarse a la mejor opción, que puede implicar una ruptura total con el pasado, pese a las admoniciones de los profetas, o acomodarse a la belleza de la invención histórica. Pero cada vez somos más capaces de ser libres y revalorar la ancestralidad, así es la evolución. 📌

Camino a Ciudad Perdida, cañón de la Araracuara.



FOTOS: CÉSAR DAVID MARTÍNEZ

UN FÓSIL QUE HIZO HISTORIA

Este año se conoció el descubrimiento del primer fósil de pterosaurio en Colombia. Edwin Cadena, el paleontólogo autor de este hallazgo, recuerda su aventura en Zapatoca, Santander, y el largo proceso por el que tuvo que pasar para que el mundo conociera lo que había encontrado.

Siempre estuve rodeado de huesos. Crecí en Zapatoca recolectando fósiles con mis compañeros de colegio y alimentando desde temprano mi pasión por la paleontología. Años más tarde, culminados mis estudios en universidades nacionales y extranjeras, volvería en numerosas ocasiones para desentrañar las historias que cuenta esta tierra en el corazón de Santander. La más famosa empezó con un simple desvío en el camino.

El primer paso de una expedición paleontológica es identificar en un mapa geológico cuáles son las zonas donde hay rocas sedimentarias; en estas formaciones se esconde la inmensa mayoría de los fósiles. Y Zapatoca es rica en ellas. Por esta razón, nuestro grupo de investigación en la Universidad del Rosario eligió esta área como destino. Una vez que obtuvimos los recursos de la institución, partimos para una expedición de 20 días.

Llegué al municipio a principios de enero de 2017. Cada día empacaba mi equipo y algo de comida y salía del pueblo para recorrer los alrededores. La escasa vegetación y los múltiples montículos de rocas le dan al paisaje de Zapatoca un aspecto semidesértico. Hay también en estos campos muchas colinas marrones formadas por capas alternadas de materiales duros y blandos, una característica que revela el ecosistema marino que existía aquí hace unos 135 millones de años. Zapatoca es, en realidad, una playa extinta cuyas huellas quedaron preservadas en la roca.

Este espécimen de pterosaurio vivió hace 135 millones de años y debió medir entre tres y cuatro metros de largo.



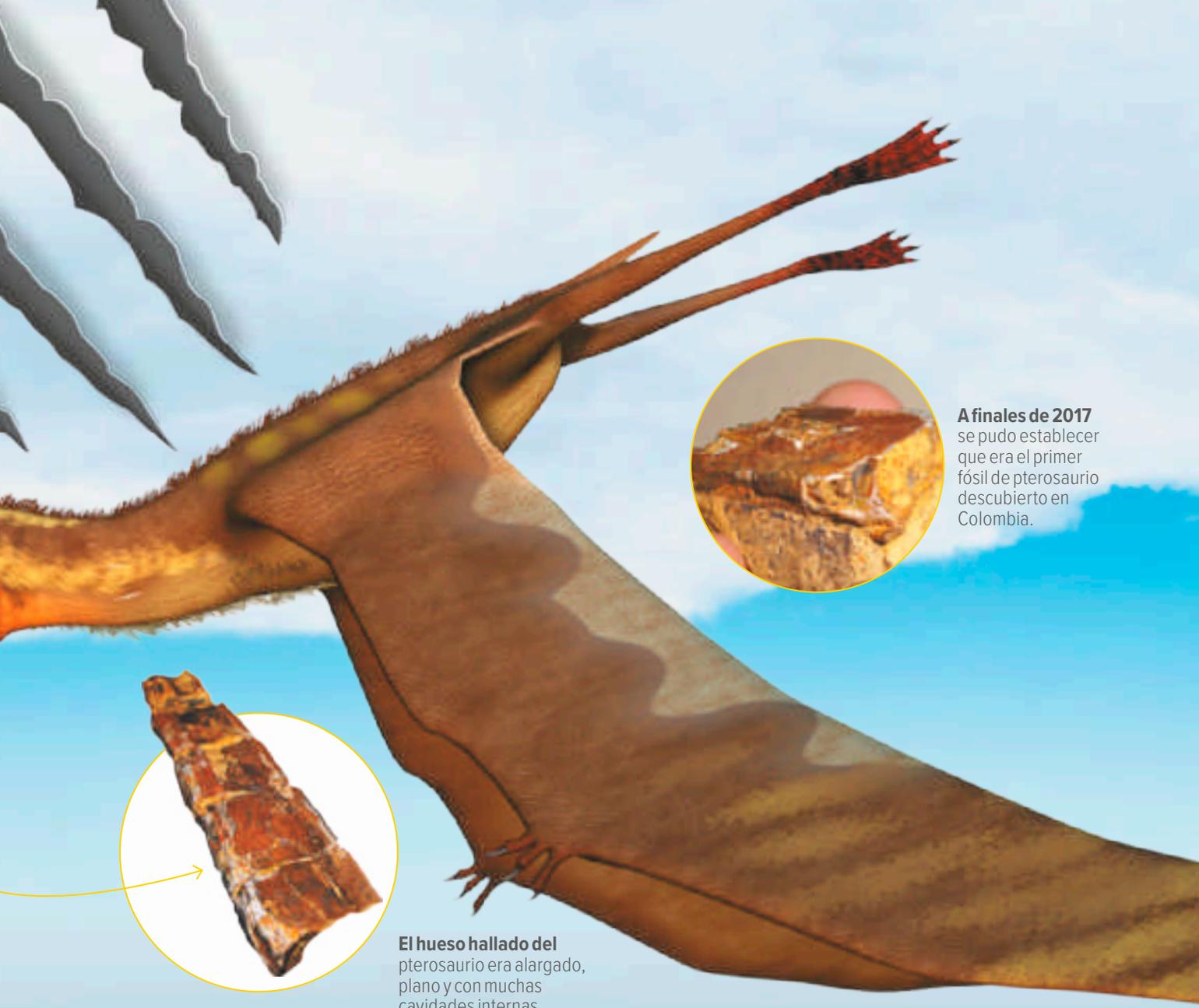
La paciencia resulta fundamental para soportar las largas jornadas de caminatas y las horas en cuclillas estudiando rocas. Gene-



Edwin Cadena
Paleontólogo

ralmente, los fósiles se encuentran porque hay un pedacito de ellos expuesto en la superficie y tienen una forma y textura diferente a su entorno. Hora tras hora, los ojos se van convirtiendo en un escáner para detectar estos pequeños detalles.

Así pasaron unos cinco días. Al sexto, cuando ya regresaba al pueblo, se me ocurrió desviarme



A finales de 2017 se pudo establecer que era el primer fósil de pterosaurio descubierto en Colombia.

El hueso hallado del pterosaurio era alargado, plano y con muchas cavidades internas.

OTROS HALLAZGOS COLOMBIANOS

Estos descubrimientos colombianos también han llamado la atención del mundo:

Titanoboa cerrejonensis. Esta especie extinta fue descubierta en 2009 en el Cerrejón. Con 14 metros de largo, se convirtió en la serpiente más grande del planeta.



Scydosella musawasensis. Si bien fue encontrado por primera vez en Nicaragua en 1999, no fue hasta 2015 que este escarabajo pudo ser medido con certeza en el Parque Natural Chicaque. Resultó ser el insecto no parasitario más pequeño del mundo.

Electrophorus varii. Durante años se creyó que solo existía una especie de anguila eléctrica en el Amazonas. A finales de 2019, se descubrió que en realidad son tres. Esta anguila utiliza descargas eléctricas para aturdir a sus presas en el Amazonas colombiano.

Bassaricyon neblina. Un nuevo mamífero, y carnívoro, fue hallado en 2013 en los bosques de niebla de los Andes colombianos.

Maeota ibargueni.

Esta araña saltarina fue descrita por primera vez en 2014 en Risaralda. Su nombre es en honor a la atleta colombiana Caterine Ibargüen, campeona mundial de salto triple.



de la ruta habitual. En uno de los montículos vi que algo sobresalía de la roca y decidí explorarlo con mi lupa. Fue entonces cuando descubrí el fósil. Sentí una gran emoción porque supe que no era ninguno de los especímenes que habíamos encontrado antes, como tortugas o cocodrilos. Era algo nuevo.

EL HALLAZGO

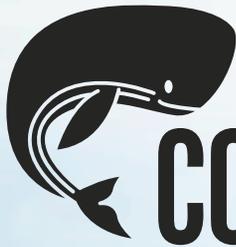
Se trataba de un hueso alargado, plano y con muchas cavidades internas. Lo primero que hice fue coger mi libreta de campo para anotar las coordenadas de la ubicación del hallazgo y describir la roca. Después tomé fotografías y finalmente extraje el fósil para llevarlo a Zapatoca. Esa misma noche, ya con internet, constaté que las características del fósil indicaban dos opciones: que fuera un dinosaurio pequeño del tipo velociraptor o que se tratara de un pterosaurio.

A mediados de 2020, más de tres años después de la expedición en Zapatoca, por fin, el descubrimiento del pterosaurio salió a la luz.

La siguiente etapa consistía en remover la roca con ácido, milímetro a milímetro, para revelar el hueso. Este es un proceso largo que se realizó durante unos siete meses en los laboratorios de la universidad. A finales de 2017 pude establecer por fin que se trataba del primer fósil de pterosaurio hallado en Colombia. En ese momento decidí contactar a dos colegas británicos expertos en esta especie, David Unwin y David Martill. Con ellos comenzamos la fase del estudio en la que se compara el fósil de Zapatoca con especímenes de otras instituciones del mundo para clasificarlo correctamente. La larga lista de solicitudes que tienen los museos hace esta etapa muy lenta.

A finales de 2019, después de casi dos años escalando las listas de espera de los museos, enviamos el primer borrador del artículo a la revista científica *Cretaceous Research*. Recibimos solo revisiones menores. Así, por fin, el descubrimiento del pterosaurio salió a la luz a mediados de 2020, ¡más de tres años después de la expedición en Zapatoca! La recompensa es grata: aumentar el conocimiento de la paleodiversidad de Colombia. 🇨🇴

Hace 135 millones de años en Zapatoca existía un ecosistema marino. La zona es en realidad una playa extinta cuyas huellas quedaron en las rocas.



COLOMBIA, MEGADIVERSA

1°
PAÍS DEL MUNDO
en biodiversidad de
aves y orquídeas.
agropecuaria.

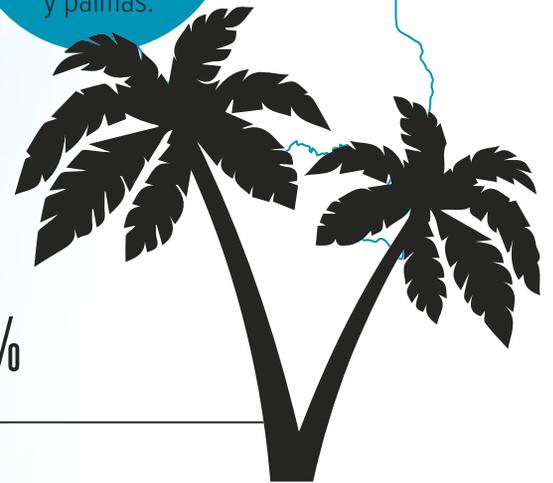
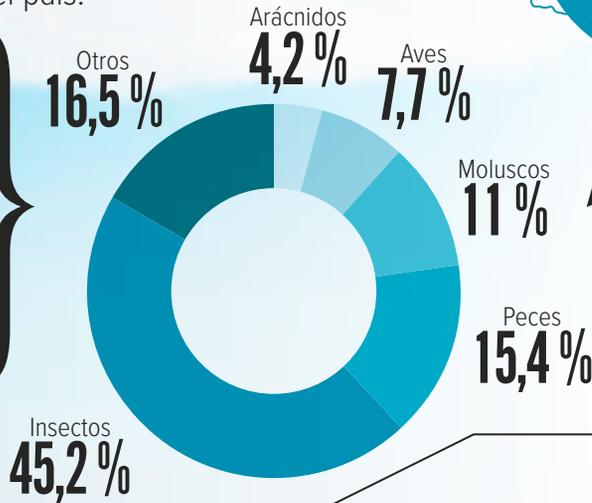
2°
EN ANFIBIOS,
plantas, mariposas y
peces de agua dulce.

3°
EN REPTILES
y palmas.

58.312 ESPECIES

registradas en el país.

26.042
ESPECIES DE ANIMALES.



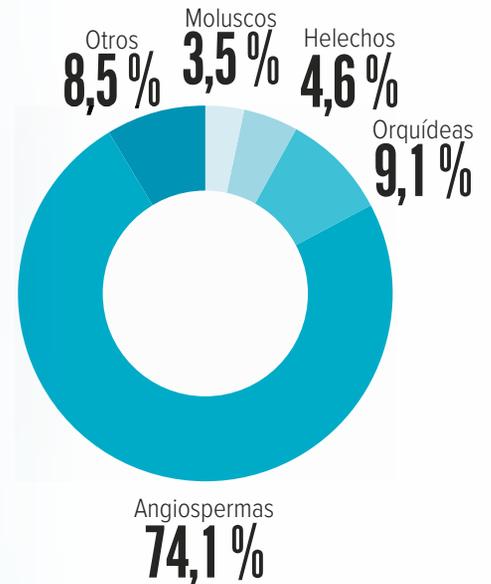
Además,
Colombia cuenta con

295
especies de algas.

1.530
especies de líquenes.

1.758
especies de hongos.

34.771
ESPECIES DE PLANTAS



*AL 31 DE DICIEMBRE DE 2019.
FUENTES: SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD DE COLOMBIA, ZOOKEYS, ENCICLOPEDIA BRITÁNICA,
Y JORGE MOLINA, DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.



Myrciaria dubia
(Camu-camu)

TAMBIÉN SOMOS AMAZONIA

La Amazonia es una de las regiones más biodiversas del mundo. El centro de la resiliencia y regulación del planeta, que todos debemos cuidar. Así lo ha hecho el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI al poner la ciencia al servicio de la protección de la biodiversidad y del desarrollo sostenible de las comunidades.

Asociación de Mujeres Comunitarias de Tarapacá (Asmucotar), en el norte del Trapecio Amazónico colombiano, lleva más de 20 años dedicada a fortalecer su comunidad mediante el trabajo colectivo. Desde 2008 contribuye a la generación de empleo y al desarrollo económico de la población mediante el procesamiento y exportación de frutas nativas de la región como el arazá, el copoazú y el camu-camu, a partir de las cuales obtienen pulpa para jugos, mermeladas y hasta gomitas.

Este emprendimiento llamado 'Origú' fue puesto en marcha gracias a la labor del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI en Tarapacá. *“Los investigadores llegaron con una propuesta de cómo podíamos aprovechar la biodiversi-*

“Nuestro trabajo es conocer la Amazonia, su biodiversidad, sus culturas, proponer modelos sostenibles que permitan usar y conservar sus recursos naturales”.



dad para mejorar nuestra calidad de vida. Nos dieron asistencia técnica en la recolección y aprovechamiento de la fruta, y nos han ayudado a buscar alianzas con otras organizaciones para exportar nuestros productos a Bogotá”, explica Trinidad Polanía, una de las 20 mujeres que conforman Asmucofar.

Esta iniciativa forma parte de la apuesta de SINCHI por impulsar negocios verdes en la Amazonia colombiana. No obstante, es solo una de las aristas del trabajo del instituto en la región. Desde 1993, esta institución vinculada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, está encargada de la realización y divulgación de estudios científicos de alto nivel relacionados con la realidad biológica y social de un área que es el 42 por ciento del territorio nacional. “Nuestro trabajo es conocer la Amazonia, su biodiversidad, sus culturas, proponer modelos sostenibles que permitan usar y conservar sus recursos naturales”, resume la directora general de SINCHI, Luz Marina Mantilla.

Esta titánica tarea tiene como base el trabajo de alrededor de 250 investigadores que durante décadas han explorado y escudriñado la región de la mano con las comunidades. Uno de ellos es el biólogo botánico Dairon Cárdenas, encargado de adelantar el inventario de la flora de la región amazónica. Durante más de 25 años recorriendo las selvas de la Amazonia ha contribuido al crecimiento de registros que han pasado de 2.300 especies en 1995 a 9.200 en la actualidad. Este inmenso tesoro

de conocimiento se condensa en el Herbario Amazónico Colombiano de SINCHI, una colección que año tras año es visitada por algunos de los biólogos más importantes del mundo.

A partir de este trabajo, los investigadores de SINCHI determinan las propiedades de las plantas, desarrollan la tecnología para su uso sostenible y transfieren ese conocimiento a las comunidades. “Todo esto es la ciencia detrás de un vaso de jugo de camu-camu o una crema de manos con manteca de copoazú”, apunta la directora.

SIN AMAZONIA, NO HAY PLANETA

Además de identificar el potencial de aprovechamiento sostenible de las especies registradas, el inventario de SINCHI cumple un papel clave en la conservación de especies amenazadas. “A partir de nuestra investigación realizamos libros rojos, es decir, listados de especies amenazadas en la región como el palorosa y el cedro. Así mismo, diseñamos planes de manejo de conservación que van desde propuestas de políticas públicas hasta estrategias de educación ambiental”, explica Cárdenas.

Por otro lado, el instituto promueve la implementación de sistemas productivos sostenibles entre los campesinos y ganaderos de la región. Investigadores como el ingeniero agrónomo Jaime Barrera acuden a las comunidades para “convencerlas de que no talen el bosque y que, en vez de ello, hagan un aprovechamiento sostenible del mismo, de sus frutas o maderas, para que sus fuentes de ingresos sean tan diversas como la Amazonia misma”. Gracias a este esfuerzo, SINCHI ha impactado a alrededor de 2.500 familias y ha logrado la conservación de más de 75.000 hectáreas de bosque entre 2015 y 2019.

Para Mantilla, todos estos resultados son una muestra del gran abanico de posibilidades que se abren a partir de un trabajo científico sólido y responsable. “Reivindicamos que la ciencia va más allá de los laboratorios; sin ella no vamos a tener una Amazonia sostenible”, concluye. 🌱



Los investigadores determinan las propiedades de las plantas, desarrollan la tecnología para su uso sostenible y transfieren ese conocimiento a las comunidades.

FOTOS: CORTESÍA SINCHI





LA SINFONÍA DEL BOSQUE

La Colección de Sonidos Ambientales del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt cuenta con 22.127 archivos digitales. Su curador, Orlando Acevedo-Charry, nos invita a través de este texto a una de sus expediciones para grabar el paisaje sonoro de Colombia.

Me

despierta la alarma del celular. Son las 4:30 de la mañana y todavía está oscuro en el cuarto que amablemente prepararon mis anfitriones. Hace dos días llegué a San Agustín, en las estribaciones norteñas del Macizo Colombiano, después de un viaje de tres horas por carretera remontando la cuenca del río Magdalena. Ayer, finalmente, pude iniciar un pequeño taller de grabación de sonidos con los jóvenes de Quinchana que aspiran recibir turistas para revelarles la biodiversidad que rodea el nacimiento del río más importante de Colombia, aún cristalino y cobijado a esta altura por bosques a ambos lados.

Durante la subida a la cabaña en la que me hospedo emanan del bosque andino señales acústicas de varios animales; algunos los conozco bien, a otros me toca seguirlos entre la maraña para intentar descifrar su identidad. Me levanto con la torpeza que genera la ausencia de café en mi cuerpo, pero afortunadamente doña Edilma ya tenía prendido el fogón. Tres sorbos grandes me dan la fuerza que necesito para caminar hacia el bosque antes de que amanezca.

Esta mañana haré el recorrido junto con René, uno de los jóvenes del grupo Respira Macizo. Mientras caminamos juntos para adentrarnos en el bosque siento la

No es fácil ubicar la fuente del sonido y captarlo, pero si lo logro aumenta nuestro entendimiento sobre el paisaje sonoro.

presencia de muchos otros sonidistas que previamente han instalado sus micrófonos en distintos lugares para garantizar que se escuche la voz de la naturaleza. Gracias a ellos puedo contrastar mis dudas de cantos con repositorios de sonidos o con algunos audios que conservo en mi celular.

Debo llegar antes del amanecer al lugar donde tengo previsto grabar para registrar el ulular de un búho o de otra ave nocturna; algunas solo cantan antes de que salga el sol y luego permanecen calladas durante todo el día.



Orlando Acevedo-Charry
Curador de la colección de Sonidos Ambientales IAvH-CSA del Instituto Humboldt

EN PRIMERA FILA

Me siento afortunado de haber llegado al sitio seleccionado, prendo la grabadora y me detengo a escuchar la sinfonía del coro de amanecer. Los sonidos empiezan a aparecer gradualmente, así que intento apuntar mi micrófono a las diferentes fuentes. En este punto hay que ser muy cuidadoso, los equipos deben manipularse con movimientos suaves para no afectar la percepción de las señales.

Llega la hora y nosotros en primera fila. El bosque se va llenando de los sonidos de esa sinfonía matutina a cargo de las aves. La adrenalina se apodera de mi cuerpo y me siento feliz y pleno, lleno de vida por ser junto con René el público de este magnífico concierto.

Es todo un ritual ponerme el equipo para caminar entre el bosque. Una grabadora en una mochila cruza mi dorso, de ella sale un primer cable hasta la parábola que parece un platón de ropa, estorboso pero potente para amplificar los sonidos que enfoco. Otro cable sale de la grabadora hasta mis audífonos, que me ayudan a monitorear los sonidos



Grabar todos los sonidos que sean posibles no es el único objetivo de esta expedición. La salida tiene también fines pedagógicos.

que registro. Así luce la ciencia fuera de los laboratorios. En otra mochila llevo mi libro guía de aves para contrastar identidades en campo, y colgando del cuello, obviamente, los binoculares. En la espalda cargo una maleta con algo de comer, agua, la cámara y otras cosas más.

Aunque mi principal objetivo son las aves, otros organismos también componen esta sinfonía de biodiversidad. Así que también cargo

frascos plásticos y bolsas herméticas, en caso de que tenga que obtener especímenes físicos asociados a los sonidos que grabo de insectos o ranas.

No es fácil ubicar la fuente del sonido y captarlo, pero si lo logro aumenta nuestro entendimiento sobre el paisaje sonoro. Llegamos a un claro y René señala con su mano la copa de un árbol a unos 100 metros de distancia. “*Allí es donde anida el águila, por eso a este sendero le llamamos Nido del águila*”. El cañón sigue ambientado por muchas aves a lo lejos: perdices, gallinetas, quetzales, gallitos de roca, cucaracheros, tucanes, entre muchos otros. No dan espera que termine un corte para iniciar el otro. Una mirra nos deleita entre algunas lloviznas cantando desde el dosel del bosque. Para cuidar el equipo buscamos refugio en una cabaña no habitada. Allí nos alcanzan los otros muchachos del grupo.

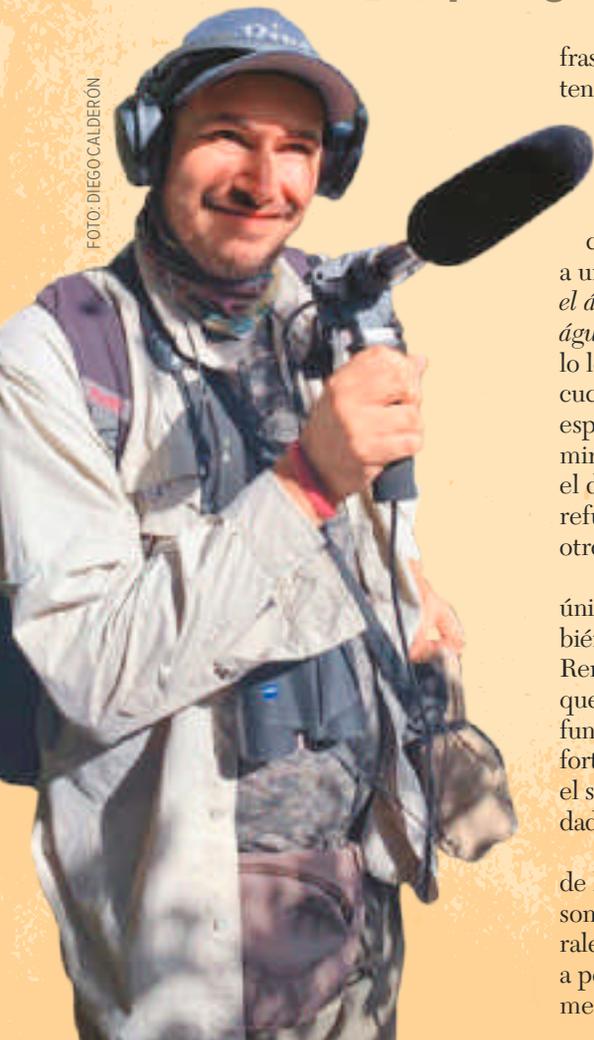
Grabar todos los sonidos que sean posibles no es el único objetivo de esta expedición. La salida tiene también fines pedagógicos. A lo largo del día interactúo con René y el resto del grupo, aprendo de ellos y comparto lo que sé. Los sonidos y las aves me permiten entablar profundos lazos de amistad, en tan solo horas. Es importante fortalecer las herramientas de su propia experiencia para el servicio que prestan como intérpretes de la biodiversidad. Su labor, con apoyo, será cada vez mejor.

No me sorprende que, en medio de la burbuja de la cotidianidad de una ciudad, las personas busquen sonidos de relajación que los transporten a la naturaleza. Pero si afinan el sentido del oído, alcanzarán a percibir a los intérpretes de ese coro biodiverso en medio del cemento. 🗣️

EL COLECCIONISTA

En julio de 2020, se registró en Risaralda una nueva especie de ave. Este pajarillo de color marrón rojizo recibió dos nombres. El común -Chamí- en homenaje a la comunidad indígena, y el científico -*Grallaria alvarezii*- en honor al ornitólogo Mauricio Álvarez Rebolledo: el pionero de la bioacústica en Colombia.

Álvarez realizó el registro de aves para el inventario de la biodiversidad de Colombia del Instituto Humboldt. “*El bosque no deja ver las aves, la única forma de saber qué pájaros viven allí es aprendiendo sus sonidos. Si no podíamos identificar alguno, grabábamos su canto y lo reproducíamos para que el animal se acercara*”. Los registros obtenidos a lo largo de 14 años recorriendo el país nutren la Colección de Sonidos Ambientales del Humboldt.



ENERGÍA PARA EL VICHADA

La Asociación Colombo-Francesa de Investigadores (Colifri) llegó hasta el departamento para apoyar y fortalecer al desarrollo social y económico de las poblaciones más vulnerables a través de proyectos de energías renovables. Integrar la investigación científica con los saberes locales ha sido clave.

El éxito de las estrategias está en incluir a las comunidades en los procesos de investigación.

El Vichada es un diamante en bruto. Tiene un alto potencial de desarrollo y podría convertirse en una de las despensas del país con vocación exportadora, gracias a sus recursos naturales y biodiversidad endémica. Sin embargo, el departamento carece de una buena infraestructura para el suministro de servicios públicos y el acceso a la educación. Desde otras regiones se deben importar productos básicos para garantizar la seguridad alimentaria de sus pobladores.

Hasta aquí, el segundo departamento más grande de Colombia, llegó la Asociación Colombo-Francesa de Investigadores (Colifri) para apoyar y fortalecer al desarrollo económico y social de las comunidades más vulnerables. Investigadores colombianos y franceses, junto con empresas y entidades públicas, trabajan en la implementación de soluciones de energías renovables y en el fomento de su uso en los sectores agrícola y del turismo.

Un ejemplo de esta iniciativa es el desarrollo de **seis biodigestores para que pequeños productores puedan transformar sus residuos en una fuente de energía renovable**. Flor Agudelo procesa diariamente diez

kilogramos de excretas de porcinos para producir biogás en su finca, que le permite reemplazar los combustibles convencionales –leña y cilindros de gas– y disponer de energía de manera continua para uso doméstico. Lo mismo sucede en la planta de sacrificio animal de Puerto Carreño, en donde el gas producido se está aprovechando para sustituir los combustibles fósiles.



Actualmente, la asociación trabaja en el desarrollo de un nuevo proyecto en el Vichada para el acceso al agua potable de poblaciones indígenas. *“También estamos desarrollando programas como Dipava –Desarrollo integral sostenible e innovador para agregar valor en cadenas productivas agropecuarias con enfoque territorial–, que busca convertirse en una herramienta de apoyo para el crecimiento y el fortalecimiento del campo colombiano”*, explica el presidente de Colifri, Julien Chenet.

El éxito de las estrategias, puntualiza Chenet, está en incluir a las comunidades en los procesos de investigación. Promover la relación entre la ciencia y los saberes locales para resolver los desafíos en los territorios ha sido clave. 🔥

FOTOS: CORTESÍA COLIFRI



UNA NUEVA AGRICULTURA

Es momento de repensar la agricultura para mitigar su impacto en el medioambiente. De la mano de la ciencia y de la tecnología, Colombia tiene la oportunidad de convertirse en una despensa sostenible de alimentos a nivel mundial.

Es necesario plantear nuevos escenarios científicos y tecnológicos que permitan el desarrollo de sistemas agroalimentarios sostenibles y justos.

Una de las invenciones más disruptivas en la historia de la humanidad fue la agricultura. El aumento continuo de su productividad mediante el uso de innovaciones tecnológicas le ha permitido pasar de ser el sustento de 1.650 millones de habitantes en el año 1900, a sostener a 7.800 millones a inicios de 2020. Sin embargo, el incremento en la capacidad de producción agrícola, asociado a los altos niveles de consumo de la sociedad, ha puesto en riesgo al planeta. La agricultura es

una de las actividades responsables del continuo deterioro de los recursos naturales, la pérdida acelerada de la biodiversidad y el cambio climático. Se ha restringido la capacidad de producir alimentos suficientes para una población proyectada en 9.700 millones en el año 2050.

Los mercados se enfrentan hoy a meses de incertidumbre debido al covid-19; sin embargo, se ha hecho evidente que el sistema agroalimentario muestra más resiliencia ante esta crisis que cualquier otro. Las razones, en el caso colombiano, están relacionadas con la disponibilidad de tierras, una abundante oferta hídrica, variedad de climas, entre otros factores, que han hecho que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) reconozca el potencial de Colombia como despensa mundial de



FOTOS: CORTESÍA AGROSAVIA



Hay que consolidar la agricultura como un sector estratégico que contribuya al cierre de las brechas de inequidad que existen entre el campo y la ciudad.

alimentos, dentro de criterios de sostenibilidad.

Para materializar esta aspiración es necesario repensar la agricultura y plantear nuevos escenarios científicos y tecnológicos que permitan el desarrollo de sistemas agroalimentarios sostenibles y justos. Si bien estos son retos globales, el sector agropecuario en Colombia debe trabajar para no desaprovechar la oportunidad generada por la pandemia. El conocimiento tiene un rol determinante en esta transformación: el fortalecimiento del sistema de ciencia y tecnología, y la labor de organizaciones como la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) que impulsen innovaciones para el campo.

El país está fortaleciendo la agricultura regenerativa y climáticamente inteligente.

TECNOLOGÍA PARA CULTIVAR

A través de Agrosavia el país fortalece la agricultura regenerativa y climáticamente inteligente; produce tecnologías que contribuyen a mejorar la resiliencia de los sistemas productivos, la gestión del agua y el manejo integrado de suelos. La corporación se ha

dedicado a apoyar a los productores colombianos con tecnologías como bioproductos, servicios de análisis en laboratorio e investigaciones socioeconómicas de agricultura familiar y de enfoque de género. A su cargo está el aprovechamiento y consolidación de los bancos de germoplasma vegetal, animal y de microorganismos.

En la última década, los modernos laboratorios de Agrosavia y su red de apoyo a otras instituciones han sido claves para la consolidación del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria. Los problemas de la agricultura afectan a toda la sociedad y su solución

debe contar con el aporte decidido de todos los actores. En consecuencia, las políticas públicas y los esfuerzos desde la academia deben contribuir al bienestar de productores y consumidores. La meta es consolidar a la agricultura como un sector estratégico para el desarrollo económico y social, que contribuya a la seguridad alimentaria y a cerrar las brechas de inequidad entre el campo y la ciudad. 📍

EVOLUCIÓN CONSTANTE

Agrosavia ha fortalecido sus capacidades a lo largo de la última década para acelerar la transformación del campo colombiano.

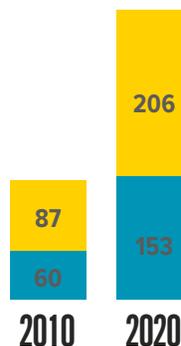
23

sedes tiene la corporación en todo el país.

13

de ellas son centros de investigación con amplia trayectoria y reconocimiento.

- Investigadores con maestría
- Investigadores con doctorado





SEMILLERO DE INVESTIGADORES

La formación universitaria es el camino a través del cual Colombia puede aumentar su base de conocimiento. La colaboración interinstitucional de las facultades de ciencias es clave para alcanzar este propósito. Así se avanza en la tarea.

ENCUENTROS SEMESTRALES

Dos veces al año, en marzo y en septiembre, Acofacien convoca a sus afiliados a una asamblea mediante la cual se busca articular a las universidades en temas relacionados con la docencia, la investigación y la proyección institucional.

Con el propósito de fomentar y fortalecer el desarrollo de las ciencias naturales y matemáticas a través de la colaboración interinstitucional, nació en 1995 la Asociación Colombiana de Facultades de Ciencias (Acofacien), una organización académica sin ánimo de lucro que desde sus inicios busca beneficiar a todas las generaciones de científicos del país.

Al principio la conformaban siete facultades, pero con el paso de los años la cifra se incrementó a 56. De acuerdo con Carlos Corredor, asesor permanente del consejo directivo de Acofacien, este crecimiento es clave. *“Al juntarnos aumentamos nuestras capacidades y nos complementamos. Esto da como resultado un efecto sinérgico que potencializa la ciencia y la investigación en el país”*, explica.

Aunque las instituciones de educación superior –y sus facultades– tienen la función de formar profesionales, generar nuevo conocimiento para resolver los problemas de la sociedad, y de extender la docencia y la investigación a campos externos de la universidad, la función de Acofacien va más allá.

“Las facultades también deben dar el contexto para que nuestros profesionales en ciencia se formen bajo las mejores condiciones. La investigación no solo la hacen los grandes científicos en los laboratorios, también los mismos estudiantes, desde los primeros semestres”, afirma Carlos Alberto Díez, presidente de la asociación.

Para Acofacien la formación de nuevas generaciones que puedan aportar a la solución de grandes problemáticas como la contaminación y el cambio climático es clave para el país; están convencidos de que las grandes transformaciones se gestan en la academia. *“La investigación en universidades es la ruta y el camino para formar científicos. Es la forma a través de la cual Colombia puede aumentar su base de conocimiento, su masa crítica”*, explica Jaime Cantera, director ejecutivo de la asociación que desarrolla estrategias para contribuir al fortalecimiento de la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación del país. 🇨🇴



FOTOS: CORTESÍA ACOFACIEN



Manuel Villa Mejía
Abogado y docente

VOCES

EDUCAR PARA LA CIENCIA

Es con ciencia y haciendo ciencia que Colombia podría adoptar una nueva “*forma de pensar*”. El país lo tiene todo para volverse su propio laboratorio.

En un mundo falto de identidades, en el que incluso las creencias van perdiendo credibilidad, no está de más aferrarnos a la razón a través de la ciencia para “*pretender hacer espumar esencias del universo*”, como dijo Ortega y Gasset. Y es que si el mundo es en sí un sistema, deberíamos aspirar a que el conocimiento que tengamos sobre él sea sistemático: estructurado y metódico.

Entre más avanzan los tiempos, más nos damos cuenta de lo mucho que nos falta por descubrir: no solo el futuro, también el presente y el pasado. Pero si no le damos a la ciencia el lugar que se merece, o que necesitamos darle, seguiremos condenados al estanco. Ya vamos en la Cuarta Revolución Industrial y muchas de nuestras regiones no han disfrutado de la tercera e, incluso, a algunos rincones de Colombia no ha llegado ni siquiera la segunda.

Es con ciencia que debemos afrontar nuestro futuro y sus retos. Necesitamos conciencia y para ello necesitamos cultura. Entender que la ciencia no es un asunto lejano y que tampoco se trata del simple descubrimiento de nuevas tecnologías. Es también la aplicación del conocimiento generado para comprender la realidad y poder transformar.

Cuando hablamos de ciencia no es solo de viajes al espacio; también –o por lo menos deberíamos hacerlo– de poder construir empresas y generar empleo, de productividad y de conocimiento verificable que crea valor agregado a las industrias. Hablamos de mejorar la calidad de vida de las personas, de resolver problemas ciudadanos y de buscar el desarrollo sostenible.

El reto: educar para la ciencia, y no solo centrarnos en aumentar el porcentaje de inversión en I+D con respecto al PIB. Entender qué es la ciencia para el hombre y no el hombre para la ciencia. Nece-

sitamos formación pertinente a la demanda del sector productivo, altamente especializada y práctica, mayores posibilidades de acceso al mercado laboral en corto tiempo, flexibilidad institucional y normativa para adaptarnos a los cambios, así como invertir en el desarrollo de mayores capacidades investigativas para generar más conocimiento y no solo recibirlo o aplicarlo. Y antes que cualquier otra revolución, deberíamos apostarle a la revolución del talento como motor del desarrollo.

Es con ciencia y haciendo ciencia que Colombia podría adoptar una nueva “*forma de pensar*”, convenciéndose de que tiene todo para volverse su propio laboratorio: elementos, capacidades, mentes brillantes, ubicación privilegiada, retos y hasta adversidades, que finalmente son las que forjan el talante de las naciones. Ese es el caso de Israel, que para el año 2019, y según Bloomberg, ocupó el quinto lugar entre los países más innovadores del mundo. 📍

ECOSISTEMA CIENTÍFICO

Esta es la gran apuesta de la Universidad del Rosario que siguiendo su tradición humanista de más de 366 años, busca contribuir a través de un enfoque interdisciplinar a la solución de distintas problemáticas. Actualmente apoya a las regiones a gestionar la pandemia.

¿Cómo ayudar a Colombia en esta crisis? Esa fue la primera pregunta que se hizo la Universidad del Rosario con la llegada del covid-19 al país. Con esta idea en mente, la institución de educación superior identificó e implementó varias herramientas para mitigar los impactos de la pandemia.

Uno de los principios fundamentales de la institución es “servir al país”, y los proyectos covid son una forma de hacerlo. Así lo ratifica el vicerrector de la Universidad del Rosario, Sergio Pulgarín. “No se trata de cuánta investigación podemos producir. La importancia radica en el impacto que esta puede generar para ayudarle a la sociedad colombiana en términos de liderazgo al servicio del bien común y para gestionar la pandemia de la mejor manera”, puntualiza.

De acuerdo con Juan Miguel Gallego, director de Investigación e Innovación del Rosario, la capacidad científica de la universidad es el resultado de un trabajo que la institución ha hecho para madurar la investigación y la ciencia en los últimos 20 años: “Venimos trabajando desde hace tiempo en una apuesta de ecosistemas científicos que nos permitan ver un

enfoque o problema de manera interdisciplinaria”, explica.

Teniendo en cuenta que las pruebas son el mejor método para tomar decisiones acertadas y controlar la crisis sanitaria, en marzo de este año la Universidad del Rosario decidió apoyar al Instituto Nacional de Salud (INS) a través de su proyecto de ‘pruebas de diagnóstico molecular del virus’.

Al principio, la universidad trabajaba como una unidad satélite del INS al procesar alrededor de 250 pruebas manuales, pero en abril se trasladó a su propio laboratorio y convocó a diferentes donantes para adquirir un robot Hamilton, que, con insumos y nacionalización, representó una inversión de 5.800 millones de pesos. Con esta máquina, el Rosario quintuplicó su capacidad instalada; la tecnología permite procesar cerca de 1.100 pruebas diarias. A la fecha, el robot ha analizado 80.010 pruebas y se espera llegar a las 110.000 en septiembre.

Gustavo Quintero, decano de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad, asegura que “nuestro foco inicial siempre fue apoyar a las regiones, pues al comienzo de la emergencia el país no tenía más de una decena de laboratorios moleculares. Contribuimos a la crisis en Villavicencio, Chocó, Leticia y San Andrés, entre otros. De las pruebas que hemos realizado, casi 60.000 son para las regiones”.

La Universidad del Rosario desarrolla actualmente 17 proyectos relacionados con la pandemia. Entre ellos, se encuentra trabajando en uno sobre plasma de convalecencia. Esta

FOTO: DIEGOZULUAGA



FOTO: GUILLERMOTORRES

MÁS PROYECTOS CON IMPACTO Y PERTINENCIA PARA EL PAÍS

1 Desde hace más de una década, el programa **Escuela Internacional de Diplomacia Indígena del Rosario** acompaña a las organizaciones aborígenes del país en procesos formativos y de investigación colaborativa. A la fecha, se han formado más de 5.000 indígenas. Con la iniciativa se han desarrollado múltiples productos de investigación, entre ellos ‘Voces de la madre tierra’, un informe sobre la memoria de las mujeres arhuacas que contribuirá al esclarecimiento de la verdad y a la construcción de paz.

2 El proyecto **EFI ‘Inclusión productiva y social: programas y políticas para la promoción de una economía formal’** hace parte del programa Colombia Científica y cuenta con una inversión cercana a los 18.000 millones de pesos por parte del Gobierno. Esta iniciativa, liderada por la Universidad del Rosario, tiene como propósito incentivar la ciencia en el país e impulsar programas de investigación e innovación que promuevan el desarrollo en las regiones y que respondan a las necesidades del sector productivo y social.

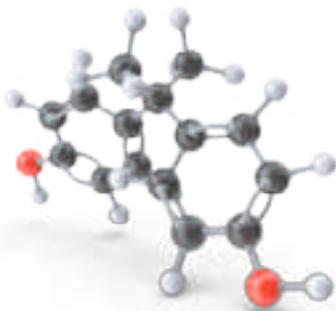


alternativa terapéutica que se usó en la gripe española, ébola y el Sars, podría permitir que los pacientes con covid-19, que no han presentado síntomas muy severos, no evolucionen a estados de gravedad ni lleguen a cuidados intensivos. El piloto se realizó con diez pacientes y culminó de forma exitosa: el 80 por ciento de las personas se curaron del momento precrítico en el que se encontraban. Ahora, la universidad entrará en el estudio definitivo con 90 pacientes.

La institución de educación superior también trabaja en un proyecto de vigilancia genómica, que funciona a través de los datos georreferenciados que generan los dispositivos móviles. Esta herramienta es muy útil en términos de diseños de política pública porque permite evaluar los riesgos de las decisiones de aislamiento a nivel regional, establecer políticas de reducción de la movilidad y aislamientos parciales, y focalizar esfuerzos en lugares con distintos tipos de amenaza. 

IMPULSO A LA INVESTIGACIÓN

- En términos científicos, la **Universidad del Rosario** está en el 'top 5' de universidades del país y en el 'top 3' de las instituciones de educación superior privadas.
- En los últimos años destinó más de 18.000 millones de pesos para investigación.



EL ROSARIO APORTA PROYECTOS CIENTÍFICOS PARA SUPERAR LA CRISIS

- 1 Secuenciación de moléculas individuales en tiempo real a través de nanotecnología.
- 2 Coronamonitor.
- 3 Generaciones que conectan.
- 4 Identificación de variantes del genoma del virus Sars-CoV-2.
- 5 Ventilador mecánico.
- 6 Laboratorio de Gestión y Política Cultural.
- 7 Pruebas de diagnóstico molecular del virus.
- 8 Reporte de situación: Movilidad y covid-19 en Colombia.
- 9 Plasma de convalecencia.
- 10 Servicios prestados por el laboratorio de economía experimental.
- 11 Proyecto BID: Cumplimiento de jóvenes adultos con las políticas de mitigación del covid-19 en Bogotá.
- 12 Depuración y validación de bases de datos de potenciales beneficiarios del programa de Ingreso Solidario.
- 13 Relación entre la creciente necesidad de préstamos públicos causado por la actual crisis del covid-19 y la capacidad de los gobiernos para aplicar medidas de mitigación contra el cambio climático.
- 14 Corrupción y pandemia.
- 15 Relación entre medidas para mitigar el covid-19 y los patrones de actividad laboral y salud mental en Colombia.
- 16 Experimentos sobre respuesta de farmacias de barrio ante requerimientos durante la pandemia.
- 17 Reactivar Colombia.

LAS CIENCIAS DEL SIGLO XXI

Esta nueva área del conocimiento permite la aproximación al desarrollo de productos biotecnológicos aprovechando la biodiversidad. Colombia tiene un gran potencial que comienza a utilizar a través de propuestas académicas como la Maestría en Biociencias de la Universidad EAFIT.

A principios de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) encendió las alarmas sobre la falta de innovación en el adelanto de nuevos antibióticos, pues cada vez más bacterias desarrollan resistencia a estos fármacos. La alerta fue asumida como un desafío por investigadores que optaron por buscar soluciones en la naturaleza, a partir de moléculas biocidas en seres vivos.

La base científica de esta apuesta –que en enero ya representaba el 16,7 por ciento de las investigaciones de antibióticos a nivel mundial– está en las biociencias. Diego Villanueva, jefe del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad EAFIT, explica que las biociencias son *“una nueva área del conocimiento que se soporta en las ciencias básicas para estudiar los fenómenos biológicos presentes en los ecosistemas y en la biodiversidad. Por lo tanto, nos permiten generar conocimiento y, además, aproximarnos al*

Apuestas como esta marcan la ruta del futuro del desarrollo del país.

Nuevo Edificio de Ciencias EAFIT, un espacio de interacción, conexión y desarrollo científico que tiene como premisa el concepto Ciencia a la Vista.

desarrollo de productos biotecnológicos aplicados a un reto social”.

Colombia tiene un gran potencial en este campo por ser el segundo país con mayor biodiversidad del mundo. Es por eso que la Universidad EAFIT incluyó entre su oferta académica una Maestría en Biociencias dirigida a formar químicos, biólogos, físicos e ingenieros –entre otras disciplinas– para que adquieran herramientas para un mejor aprovechamiento y preservación de nuestra riqueza natural.

“Este carácter interdisciplinario permite que las soluciones propuestas por las biociencias sean tan diversas como innovadoras”, afirma Claudia Palacio, profesora del Departamento de Ciencias Físicas de la universidad. Así lo evidencian sus investigaciones para desarrollar implantes craneales adaptados a la medida de los pacientes, usando la biología computacional, o cerámicas de alto desempeño que reducen los gases contaminantes de la atmósfera cuando se exponen al sol.

Villanueva asegura que apuestas como la de la Universidad EAFIT marcan la ruta del futuro del desarrollo del país. *“Colombia debe volcar la mirada a la biodiversidad para resolver los retos del desarrollo económico sostenible. Por eso, las biociencias son las ciencias del siglo XXI”,* concluye. 🇨🇴

FOTO: CORTESÍA EAFIT

ORDENAR EL TERRITORIO

Después de un intenso trabajo con las comunidades costeras, la Universidad de La Guajira propuso los lineamientos que debe seguir el departamento para mejorar la calidad de vida de estas poblaciones y proteger la diversidad del territorio.

Durante dos años, un grupo de investigadores de la Universidad de La Guajira trabajó largas jornadas en la construcción de los 'Lineamientos para el Ordenamiento Territorial Costero y Marino de La Guajira desde la Diversidad Cultural'. El trabajo se llevó a cabo en 17 puntos de la costa guajira e incluyó a los municipios de Dibulla, Riohacha, Manaure y Uribia.

Este consistía en *"visitar a las comunidades, consultar con ellas las formas tradicionales de usar su territorio y conocer las prácticas que desempeñan en él"*, explica Alexis Carabalí, director del proyecto. Esto permitió evidenciar las principales problemáticas: escasez del agua y deficiencias en su calidad, sequías, una aguda crisis migratoria por la afluencia masiva y constante de venezolanos en busca de mejores oportunidades, hambre y desnutrición. A partir de estos hallazgos se definieron

El desarrollo empresarial en las zonas costeras de La Guajira debe incluir a las comunidades.

tres principios y diez lineamientos de ordenamiento territorial para darles solución a estas problemáticas.

El primer principio establece que la zona costera y el mar que baña las playas de La Guajira deben ser una zona de protección cultural y ambiental, no solo por la presencia de comunidades indígenas y afro, sino porque es la reserva piscícola del Caribe. El segundo, consiste en asegurar que la población costera tenga acceso a agua potable; y el tercero, establece que la actividad empresarial en la costa Guajira debe ser ambientalmente sostenible y socialmente responsable. Para esto es necesario optar por un desarrollo empresarial que tenga en cuenta a las comunidades como potenciales socias de los negocios que surjan.

Martha Castellanos, coordinadora del trabajo biofísico de la investigación, advierte que *"los ordenamientos marinos y costeros, por lo general, se realizan desde el punto de vista de los ecosistemas y de la riqueza de los recursos naturales."*

En este caso, las comunidades locales son los actores principales". 

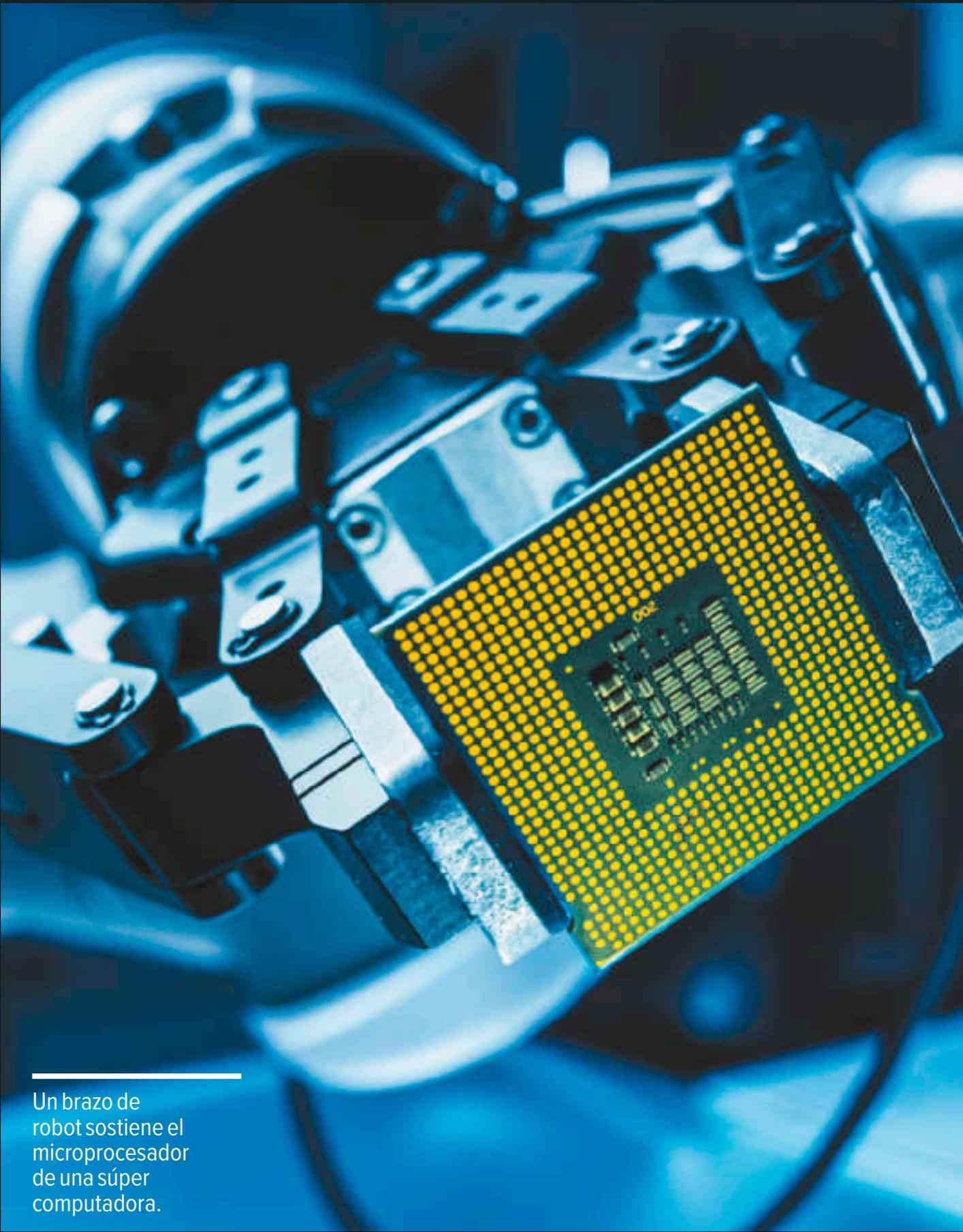


LOS DIEZ LINEAMIENTOS

1. Preservar la diversidad cultural de la costa guajira.
2. Asegurar el acceso al agua potable y saneamiento básico de las poblaciones costeras.
3. Proteger y preservar los ecosistemas costeros y continentales para mantener su sostenibilidad.
4. Proteger y preservar los ecosistemas marinos costeros y promover el desarrollo sostenible de los recursos hidrobiológicos y pesqueros.
5. Reducir la vulnerabilidad y exposición de las comunidades ante amenazas naturales y antrópicas (causadas por el hombre).
6. Fortalecer las economías locales costeras.
7. Concertar los criterios para el desarrollo urbano y rural costero.
8. Desarrollar una actividad empresarial responsable.
9. Desarrollar una oferta turística responsable.
10. Articular la acción institucional en la costa guajira.

FOTOS: CORTESÍA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA





Un brazo de robot sostiene el microprocesador de una súper computadora.

FOTO: ISTOCK



CAPÍTULO

2

¡A INNOVAR!

Inteligencia Artificial, Big Data, internet de las cosas. La vida cotidiana hoy sucede a través de algoritmos y Colombia es un centro para la Cuarta Revolución Industrial.

44 Una nueva revolución

50 “Nuestros ídolos son futbolistas, no científicos”

62 La nueva generación

66 Valorizar el conocimiento

72 Laboratorio de paz

78 De chagas y uchuvas

82 Los hombres de nuestro tiempo



UNA NUEVA REVOLUCIÓN

La que propone nuestra invitada, luego de adentrarse en el Centro para la Cuarta Revolución Industrial: Medellín. En tiempos de pandemia la tecnología es vital para mantenernos comunicados, pero no reemplaza la imperfecta realidad a la que nos propone regresar.



C

uando a una cineasta le hablan de Cuarta Revolución Industrial es inevitable que piense inicialmente en la llegada del tren de los hermanos Lumière y, después de una búsqueda rápida que le indica que es un término que se refiere a la tecnología, recuerde en este orden: *Metrópolis*, *Blade Runner*, *Matrix*, y de ahí en adelante no sepa escoger entre *Solaris*, de Tarkovsky, o más recientemente *High life*, de Claire Denis. Cuando nos hablan de Cuarta Revolución Industrial pensamos en robots que dominan un mundo gris, donde ya no hay árboles, ni agua y quedan, como en *Hijos de los hombres*, muy pocas mujeres con un órgano reproductor apto para la fecundación.

La Cuarta Revolución Industrial parece una idea futurista, pero no lo es, de hecho vivimos en ella. La primera fue la de la máquina a vapor; la segunda, la de la energía eléctrica; la tercera, es la de internet; la cuarta, la de la Inteligencia Artificial, el Blockchain, el internet de las cosas, la ciencia de datos. Un gran problema de esta nueva era digital es que desconocemos el significado de los términos que usa. La palabra Startup, significa simplemente una empresa que está empezando, el internet de las cosas es que mi reloj me grite en este momento “¡muévete!”, pues sabe que solo he dado 135 pasos hoy. La Inteligencia

Artificial es la inteligencia de las máquinas, pero no es necesariamente el robot HAL 9000 que desvía la nave espacial en 2001: odisea en el espacio; es cuando Netflix o Filmin o MUBi te sugieren películas que pueden interesarte, basándose en la ciencia de datos o cuando Spotify crea una lista de música especial para ti, de acuerdo a la música que sueles oír. El Blockchain es un nuevo mecanismo de manejo del dinero totalmente virtual, como los *bitcoins* (un dinero en *bits* y no en papel).

Medellín fue nombrada en 2019 por el Foro Económico Mundial como el Centro para la Cuarta Revolución Industrial en América Latina. Fue la primera ciudad de habla hispana y la quinta a nivel mundial. Sin embargo, esta idea que a los países nos repiten constantemente de “*Medellín la más innovadora*”, no quiere decir que vayamos a llenarnos de Cyborgs sino que hay un gran número de nuevas empresas (*startups*) y emprendedores con proyectos “*innovadores*” (es decir con ideas nuevas no solo en tecnología, sino en todos los campos, incluidas las artes y la cultura), que son muy útiles para la ciudad.

Ruta N es la institución escogida para articular el Centro de la Cuarta Revolución Industrial, es decir, que les ayuda a los nuevos emprendedores a mejorar su modelo



Daniela Abad
Directora de cine

de negocio, les presenta a posibles socios interesados en apoyarlos y los conecta con las grandes empresas de la ciudad. El hecho de que en Medellín haya una buena relación público-privada, mucho emprendimiento y grandes empresas dispuestas a apostar en esto, nos hace un buen lugar para ser el centro de la Cuarta Revolución Industrial, de la cual además no podemos escapar, pues ya hace parte de nuestras vidas.

Las máquinas las usamos cotidianamente: productos biodegradables, sistemas de reutilización de desechos, cálculos en la contaminación del aire, bicicletas eléctricas, aplicaciones como el Siata. Colombia es indudablemente un país que está a la vez en la Primera, en la Segunda, en la Tercera y en la Cuarta Revolución Industrial pero quizás estas nuevas maneras de pensar el mundo puedan, si están bien enfocadas, ayudar a disminuir la desigualdad, mejorar la calidad de vida, mejorar los daños medioambientales que hemos producido. Existen muy buenos emprendimientos y proyectos que desconocemos y que no tengo caracteres para explicar, pero que pueden buscar: El Pauer, El CUEE, Manos Verdes, Hogaru.

¿EN QUIÉN PODEMOS CONFIAR?

Entre 1991 y 2002 Medellín fue una de las ciudades más violentas del mundo. Nos mataban por una idea, una orientación política o sexual. Uno de los temas más



Las grandes problemáticas éticas de la Cuarta Revolución Industrial son la confianza y la privacidad.

polémicos de la Cuarta Revolución Industrial es la problemática de la ciencia de datos y la política de privacidad alrededor de estos. Se trata en realidad de una cuestión muy elemental. ¿En quién podemos confiar? Antes confiábamos en la palabra, pero a medida que las sociedades han ido creciendo tuvimos que empezar a confiar en las instituciones, en las empresas, en el Estado. Hoy día desconfiamos de todos ellos.

Las grandes problemáticas éticas de la Cuarta Revolución Industrial son la confianza y la privacidad. Cada vez que nos metemos a internet o que usamos nuestro celular o que entramos a una red social, nuestros datos están siendo registrados, no solo nuestro nombre, nuestra edad, sino el hecho de que le hayamos dado 'me gusta' a una publicación o visto videos sobre cómo hacer pasta fresca. El uso de esta información, que en el fondo es sobre nuestras emociones, gustos, forma de pensar, aún no está perfectamente regulado. En Estados Unidos puede ser comprada por muy poco dinero por una empresa que,

según nuestros perfiles, nos envía publicidad o propaganda política, como sucedió con el escándalo de Cambridge analítica. Usan los datos no para sugerirnos música, sino para recomendarnos a un presidente.

Solo para tener una dimensión del problema, pensemos por cuánto se habrían multiplicado los asesinatos

en el Valle de Aburrá si los paramilitares, los mafiosos, los guerrilleros, hasta el mismo Estado, hubieran tenido acceso a esa información. O quizá por redes sociales habría surgido un movimiento

Al mundo le faltan muchas revoluciones para entender algo tan elemental como la tolerancia, la incertidumbre.

y miles de # capaces de pararlos, no sabemos. Hay grandes debates sobre cómo regular mediante leyes el uso de estos datos, es decir, sobre cómo proteger nuestra privacidad.



Personalmente a mí no me importa, si estoy antojada de unos zapatos, que internet me sugieran marcas distintas para que pueda escoger, se lo agradezco; inclusive me tiene sin cuidado que, en este momento, a través de la cámara del computador, esté siendo filmada. La verdad es que no tengo nada que esconder sobre quién soy y creería que ustedes tampoco. En un Estado verdaderamente libre nadie debería tener miedo de revelar su intimidad.

No me importa que las empresas o el Estado sepan cuál es mi orientación sexual, cuál es el partido político más afín a mis pensamientos, cuáles son mis gustos musicales, el problema surge cuando no confío en ellos porque no hay suficientes normas que me defiendan. Al mundo le faltan muchas revoluciones para entender algo tan elemental como la tolerancia, la diferencia, la contradicción, la incertidumbre de un futuro que no sabemos cuál es, la soledad, la frustración, el paso del tiempo, la muerte, la vida misma. Por eso hago cine y no programación, aunque soy consciente de que esta última es, según el *New York Times*, la profesión más sexy del siglo XXI.

El encierro por la pandemia ha demostrado que la tecnología es fundamental en este momento para comunicarnos, pero también nos ha recordado que no es suficiente una llamada de Zoom, un Kindle, un *live*. Queremos seguir viviendo en el mundo real, el del tacto, el de los encuentros, el de los libros, las salas de cine, los museos, la naturaleza, los bares; un mundo en donde la tecnología esté a nuestro servicio y no viceversa. Esta es nuestra nueva revolución, la de volver a la imperfección de la realidad. 📢

CIENCIA PARA TODOS

Democratizar el acceso a la ciencia en Colombia ha sido posible gracias a un trabajo de más de medio siglo por involucrar a la comunidad en la construcción del conocimiento e impulsar la investigación.

Desde hace 50 años, la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (AvanCiencia) trabaja para fortalecer la investigación en el país. Para lograrlo se enfoca en crear una comunidad que construya colectivamente políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación. También ha buscado involucrar representantes del sector académico, productivo, gubernamental y de la sociedad civil para romper las barreras que frenan el progreso científico en Colombia y promover la participación activa de todas las generaciones en la construcción de conocimiento.

AvanCiencia será reconocida por liderar acciones que impulsen la innovación en América Latina.

AvanCiencia, que hoy cuenta con 50.000 personas vinculadas a su red de asociados, también ofrece servicios de capacitación, consultoría, gerencia de proyectos y de evaluación de propuestas de investigación para fortalecer la comunidad científica nacional. *“En los próximos 50 años la asociación será reconocida por haber liderado acciones que impulsen la ciencia, la tecnología y la innovación en toda América Latina”*, concluye María Piedad Villaveces Niño, directora ejecutiva. 📌

MEDIO SIGLO DE HISTORIA

1970-1979

En 1970 se firma el acta de su constitución y, dos años después, promovió la primera Convención Científica Nacional. En 1977, creó una revista de divulgación científica, que 28 años más tarde sigue publicándose como “Innovación y Ciencia”.

1980-1989

A finales de la década, la asociación creó Expociencia, una feria anual en la que niños y niñas se reúnen con instituciones de educación superior para mostrar sus proyectos investigativos. Alrededor de 500.000 personas han participado en este evento.

1990-1999

En esta década su primer logro consistió en participar en las discusiones de la Constitución Política de Colombia en 1991, velando para que el Estado promoviera el acceso a la ciencia. Años más tarde, incidió para que la contratación pública se pudiera hacer de forma directa para la ciencia y la tecnología. Finalmente, en 1997 lideró la creación de Maloka

2000-2009

Consolida su apoyo a proyectos investigativos y científicos de Colciencias. En 2004, creó una línea de capacitación para investigadores.

2010-2020

Durante esta década consolidó su grupo de investigación reconocido por el Ministerio de Ciencias y desarrolló plataformas informáticas que le han permitido seguir ofreciendo sus servicios en medio de la crisis del covid-19: Cafeto, para los evaluadores; Unisono, para la administración de proyectos; y Cima, donde se ofrecen las capacitaciones.

Hoy, medio siglo después de su fundación, AvanCiencia ha administrado medio billón de pesos para proyectos de ciencia y tecnología, y ha capacitado a 4.000 personas en el fortalecimiento de la investigación científica.

COOPERAR PARA INNOVAR

Desde hace varios años Colombia y el Reino Unido trabajan juntos para conectar sus ecosistemas de ciencia e innovación y encontrar soluciones a problemáticas globales como el cambio climático, la pobreza y la competitividad agrícola.

FOTOS: EMBAJADA BRITÁNICA / NATALIA RAMÍREZ

Desde hace cinco años, Colombia y el Reino Unido trabajan de la mano para conectar sus ecosistemas de ciencia e innovación y encontrar soluciones de manera conjunta a los problemas comunes plasmados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Para lograrlo, el gobierno británico ha dispuesto tres fondos de financiación que, según Luis Calzadilla, director del área de ciencia e innovación de la embajada británica, *“insertan al país en discusiones científicas con expertos de talla mundial. Esto es clave, pues la evidencia científica es la base fundamental para la toma de decisiones”*.

El embajador británico en Colombia, Colin Martin-Reynolds, celebra esta colaboración científica *“con miras a investigar e innovar juntos. Fantásticos científicos e instituciones de nuestros países vienen trabajando de la mano para encontrar soluciones innovadoras a los desafíos globales de desarrollo en áreas como las biociencias, seguridad alimentaria, estabilización y salud, entre otros”*. 🇬🇧

NEWTON CALDAS

El propósito de este fondo es promover la colaboración científica entre el Reino Unido y los 17 países donde tiene presencia, incluido Colombia. Al mejorar la calidad de la investigación e innovación alrededor del mundo, permite abordar de forma conjunta desafíos urgentes como el cambio climático.

El fondo empezó a funcionar en Colombia en 2015 y desde su llegada ha optado por tratar de dar respuesta a grandes problemáticas que aquejan al país como la pobreza, la competitividad agrícola y la salud. Para lograrlo, con corte a 2019, el fondo ya había convertido con Colombia cerca de 38 millones de libras esterlinas. Se tiene proyectado que para el primer trimestre de 2022, la cifra se incremente a cerca de 60 millones de libras esterlinas.

SCIENCE & INNOVATION NETWORK

La Red de Ciencia e Innovación tiene presencia en más de 40 países y crea asociaciones estratégicas para aprovechar el valor de los descubrimientos en ciencia e innovación. Esto permite promover el acercamiento científico entre el Reino Unido y las naciones con las que tiene una relación diplomática activa, lo que genera beneficios para esta nación y para el país anfitrión. Colombia es miembro desde hace dos años.

GLOBAL CHALLENGES RESEARCH FUND

Esta herramienta de financiación está vigente en nuestro país desde hace cinco años y también busca promover la colaboración científica y la innovación entre el Reino Unido y los países socios. A diferencia del fondo Newton, no se centra en las relaciones bilaterales, pues abarca múltiples países que comparten retos similares frente a un área temática particular como el cambio climático, la pandemia y la seguridad alimentaria.

CIAT Palmira



“NUESTROS ÍDOLOS SON FUTBOLISTAS, NO CIENTÍFICOS”

Pablo Arbeláez es uno de los 100 investigadores más influyentes de la última década en Inteligencia Artificial (IA). Hablamos con este profesor de la Universidad de los Andes sobre robots, revoluciones industriales y cómo recuperar el lugar de la ciencia en la sociedad.

FOTO: CAMILO GEORGE



EMANA: ¿Qué piensa de la afirmación de que Colombia tiene un gran potencial científico, pero no sabe utilizarlo?

PABLO ARBELÁEZ:

Históricamente la ciencia en Colombia se ha basado en aprovechar la riqueza de nuestros recursos naturales y hemos recurrido a la madre naturaleza para sobrevivir; pero no solo en ciencia, también en petróleo, que es la fuente de nuestra economía. Esto ha ido en detrimento del talento humano que, por el contrario, ha recibido muy pocos estímulos para desarrollarse. Tenemos que pasar de explotar nuestras riquezas naturales a potenciar el talento de nuestros jóvenes.

SEMANA: ¿Cuál es su propuesta para conseguirlo?

P.A.: Darles oportunidades. No hablo solo de dinero, también de un espacio, un ambiente y un entorno social en el que la ciencia sea apreciada y tenga el lugar que debería en la sociedad. Nuestros ídolos son futbolistas y no científicos. Pocos jóvenes saben quién es Rodolfo Llinás, pero todos saben quién es James Rodríguez.

SEMANA: Hablemos de la Inteligencia Artificial (IA). Este año recibió el premio AI 2000 Most Influential Scholar Award Honorable Mention por sus contribuciones e impacto en el área de la 'visión por computador'. ¿Qué fue exactamente lo que consiguió?

P.A.: Es una subárea dentro de la Inteligencia Artificial y su propósito es desarrollar computadoras que puedan entender el mundo como

lo hacemos los seres humanos con los ojos. La visión siempre ha sido un área de gran interés dentro de la IA y en la "visión por computador" nos preguntamos cómo lograr que una máquina entienda una imagen o una película como lo hacemos los seres humanos, por ejemplo; o cómo hacer que reconozca objetos y comprenda lo que está pasando en un video.

SEMANA: Con este reconocimiento es el único científico de una universidad latinoamericana en entrar en la lista de los 100 investigadores más influyentes en esa disciplina. ¿Qué le hace falta a la región y a Colombia para que cada vez más científicos hagan parte de listados similares?

P.A.: A la región todavía le falta mucho para poder estar en los primeros lugares mundiales de disciplinas tan avanzadas y competitivas como la IA. Sin embargo, ha progresado mucho en los últimos años. En 1995 estudié matemáticas y cuando terminé no había prácticamente nada de esta disciplina en el país, por eso me fui a estudiar a Francia. Hoy la situación es distinta, hay investigadores que han empezado a hacer esfuerzos en el país y se han creado escuelas en esta área. Aunque Colombia no es una potencia en IA, hoy día sí se destaca en la región.

SEMANA: Muchos perciben a la IA como una amenaza del mercado laboral. ¿Qué tanto reemplazarán las máquinas al hombre en actividades productivas?

P.A.: Actualmente, el impacto de la Inteligencia Artificial en la industria es lo que se llama la Cuarta

Revolución Industrial. Las proyecciones de los economistas dicen que prácticamente el 80 por ciento de las profesiones serán profundamente alteradas por la IA y, de hecho, ya se están viendo sustancialmente afectadas. Sin embargo, para saber qué va a pasar en el futuro nos falta mirar el pasado, pues ya hemos tenido tres revoluciones industriales. A comienzos del siglo XX, cuando la gente ensamblaba a mano y llegaron los robots a las fábricas las personas decían que se iban a morir

de hambre porque los robots les quitarían los trabajos. Pero lo que sucedió fue que empezaron a formarse para manejarlos y diseñarlos, y los oficios se adaptaron a esta tecnología para ser mucho más productivos.

SEMANA: ¿Cómo será entonces el futuro gracias a la IA?

P.A.: La IA no son los robots asesinos del futuro que van a llegar a exterminarnos, sino una herramienta como cualquier otra. A mí me gusta utilizar la metáfora de la energía atómica: si tú conoces el átomo y las fuerzas que hay en el interior de este, puedes utilizar ese conocimiento para aniquilar a una ciudad en un instante o para darle energía limpia un millón de años. El problema no está en la energía atómica, sino en cómo la utilizamos los seres humanos. 🔴

Aunque Colombia no es una potencia en Inteligencia Artificial, hoy en día sí se destaca en la región.

CIENCIA INSPIRADORA

Cientos de miles de investigadoras, desde diferentes disciplinas, han puesto su vida al servicio de la ciencia. L'Oréal en asociación con la Unesco desarrolló un programa de incentivos para motivarlas a alcanzar logros extraordinarios.

Solo el 3 por ciento de los premios Nobel ha sido concedido a mujeres. En Europa ellas ocupan apenas el 11 por ciento de los puestos de investigación de alto nivel y en el mundo su representación en las áreas de investigación llega al 29 por ciento. Empoderarlas para que alcancen la excelencia científica y participen en igualdad de condiciones ha sido uno de los desafíos del sector. Por eso ha tenido tan buena acogida el programa internacional de reconocimiento a mujeres científicas excepcionales que desde 1998 impulsa L'Oréal en asociación con la Unesco.

A través de incentivos académicos, el programa motiva a las participantes a seguir desarrollando su trayectoria científica. Más de 3.100 mujeres, en más de 150 países, han sido beneficiadas. Y más de un centenar de ellas laureadas, tres de las cuales fueron reconocidas con un premio Nobel.

La iniciativa Para las Mujeres en la Ciencia llegó a Colombia en 2009, desde entonces han sido reconocidas 30 científicas con becas del programa en Colombia, cada una por un valor de 20 millones

de pesos. Este ha sido un esfuerzo entre los sectores público y privado. Los principales aliados locales son el Ministerio de Relaciones Exteriores, Icetex y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. A partir de este año, el Colegio Máximo de las Academias de Colombia es la entidad encargada de evaluar las más de 100 postulaciones recibidas para esta edición. En la edición de 2020 serán 14 las mujeres que recibirán un reconocimiento, el doble del año pasado. *“El mundo necesita de la ciencia y la ciencia necesita de las mujeres. Estas jóvenes profesionales colombianas impulsarán, a través de sus proyectos en beneficio de la comunidad científica local e internacional, el papel de las mujeres en todos los niveles de la ciencia”*, comenta Estefanía Rocha Casas, Directora de Comunicaciones, Sostenibilidad y Asuntos Públicos, de L'Oréal Colombia.

Paula Giraldo fue una de las colombianas ganadoras en 2018. Estudió Física en la Universidad de los Andes, donde hoy es profesora, cursó su maestría en la misma área y luego un Ph.D. en Física de la Universidad de Stanford, Estados Unidos. Gracias a la beca Jack E. Crow terminó su posdoctorado en el Laboratorio Nacional de Alto Campo Magnético de la Universidad Estatal de Florida. Después de este reconocimiento continuó con su línea de investigación en materiales de condiciones extremas y síntesis de monocristales, que podrían resultar siendo fuentes de energía limpia y eficiente y una alternativa a los combustibles fósiles.

“Debemos superar los estereotipos. La ciencia es una disciplina colaborativa, y solo puede ser enriquecida por personas de diferentes géneros y orígenes”. Esa es la invitación que hace Giraldo a un país en el que según cifras del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, en la clasificación de investigadores sénior de alto nivel solo hay 456 mujeres frente a 1.251 hombres. Y en el que menos del 30 por ciento de los investigadores son del género femenino. 📌



Ganadoras de la edición 2019



Paula Giraldo, una de las investigadoras colombianas reconocida con el premio Para las Mujeres en la Ciencia.

INNOVACIÓN CON SELLO COLOMBIANO

La pandemia por el covid-19 le permitió a la compañía colombiana CLTech innovar en una plataforma informática para el reporte en línea de los resultados de las pruebas de SARS-CoV-2.

Carlos Gómez, CEO de Clinical Laboratory Technology (CLTech), viajó en 2010 a la India para estudiar la tecnología de bandas transportadoras de muestras, con la idea de producirlas en Colombia e incorporarlas a su oferta de automatización de laboratorios clínicos. Con la pandemia se abre otra oportunidad para este negocio, que reduce el riesgo que conlleva la manipulación humana.

Gómez explica que desde la fundación de la empresa hace más de dos décadas, se han dedicado al desarrollo de innovadores productos para la automatización del laboratorio clínico de América Latina, a precios muy competitivos y bajo normas internacionales ISO

En Colombia ya hay bandas transportadoras funcionando en el Laboratorio Clínico Continental en Barranquilla y próximamente en la Fundación Santa Fe de Bogotá y en la Clínica Serena del Mar de Cartagena.

15189, CAP y SLSI. “La automatización inicia con el software para laboratorio clínico, banco de sangre, patología y citología. Mientras que las bandas transportadoras, el sistema de dispensación, marcación y rotulación de tubos, la plataforma para monitoreo de temperatura y humedad y la plataforma para gestión de toma de muestras para pacientes en casa, representan innovaciones de hardware”.

La pandemia por el covid-19 también le permitió a la compañía CLTech innovar en tiempo récord la plataforma informática para el reporte en línea de los resultados de las pruebas de SARS-CoV-2 y la generación de estadísticas a nivel nacional para el Ministerio de Salud y el Instituto Conmemorativo Gorgas de Panamá.

“La innovación es parte de nuestro ADN y la hemos aplicado con éxito desde nuestra unidad de I+D+I acreditada por Minciencias, pues es la manera de convertir las ideas en productos tangibles para nuestros clientes”, explica el CEO de la compañía CLTech, que ya tiene sede en Estados Unidos, México, Panamá, Colombia y Perú, desde donde apoya la distribución de sus productos en Puerto Rico, Islas Caimán, Barbados, Honduras, Guatemala, Venezuela, Chile y Ecuador.

CLTech ha participado durante catorce años consecutivos en la Reunión Científica y Expo del Laboratorio Clínico de la Asociación Americana de Química Clínica, que se realiza en Estados Unidos. “Nos sentimos orgullosos de ser la única compañía colombiana en ofrecer un portafolio de soluciones y productos innovadores 100% colombiano”, comenta Gómez.

La compañía está desarrollando un software para los procesos de gestión de calidad requeridos en la acreditación del laboratorio clínico y exigidos por la norma ISO 15189, el College of American Pathologists (CAP) y Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) para el 2021. 📍

FOTO: CORTESÍA CLTECH





SALTO AL FUTURO



Orlando Ayala
Exvicepresidente
de Microsoft

Lo propone nuestro invitado a través de la infraestructura digital, la bioeconomía y la convergencia tecnológica. Colombia debe aprovechar este momento único de descubrimientos y avances sin precedentes que vive el mundo para desarrollar nuevos liderazgos e impulsar la innovación.

Vivimos uno de los momentos más desafiantes e interesantes en la historia de la humanidad, a raíz de una convergencia tecnológica y digital a gran escala, que está permitiendo descubrimientos y avances científicos sin precedentes. Mientras el mundo transita, con preocupación, hacia una trayectoria divergente, surgen grandes interrogantes en torno al

desarrollo y el equilibrio global, hoy exacerbado a raíz del covid-19.

La relevancia de esta gran convergencia de tecnología y ciencia altamente disruptiva reside en su potencial para democratizar su acceso a bajo costo, en beneficio de todas las naciones del mundo y de ofrecer a todos sus ciudadanos la oportunidad de ser productores netos de conocimiento para provecho de toda la sociedad.

La convergencia revolucionaria hará realidad visiones que hemos visto solo en las películas de ciencia ficción: mundos virtuales nuevos y muy interactivos, inteligencia artificial que con todas sus tecnologías relacionadas nos da herramientas para, por ejemplo, detectar y responder como nunca a desastres naturales, eventos pandémicos, y hasta ver a temprana edad nuestra predisposición a la demencia, con sugerencias de cambios tempranos en los estilos de vida, para corregir lo que pareciera inevitable.

¿Qué significa todo esto en el contexto de Colombia y su estructura de desarrollo industrial y productivo, para asegurar que no dejemos pasar esta oportunidad única? ¿Cuáles serían esas acciones decididas y contundentes que se deben tomar y cómo las hacemos coherentes con nuestro ferviente deseo de asegurar un gran futuro para nuestra Nación y muchas generaciones venideras?

INFRAESTRUCTURA DIGITAL

Colombia necesita habilitar con urgencia una infraestructura estratégica digital robusta que incluya conectividad a internet en todo el territorio, identificación digital para cada ciudadano, datos abiertos para el manejo con transparencia del Erario, etcétera. El país demanda una plataforma crítica de apalancamiento para todo el sector productivo y del Estado que impulse una transformación generacional. Debe pasar de ser una economía netamente extractiva, a una de producción de conocimiento que acelere, exponencialmente, la productividad y la competitividad de todos los territorios y segmentos, generando productos y servicios de alto valor agregado.

Todo este progreso debe dar paso a economías e industrias circulares altamente competitivas, productivas e incluyentes y claramente coherentes con la necesidad de ser sostenibles ambientalmente y muy enfocadas en alcanzar una mejora sustancial del ingreso y bienestar social de cada colombiano.

INDUSTRIA, CIENCIA E INNOVACIÓN

La gran convergencia tecnológica afecta a todos los sectores e instituciones de una nación, sin importar su tamaño y sofisticación. Más que nunca, urge reimaginar estratégicamente la capacidad y resiliencia institucional a corto, mediano y largo plazo. Esto pasaría por tener un entendimiento claro de las organizaciones, con respecto a sus audiencias y a los escenarios relacionados con cada una de ellas para que puedan ser la base de la innovación de servicios y productos de gran valor altamente competitivos.

Todo este progreso debe dar paso a economías e industrias circulares competitivas e incluyentes.

Los modelos de negocios nuevos necesitarán de una microsegmentación de experiencias, ancladas en personalización, desintermediación y descentralización, que son los poderosísimos vectores disruptivos de los modelos de negocio modernos y altamente exitosos como Netflix, Uber, Airbnb, Google Search y Facebook, entre otros.

Acceso a data masiva y su analítica, Inteligencia Artificial, algoritmos cognitivos, son herramientas de gran poder, disponibles para hacer este trabajo transformativo y urgente para el sector industrial en particular. Es necesaria una exhaustiva revisión de todas las cadenas de valor, en este contexto de oportunidad tecnológica y científica, lo cual implica un trabajo crítico de liderazgo en todas las compañías e instituciones frente a un paradigma moderno altamente cambiante y acelerado por los efectos de la pandemia y sus impactos relacionados con la disrupción de cadenas globales muy integradas de producción y suministro.

Hoy estas cadenas son altamente dependientes de China, pero inevitablemente tendrán un ajuste significativo moviéndose hacia otras regiones y países del mundo. El desafío y la oportunidad para el sector industrial es clara. La necesidad y urgencia de repositionar la creación de valor alrededor de estos factores cambiantes no será opcional.

LA RUTA DE LA TRANSFORMACIÓN

La Misión de Sabios propuso el 2 de diciembre de 2019 una ruta de transformación para Colombia: pasar de ser una economía primordialmente extractiva, a una generadora de conocimiento y servicios y productos de gran valor agregado. La idea es que ese tránsito se haga a través de la ciencia y la tecnología, con la habilitación, en pleno, del potencial innovativo de su recurso humano.

La gran apuesta sugerida es convertirnos en una potencia en bioeconomía, doblando para 2030 la contribución al PIB de la industria manufacturera y de la producción agrícola. Como acción inmediata, y tarea pendiente, se requiere de una política pública moderna y sólida de Agritech. Otro gran objetivo es llegar por lo menos a un aporte del 3 por ciento del PIB proveniente de las industrias digitales.

La tecnificación y productividad del agro es un paso fundamental en una visión territorial integral de país. La agricultura de precisión, usando la ciencia y la gran convergencia tecnológica, sería una afilada punta de lanza para habilitar esa aspiración de ser una potencia en biotecnología. A partir de allí, el hito sería convertirnos en un reconocido innovador global en el uso

Colombia necesita habilitar una infraestructura estratégica digital robusta que incluya conectividad a internet en todo el territorio.

de la biomasa (materia orgánica que se genera a través de un proceso biológico, ya sea inducido o espontáneo).

La bioeconomía abraza un modelo de desarrollo socioeconómico y productivo que reduce la dependencia de los combustibles fósiles y promueve la producción mediante el uso del conocimiento sobre los recursos, procesos y principios biológicos en todos los sectores de la economía: agricultura e ingredientes activos como bioinsumos, alimentos, fibras, nuevos materiales y compuestos, farmacología y productos para la salud, cosméticos, bioproductos industriales y bioplásticos, productos basados en la biocinética, la bioingeniería y la bioenergía, entre otros. Todos estos son desafíos y oportunidades globales donde Colombia debe ser un actor activo y reconocido.

Esta agenda requiere no solo de una convergencia tecnológica y de ciencia. Es indispensable que aprovechemos y desarrollemos nuevos liderazgos –especialmente en los territorios– para alcanzar una convergencia de voluntades que nos lleve a la construcción colectiva de esa ruta crítica. Debemos, como nunca antes, acercar a todos los sectores de la sociedad civil a través de poderosas alianzas público-privadas habilitadas por una política pública necesaria que permita crear incentivos que nos conduzcan a esa tierra prometida.

Los tres puntos de esta reflexión, por supuesto, no son los únicos necesarios, pero si los lográramos, sería un gran primer escalón para alcanzar esa Colombia productiva, competitiva, muy sostenible, inclusiva y equitativa. Una gran Nación en donde quepamos todos, que cada colombiano de hoy merece y que les debemos a las generaciones que vienen. **A**



La gran apuesta sugerida es convertirnos en una potencia en bioeconomía, doblando para 2030 la contribución al PIB de la industria manufacturera.

ALIMENTAR LA INNOVACIÓN

Ciencia, tecnología e innovación han sido los ingredientes principales de los productos con los que Alpina ha revolucionado el mercado del sector alimentos en Colombia. A través de su unidad de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, reconocida por Colciencias, la compañía cierra brechas tecnológicas y genera conocimiento.

En 1945 llegaron al Valle de Sopó dos inmigrantes suizos para elaborar de manera artesanal productos lácteos de alta calidad. Su conocimiento era empírico, pero con el tiempo la empresa familiar que fundaron comprendió que la fórmula del éxito estaba en la ciencia y la innovación. Así que casi 50 años más tarde se fortaleció un equipo de investigación y desarrollo que pronto revolucionó el mercado de alimentos en Colombia.

Alpina S.A. ha sido una compañía pionera de la industria de alimentos en el país. Productos como la leche ultra-pasteurizada aséptica larga vida o la Avena Alpina han marcado un camino de éxito guiado por la innovación, en el que han sido fundamentales los procesos de transferencia y adopción de nuevas tecnologías, que generaron una reorganización del mercado y nuevas oportunidades para el sector lácteo colombiano.

La ciencia y la tecnología han sido claves en la evolución de la compañía. En el 2006, Alpina lanzó al mercado productos funcionales. Contactó a los centros de investigación de primer nivel en Europa para codesarrollar productos innovadores para la industria como lo son Yox y Regeneris. Durante todo este proceso de entendimiento científico,

Alpina inició la construcción de un centro de investigación denominado el Instituto Alpina.

Desde 2012 este instituto se convirtió en un ambicioso proyecto para la investigación en nutrición, bioprocesos e inocuidad y el apoyo a iniciativas de desarrollo tecnológico y evolución industrial que permitieran cerrar brechas tecnológicas y generar conocimiento propio. Tres años más tarde sus resultados lo hicieron merecedor del reconocimiento de Colciencias como grupo de investigación.

EL FUTURO

A través del tiempo, la compañía ha venido preparándose por medio de una estrategia de actualización de sus plataformas tecnológicas, de definición y desarrollo de nuevas tecnologías claves para generar innovación en productos y procesos, y mejorar su desempeño ambiental.

En la actualidad, las actividades en ciencia, tecnología e innovación se realizan en diferentes laboratorios, plantas pilotos y con más de 250 aliados nacionales e internacionales. Como hace 75 años cuando llegaron al Valle de Sopó, aseguran que entre sus prioridades está impactar positivamente la sociedad colombiana con productos alimenticios que mejoren el bienestar de los consumidores y su desempeño en sostenibilidad. 🌱

El Instituto Alpina se convirtió en un ambicioso proyecto para la investigación en nutrición, bioprocesos, el desarrollo tecnológico y la evolución industrial.

FOTOS: CORTESÍA ALPINA



Gonzalo Mallarino
Escritor

VOCES

EL PENSAMIENTO MÁGICO

La ruptura entre la ciencia y las humanidades es considerada por muchos el gran obstáculo que impide la solución de los problemas mundiales. Nuestro columnista invita aquí a su reconciliación.

El método científico nos libra de los impostores y los charlatanes. Apegarse a él nos pone a salvo de muchas mentiras. Peligrosas mentiras. Esto nos lo recuerda con frecuencia el profesor Moisés Wasserman, cuya serenidad, rigor, bondad, sí, bondad, encuentro siempre admirables. Es una mezcla espléndida del pensamiento científico y el talante humano, humanista. Tiene la sencillez de quien sabe de qué está hablando y además está libre de supersticiones.

Entre mis escritores más queridos hay uno que tenía las dos culturas también, de forma notable: C. P. Snow, quien trabajó como *civil servant* en varios gobiernos de la Inglaterra de su tiempo, digamos de 1930 a 1960, en su rol de científico (era físico), y quien sin embargo produjo la serie de novelas *Strangers and Brothers*, piedra angular de la novela inglesa del siglo XX.

Snow reflexionó brillantemente sobre el asunto de las dos culturas. Escribió sobre eso, dio conferencias, y sobre todo, afirmó por dónde fue que la ruptura entre la ciencia y las humanidades era el gran obstáculo para la solución de los problemas mundiales. No

El método científico nos libra de los charlatanes. Apegarse a él nos pone a salvo de muchas mentiras.

podía entender que un científico no hubiera leído a Charles Dickens, o que un intelectual del arte fuera totalmente ajeno a la ciencia.

Mucho he discutido sobre esto con mi hijo Gonzalo, médico y

microcirujano. Él parte de su método científico y persigue y desprecia, con razón, todo lo que suene a impostura y a charlatanería. Y yo me encuentro con él en la mitad del asunto, en la mitad de la mesa del comedor, digamos, con mi certidumbre del arte y el humanismo como justificación y sentido del paso de nuestra especie por la faz de la Tierra.

Solo en un asunto no hemos podido concordar para nada: el pensamiento mágico. Yo no sé dónde poner esto, a qué distancia de la ciencia o de las humanidades, pero sé que existe y guía el alma y los actos de los seres humanos. Sé que sirve para acercarlos, para apaciguarlos, para hacerlos felices o consolarlos. Pero no hay manera, el hombre no transige, siendo como es, melómano, cinéfilo y gran lector. 🎧

*Una vez le pregunté a un reputadísimo científico colombiano (neurólogo), por Sigmund Freud y el psicoanálisis. Otro día les cuento cómo contestó y la gran decepción que causó en mí.

BIOTALENTO COLO

RESIDUOS BIEN APROVECHADOS BIOGANAR INTERNACIONAL

Francisco Ramírez se salvó de milagro. Como si fuera una película logró escapar de sus captores y empezar una nueva vida lejos de Colombia. Después de reponerse emocional y físicamente del secuestro retomó el negocio que había iniciado con su esposa. Con Biogananar Internacional se dedicó entonces a desarrollar tecnología propia para aprovechar los residuos orgánicos y convertirlos en fertilizantes y alimento para animales.

Sus productos ya han llegado de manera directa a siete mercados internacionales como Irlanda, Bélgica y España; y de forma indirecta a otros 14 entre los que se encuentran Rusia, Francia y Holanda. Ramírez cuenta que el 95,4 por ciento de los ingresos de la compañía provienen del exterior. *“Esto fue posible gracias a nuestro deseo de internacionalizarnos. Diversos mercados nos abrieron las puertas por la calidad, el precio y el respaldo científico de nuestros productos”.*

Actualmente, Biogananar también tiene otras líneas de negocio como la cogeneración de energía a través de residuos agroindustriales, y varios productos para la industria automotriz, entre ellos un desarrollo que permite lavar un carro con solo un litro o menos de agua, cuando el promedio normal son 555 litros.



AZUL Y NATURAL ECOFLORA CARES

Desde el sur de México hasta Chile, atravesando los bosques tropicales de Colombia, es común encontrar la jagua, una fruta comestible nativa de América. Aunque tiene diversos usos –entre ellos la medicina tradicional– desde hace 12 años Ecoflora Cares, un bioemprendimiento colombiano con sede en Sabaneta (Antioquia), la convierte en colorante natural para alimentos y cosméticos. Lo consigue aprovechando sus iridioides –componentes precursores de color–, a los cuales estabiliza con aminoácidos que le dan el color azul.

Este producto puede ser utilizado en cereales, bebidas, lácteos, mermeladas, gelatinas, dulces y jabones. Sandra Zapata, gerente de la compañía, explica que una de sus ventajas es que es estable a diferentes pH y temperaturas. *“También está su costo de aplicación, pues la dosis de color es muy efectiva comparada con otros colorantes naturales. Por ejemplo, para una tonelada de yogur se requerirían máximo 300 gramos de colorante”*, advierte.

UN NEGOCIO QUE CRECE



MBIANO

En 2014 se registraron solo 41 negocios verificados en el país. El año pasado, la cifra llegaba a los 833. Conozca tres casos de éxito de emprendedores que supieron aprovechar de manera sostenible –¡y creativa!– nuestra biodiversidad.

UNA MALLA BIOLÓGICA CELLSTECH

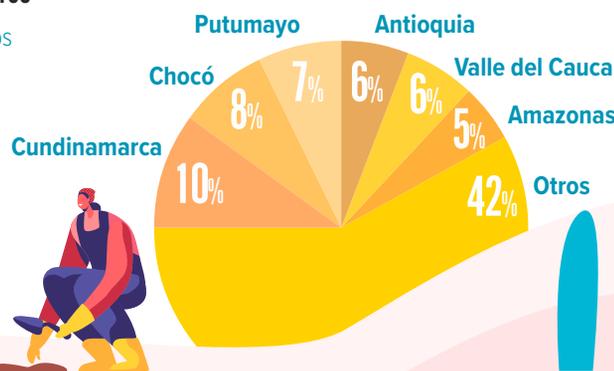
Después de estudiar las dificultades y necesidades que surgen durante la atención de pacientes de diferentes especialidades en Colombia, nació QuiruMatrix: una malla biológica que sirve para reforzar los tejidos del cuerpo que por algún trauma o enfermedad se debilitaron. Por ejemplo, en caso de una hernia abdominal esta permite reforzar la pared del abdomen. También puede usarse en cirugías reconstructivas y procedimientos odontológicos. En estos casos, la malla evita que el hueso que soporta a los dientes se reabsorba.

Juan Camilo Martínez, de 27 años, es el cofundador del emprendimiento que le dio vida a este desarrollo: CellsTech. Martínez explica que la malla biológica se produce a partir de esófagos porcinos, lo cual disminuye prácticamente a cero las posibilidades de que sea rechazada por el organismo. Este dispositivo, además, reemplaza los parches o mallas sintéticas “que se fabrican a partir de unos polímeros de diferentes características y que en la mayoría de casos tienden a generar reacciones de cuerpo extraño en el organismo”. La bioinnovación de CellsTech también sustituye a productos similares que ya existen y que son poco accesibles por su costo que puede superar los 25 millones de pesos.



LÍDERES EN BIOEMPREDIMIENTOS

% de los bioemprendimientos del país



FUENTE: MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

LA NUEVA GENERACIÓN

Desde algunas de las universidades más prestigiosas en Estados Unidos y Alemania, un grupo de jóvenes científicos colombianos revelan cómo es hacer ciencia hoy. Publicar investigaciones dejó de ser su principal aspiración, quieren llegar a un público mucho más amplio.

FOTOS: ARCHIVO PARTICULAR

Javier Jaimes

FOTO: CORTESÍA DE MAN COLLEGE OF HUMANITIES & SCIENCES

Ömer Özak

Ana María Porras

Paola Pinilla



No hay tiempo para detenerse. Hasta tomando un café los cerebros de los científicos continúan maquinando, buscan respuestas a sus preguntas, quizá un plan B porque el A no dio resultado. Hoy día saborean ese café frente a la pantalla del computador leyendo los últimos avances de sus disciplinas, información al instante de innumerables portales serios y confiables que deben consultar a diario. Antes lo hacían en las bibliotecas y había que esperar a que llegara la revista en físico para poder pasar sus páginas y leer las novedades... escritas, meses atrás. Y allí



Lisbeth Fog Corradine
Periodista científica

era imposible entrar la taza de café. Los tiempos han cambiado. La nueva generación de científicos colombianos debe estar actualizándose minuto a minuto e internet, como a todo el mundo, también les cambió sus rutinas. La ciencia se produce de una manera diferente.

“Ahora somos muchos más a nivel nacional y mundial”, dice **Javier Jaimes**, virólogo en la Universidad de Cornell, Estados Unidos, e integrante de uno de los grupos que investiga los mecanismos utilizados por los virus, –como el Sars-CoV2 culpable de la pandemia planetaria–, para infectar las células. Solo en Cornell, dice, el 8 por ciento de los estudiantes internacionales son colombianos. En realidad, están regados por todo el planeta trabajando en infinidad de disciplinas.

También cambian los tiempos, como lo demuestran los grupos internacionales que en menos de un año prometen una vacuna efectiva contra el covid-19, cuando anteriormente se hablaba que podía tardar décadas. Ahora quizá hay herramientas más sofisticadas, mejor conocimiento, y las necesidades no dan espera. En el laboratorio donde labora Jaimes comenzaron a trabajar en posibles moléculas que puedan prevenir el ingreso del virus a la célula humana desde el 13 de enero “y no hemos parado”, dice. “Ha sido un reto desde el punto de vista físico y mental”. Pero las circunstancias así lo exigen.

Ana María Rey



Por otro lado, continúa, “*el impacto que buscamos con nuestras investigaciones no es solo para publicar sino para saber cómo va a impactar al ser humano y al mundo en general*”. Ese binomio de ciencia y sociedad está más en el orden del día que antes. Y en eso coinciden otros investigadores colombianos en el exterior, como la ingeniera biomédica bumanguesa **Ana María Porras**, quien a partir del año entrante dirigirá su propio laboratorio en la Universidad de Florida, para estudiar enfermedades infecciosas tropicales. Una de sus metas es trabajar hacia una ciencia más inclusiva. “*Siento que los jóvenes tenemos una visión más amplia que no se limita al laboratorio. Nos cuestionamos en qué contexto estamos haciendo ciencia, quién participa en los procesos, cómo llegarle a un público más amplio*”. Su pasión por la ciencia, característica que reconoce en todas las generaciones de quienes se dedican a ella, así como su crecimiento como investigadora y como persona, la han convertido en una verdadera líder que promueve las carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por su sigla en inglés) en niñas y adolescentes.

La inclusión de género también es prioridad para la astrofísica **Paola Pinilla**, líder de un grupo de astronomía en el Instituto Max Planck de Alemania. “*Esta nueva generación está más preocupada porque la diversidad de género y las minorías estén bien representadas en ciencia*”, dice esta bogotana que estudia la formación de planetas y estrellas. Por su trabajo ha ganado dos premios-beca: el primero otorgado por la Nasa y el Sofja Kovalevskaja, del Instituto Alexander von Humboldt de Alemania. “*Este último me da la oportunidad de inspirar a la gente, de armar mi propio grupo y hacer investigación independiente, de formar estudiantes y ser ejemplo para otras mujeres de que podemos llegar muy lejos*”.

TRABAJO EN EQUIPO

Para desarrollar su investigación, la ingeniera Porras, de 32 años, ha tenido que estudiar microorganismos y bioinformática. “*Por las mismas características del mundo moderno necesitamos ser más flexibles, más ágiles, trabajar interdisciplinariamente y en equipo*”.

La física **Ana María Rey**, quien investiga en relojes atómicos y computadores cuánticos al lado de varios

premios nobel en el Instituto de Física Jila, de la Universidad de Colorado, habla de la interdisciplinariedad entre la propia física, porque le ha tocado aprender de materia condensada, información cuántica, física nuclear, incluso física de altas energías, así como con otros campos, entre ellos la química. Asegura que la ciencia es hoy día “*más excitante porque lo que aplicas en un campo puede tener conexiones con otro*”. Y esa necesidad hace que haya más sinergia entre los grupos científicos.

En cambio, **Ómer Ózak**, economista colombiano actualmente en la Universidad Metodista del Sur,

Estados Unidos, dice que “*la interdisciplinariedad es definitivamente algo novedoso, que aún está en sus inicios. Resulta difícil colaborar con investigadores de otras áreas, ya que todos tenemos nuestros métodos, sesgos y lenguaje. Pero está mejorando y tiene mucho potencial*”. Considera que la colaboración entre universidades es más frecuente hoy y destaca las alianzas de las instituciones colombianas con las de otros países, lo que a su juicio “*ayuda a transferir conocimiento y abre las puertas para que más estudiantes puedan formarse en el exterior*”.

Información a un clic de distancia, conocimiento para mejorar la calidad de vida de la población, más oportunidades para todos, y una ciencia más democrática al alcance de los ciudadanos en general, son algunas de las características que viven a diario los científicos de hoy.

“*Lo que es increíble de lo que yo hago*” –remata Pinilla– “*es que investigar la formación de planetas nos hace entender que todos venimos del mismo polvo interestelar y por tanto no debería haber barreras, diferencias, ni fronteras. Y en tiempos como el que estamos viviendo hoy día, en el que hay temas devastadores como el covid, tenemos que ser solidarios porque todos somos iguales*”. 📢



Ahora quizá hay herramientas más sofisticadas, mejor conocimiento, y las necesidades no dan espera.

ACEITES ANTIVIRALES

La empresa colombiana de biotecnología Promitec descubrió que los aceites esenciales y naturales extraídos de una planta contribuyen a mejorar la respuesta inmune. Aunque al comienzo se usó en aves, la expectativa es usarlo en los seres humanos.

En 2007, cuatro químicos santandereanos decidieron reunir los conocimientos de la academia y la industria para encontrar alternativas naturales de alimentación.

De este esfuerzo surgió Promitec, una empresa dedicada a descubrir nuevas y mejores formas de nutrir a cerdos y aves para proteger la salud de los consumidores.

Hoy día su innovación se centra en productos que regulan el microbioma intestinal, es decir, las poblaciones de bacterias –tanto benéficas como patógenas– que habitan en ese órgano. “Descubrimos que el consumo de aceites esenciales extraídos del orégano quimiotipo timol promueve el equili-

Los aceites esenciales también mejoran la respuesta inmune.



brio del microbioma. Esto significa que el animal es más resistente a las enfermedades y crece más rápido, entre otros beneficios”, explica el bioquímico Tomás Antonio Madrid, secretario de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente, en Girardota, Antioquia. Estos compuestos constituyen un sustituto natural de los antibióticos que se utilizan en el sector pecuario.

Los aceites esenciales también “mejoran la respuesta inmune y tienen efectos antivirales que pueden aplicarse a los coronavirus”, apunta el investigador Juan Carlos Rodríguez, profesor de Inmunología Veterinaria e Inmunología y Patología Aviar del Colegio Veterinario del Atlántico de la Universidad Isla Príncipe Eduardo (Canadá). Si bien esta aplicación empezó a ser utilizada en aves, una vez llegó la pandemia el equipo de Promitec puso su fórmula a prueba frente al SARS-CoV-2, el virus responsable del covid-19.

Los resultados fueron sorprendentes. “Un virucida se considera efectivo a partir del 50 por ciento, pero nosotros conseguimos una efectividad entre el 90 y el 98 por ciento”, declara la doctora Blanca Martínez, directora de innovación de Promitec. Este hallazgo culminó con la creación de Viroff, un desinfectante natural que podría marcar un hito en la desinfección de grandes superficies como restaurantes y gimnasios.

Álvaro José Uribe Serrano, gerente de Promitec, está convencido de que el futuro de la compañía estará en adaptar estos productos naturales al consumo humano, convirtiéndolos en un suplemento nutricional para fortalecer el sistema inmune. Todos estos avances “refuerzan nuestra convicción de impulsar productos naturales de alta eficacia. La apuesta constante por la innovación y el desarrollo científico serio”, concluye.

En la última década creció el número de solicitudes y concesiones de patentes en Colombia. Sin embargo, es un mercado aún incipiente, pero con un gran potencial para impulsar el desarrollo social y económico del país. Las alianzas entre la academia y el sector productivo son claves.

Antes del año 2000 Estados Unidos, Japón y Europa Occidental generaban el 90 por ciento de las actividades de patentamiento en el mundo y más del 70 por ciento de las publicaciones científicas. Pero entre 2015 y 2017, según el más reciente informe de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (Ompi), estos porcentajes se redujeron al 70 y 50 por ciento respectivamente, al tiempo que países como China,

India, Singapur y Corea del Sur empezaron a aumentar su participación.

Aunque son cada vez más las naciones que patentan, la Ompi ha advertido que varios países de ingresos medios –y todos los de ingresos bajos– continúan registrando niveles inferiores. Colombia, por ejemplo, apenas comienza a hacerlo. Durante años fue prácticamente inexistente la utilización de este mecanismo de protección para poder explotar un desarrollo o creación por 20 años.

Alejandro Olaya, gerente nacional de innovación y emprendimiento de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (Andi), explica que *“en el mercado de Estados Unidos, por ejemplo, las patentes tienen una tradición de más de 300 años, convirtiéndose en un activo más. Son como tener un carro o una casa: entonces las compran, venden, ceden y licencian. Ese mercado apenas se está desarrollando en nuestro país”*.

En la última década, sin embargo, creció el número de radicaciones de solicitudes de patentes. Mientras en 2010 se radicaron 2.098 solicitudes, en 2019 la cifra alcanzó las 2.563. José Ismael Peña, director nacional de extensión, innovación y propiedad intelectual de la Universidad Nacional, cree

Existe un interés cada vez mayor de empresas y universidades por proteger sus desarrollos.



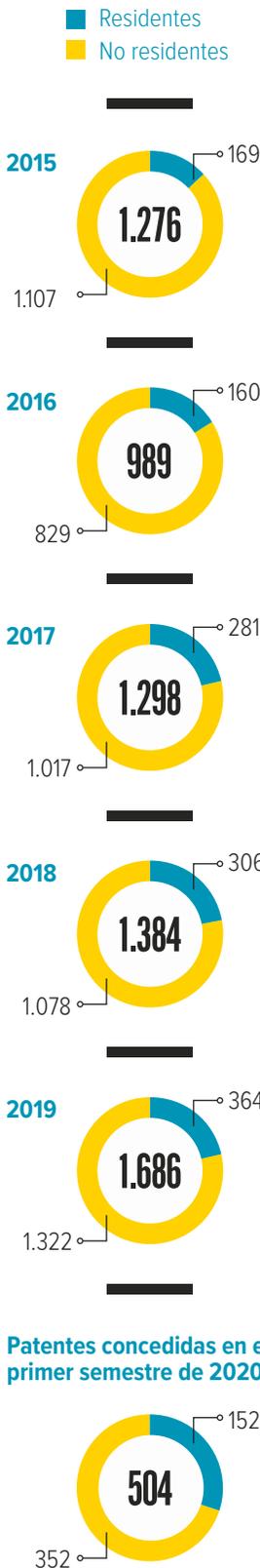
que este aumento obedece a diversas causas. *“Tal vez la más importante es la implementación del Tratado de Cooperación de Patentes, que abrió las puertas para que los no residentes presenten solicitudes con mayor facilidad”*. A esta explicación se suma el interés cada vez mayor de las empresas y las universidades por proteger sus invenciones y transmitir conocimiento a la sociedad.

A pesar de los avances, Peña considera que las cifras de Colombia aún son poco representativas. Para que el número de patentes sea cada vez mayor se requiere un esfuerzo colectivo por parte de *“todos los agentes que conforman el ecosistema de innovación regional y nacional, incluida la promulgación de la Ley 1838 de 2017, pues incentiva la creación de empresas que lleven a la sociedad el conocimiento que se produce en las universidades públicas”*.

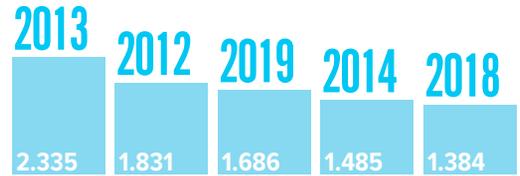
Pedro Amariles Muñoz, director de extensión de la Universidad de Antioquia, advierte que las patentes, entre otros recursos de protección, *“deben verse como una forma de contribuir a valorizar el conocimiento con alto potencial de ser transferible y aplicable en el contexto del desarrollo social y económico del país. Es clave el relacionamiento temprano y las alianzas (de la academia) con el sector productivo”* para generar productos y servicios de alto valor que puedan ser transferidos y utilizados por la sociedad. 📌

¡MÁS PATENTES!

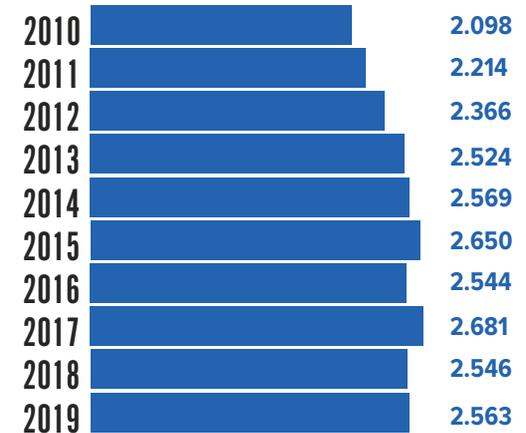
PATENTES CONCEDIDAS



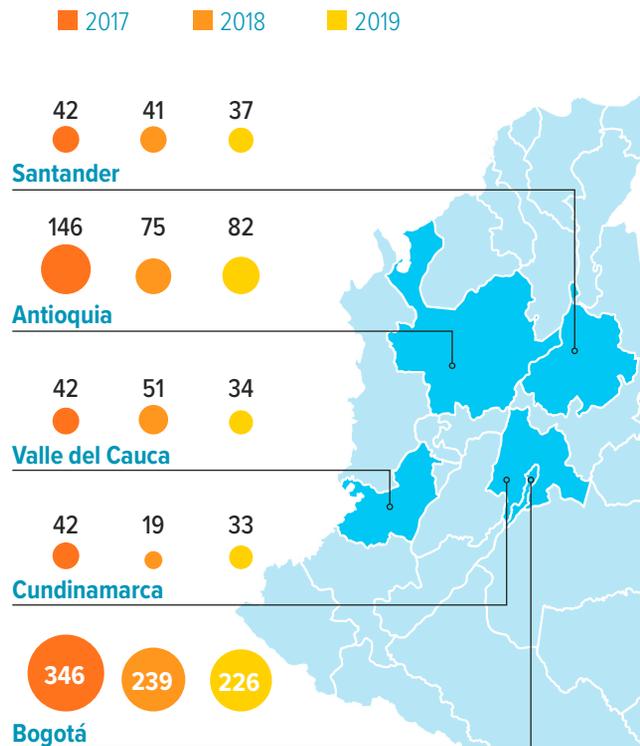
AÑOS CON MÁS PATENTES CONCEDIDAS



SOLICITUDES DE PATENTES RADICADAS EN LA ÚLTIMA DÉCADA



CIUDADES Y DEPARTAMENTOS CON MAYOR SOLICITUD DE PATENTES ENTRE 2017 Y 2019



FUENTE: SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.



LOS HERMANOS CAICEDO



A Olga, Hugo y Julio Caicedo los unen sus raíces del Pacífico, los rituales familiares y una trayectoria que los ha perfilado como científicos destacados. Esta es la historia de tres vidas dedicadas a la investigación.

ILUSTRACIÓN: @EDDUARDO_RICO

8

por ciento de los artículos enviados a la revista 'Nature Biotechnology' son publicados.

31

premios ha recibido Hugo Caicedo a lo largo de su carrera.

LOGROS



El presidente Juan Manuel Santos les otorgó la Medalla al Mérito Cívico Santiago de Cali en 2012.



Olga Caicedo recibió el reconocimiento a afrocolombiana del año en la categoría de salud, otorgado por El Espectador y la Fundación Color de Colombia.



Hugo y Julio también fueron nominados en la categoría de academia. Hugo fue el ganador pero ambos recibieron el premio.



En 2016, Hugo recibió esta misma distinción pero en la categoría de ciencia y tecnología.



Julio

Olga está en Ibagué; Hugo, en Boston; y Julio, en Cali, junto con Alicia, la madre de los tres. La tecnología logra reunirlos a píxeles de distancia, a pesar de los kilómetros que separan a las ciudades donde se encuentran. Hubo una época en la que los hermanos Caicedo vivieron todos en Cali. De hecho, los tres obtuvieron su pregrado en la Universidad del Valle: ella estudió Bacteriología y ellos Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Materiales, respectivamente.

Antes de cualquier distinción, con orgullo le ponen acento al esfuerzo que hicieron sus padres, Alicia y Héctor, para la consecución de sus primeros títulos. “*Pudimos estudiar en la universidad sin tener que trabajar*”, comenta Olga durante este encuentro familiar por videoconferencia.

Los tres científicos nacieron en Cali, aunque la mayoría de la familia es de Barbosa, Nariño. Esto no es un detalle menor. Julio llama la atención sobre la influencia que sobre ellos tienen las costumbres ancestrales. Recuerda que en el Pacífico fueron criados “*bajo una estructura matrifocal*”. El menor de los hermanos cuenta que todo giraba alrededor de la abuela Rogelia y de la cocina.

Hugo explica que los rituales familiares no son tan ajenos a lo que observa en el grupo de dinámicas humanas del Instituto Técnico de Massachusetts (MIT) del que hace parte. “*El flujo de ideas e información dentro de una red social humana se puede maximizar de forma que optimice la producción e inteligencia colectiva de un grupo específico*”.

El tío Erick fue uno de los primeros profesionales en la familia. Su ejemplo, junto con la estimulación creativa de la herencia cultural y sus marcadas tradiciones orales, forjó en los hermanos Caicedo un

ímpetu tan curioso como dedicado. “*Mi mamá fue muy cercana a él e intentó replicar en nosotros ese precedente positivo de la educación*”, comenta Julio.

El culmen de sus logros académicos no está reseñado en revistas científicas y tampoco en su hoja de vida: en las reuniones familiares los hermanos Caicedo heredaron el rol del tío Erick, ahora ellos son el ejemplo por seguir para sus primos.

EN LAS GRANDES LIGAS

Olga tiene una maestría en Ciencias Biomédicas otorgada por la Universidad del Valle y la Universidad de Michigan; Hugo, un doctorado en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Illinois en Chicago y un estudio de posgrado en Sostenibilidad Corporativa e Innovación de la Universidad de Harvard; Julio obtuvo un doctorado en Ingeniería con énfasis en Materiales de la Universidad del Valle y un posdoctorado de la Universidad de Barcelona. La lista de títulos obtenidos por los hermanos Caicedo Angulo es más larga que estas menciones, que ofrecen una idea de la dedicación de esta familia a la ciencia.

En la actualidad, Olga es directora científica de la Regional Ibagué de la Fundación Hematológica Colombia. Participó como investigadora en la búsqueda de una vacuna para la malaria y fue directora del banco de tejidos del Hemocentro Distrital de Bogotá.

Uno de los momentos que atesora de su carrera fue haber sido seleccionada por *El Espectador* y la Fundación Color de Colombia entre los 12 afrocolombianos del año en la categoría de salud (2011). En la misma ceremonia, su hermano Hugo recibió la distinción en la categoría de academia.

A Hugo lo llena de orgullo que la prestigiosa revista *Nature Biotechnology* haya publicado el artículo que trabajó con su hermano: ‘Superar las barreras para la intervención temprana de enfermedades’. La publicación “*solo acepta menos del 8 por ciento de los artículos que se envían, es toda una hazaña y rara vez se encuentran entre su listado autores con nombres y apellidos en español y, mucho menos, procedentes de Colombia*”, comenta.

Julio fue destacado en 2019 como uno de los diez científicos más importantes en el área de materiales y recubrimientos duros. “*La mayoría tiene entre 60 y 70 años, y yo no alcanzo a llegar a los 40*”, reflexiona el menor de los científicos Caicedo, quien aspira a que este logro sirva de ejemplo para sus estudiantes en la Universidad del Valle.

No hay azar en los logros; hay perseverancia heredada de Alicia, la madre, enfatiza Olga. “*En nuestra condición étnica y en mi condición de género eso es mucho más importante*”. En este sentido Julio comenta que haber incidido en la transformación del estereotipo del ‘afrocaleño’ también se suma a sus conquistas. 📌



La publicación en la prestigiosa revista ‘Nature Biotechnology’ es uno de los principales logros profesionales de Hugo y Julio.

CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO

FOTOS: CORTESÍA IIAF

Conciencia ambiental y social son dos de los grandes cambios que la ciencia ha logrado impulsar en este territorio, en donde el conocimiento se puso al servicio de la comunidad.

En el ‘Chocó Biogeográfico’ la ciencia se hace de la mano de las comunidades. En este territorio sin conectividad, donde impera la cultura de la ilegalidad, la marginalidad, la violencia y la pobreza, ha sido clave la participación de sus pobladores en los procesos de investigación orientados al bienestar colectivo. La conciencia ambiental y social que tiene la gente sobre los valores de la región es un logro que atesora el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, Jhon Von Newmann (IIAP).

“Con esta situación, no pudiéramos conformarnos con hacer exclusivamente un trabajo de investigación pura”, explica su director William Klinger Brahan. El instituto se ha enfocado en producir instrumentos que permitan tomar decisiones rápidas en materia de conservación, restauración, ordenamiento territorial y desarrollo económico para el territorio.

El IIAP ha hecho alianzas institucionales y comunitarias para la búsqueda de recursos que contribuyan a la transformación del territorio, “aunque no parezca de nuestra

A través de las líneas de investigación del instituto, se creó un protocolo de restauración de áreas degradadas por la minería y una metodología para la valoración económica ambiental de pasivos mineros.

competencia”, aclara Klinger. A través de la cooperación nacional e internacional, han logrado obtener fondos para el desarrollo local sostenible y la atención a sentencias judiciales. “Valoramos la confianza que depositan en nosotros, y de manera especial la que nos tiene nuestra gente”.

El trabajo del IIAP no se limita a estudios y acciones en el departamento del Chocó; su actividad se realiza en parte del Cauca, Nariño, Valle del Cauca, Córdoba, Antioquia y Risaralda. Como resultado de sus investigaciones, han registrado información detallada sobre sus páramos, humedales, manglares y bosques húmedos y secos, comunidades biológicas y especies de importancia ecológica y cultural. También han formulado planes para la conservación, manejo, uso sostenible y restauración de la base natural regional y propuesto elementos de ordenamiento territorial, visiones de desarrollo y atención integral al territorio.

Entre sus programas prioritarios está el conocimiento del patrimonio cultural de la región y la relación de sus pobladores con la naturaleza.

“Hemos hecho énfasis en la alimentación y la medicina tradicional”, detalla Klinger, quien opina que esta última no ha sido suficientemente valorada en el país. El director de la IIAP cree que de no ser por el conocimiento ancestral, la región tendría menos de la mitad de sus pobladores. 📍





Diego Trujillo
Actor

VOCES

CICATRICES

En su hombro derecho nuestro columnista lleva la marca que más orgulloso lo hace sentir: la de la vacuna contra la viruela, símbolo de la erradicación de una enfermedad que cobró millones de vidas. Hoy, paradójicamente, son cientos de miles las personas que rechazan y estigmatizan este tipo de alternativas médicas.

Los adalides del movimiento antivacunas, que solo en Estados Unidos suma más de 7 millones de energúmenos, han esgrimido desde su fundación en 1869 diversos motivos a cual más de absurdos para oponerse a la inoculación de la dosis salvadora y han conseguido gracias a su negligencia que enfermedades como el sarampión, que estuvo a punto de ser erradicado de la faz de la Tierra, regresara con brío recientemente.

Estos visionarios argumentan que el sarampión es una enfermedad no solo benigna sino salvadora, cuando en el mejor de los casos puede producir pérdida de la audición, ceguera, inflamación del cerebro, o neumonía. Basta con que aparezca un virus letal para que los furibundos activistas salgan a denunciar la existencia de una conspiración orquestada por algún labo-

ratorio multinacional, para lucrarse sin límites con la venta de vacunas una vez desatada la pandemia.

Tal vez sean los mismos que se niegan a recibir transfusiones de sangre y condenan a los onanistas a la hoguera; o los devotos de Ronald, un señor norteamericano nacido en 1911, creador de una religión sólidamente fundamentada en platillos voladores; o los Amish, que ven al diablo en las vacunas, pero con muy buenos ojos la reproducción endogámica causante de atroces malformaciones, o incluso los que salen a las calles sin mascarilla alegando el derecho a la libre personalidad.

Me gustan las cicatrices porque son algo así como el itinerario de nuestra vida grabado en la piel, y una de mis favoritas es la cicatriz de la vacuna contra la viruela, que llevo en el hombro derecho como testigo orgulloso de la última generación que padeció ese horrible

flagelo que cobró la vida de más de 300 millones de personas, solo en el siglo XX.

Si Edward Jenner, creador de esta vacuna, resucitara, sin duda regresaría de inmediato a la fosa tras comprobar que actualmente alrededor del 25 por ciento de la población mundial rechaza las vacunas, con lo cual pensar en la erradicación de un virus es casi una utopía. Sin embargo, confío en que muy pronto la ciencia le pondrá el “tate quieto” al covid-19 y si bien no podrá ser desterrado definitivamente, una vacuna confiable lo mantendrá a raya y nos permitirá regresar a la vida ordinaria cuando finalmente nos toque el turno de recibirla, si es que antes el doctor Patarroyo y Salud Hernández no convencen al presidente de emplear el presupuesto en la perfección de la vacuna contra la malaria. 🚫

Excombatientes y biólogos viajaron juntos a la selva en una expedición científica para conocer la riqueza de este territorio oculto por la violencia.

LABORATORIO DE PAZ

La escena parece de película. Así la recuerdan en la expedición. Anderson, un excombatiente de las Farc, punteaba la caminata unos diez metros adelante. Atrás iba el grupo moviéndose a paso lento. La selva era un manto oscuro apenas perforado por un rayo de sol que prendía un claro de calor sobre el suelo húmedo. Al pasar por encima de un tronco atravesado, Anderson dio un salto repentino y desenfundó su machete. En el claro de sol había una víbora amenazante: dos metros de largo, colmillos como jeringas, ancha como el brazo de un pesista. Anderson esgrimió un rápido machetazo, dio otro salto y se lanzó sobre la víbora. En segundos, la tenía dominada apretándola por el cuello con una rama de madera y esperó a que los científicos llegaran para estudiarla.



**Juan Miguel
Álvarez**
Periodista

Esto sucedió en julio de 2018, en las selvas de La Tirana, nordeste antioqueño, última esquina del municipio de Anorí. Unas 30 personas se encontraban desarrollando una de las expediciones Colombia Bio, programa impulsado por el Estado y la cooperación internacional. Esta fue, quizá, la expedición más comentada en los medios de comunicación porque junto con los científicos iba un puñado de hombres que, como pocos, conocían esa zona:





exguerrilleros de las Farc, sobre todo del frente 36, que habían tenido su retaguardia allí durante al menos 20 años. Anderson había sido el comandante de ese frente.

La Tirana es una de las muestras más vivas y prístinas de jungla en Colombia. Pero siempre había estado vedada para la investigación por causa del conflicto armado. Incluso, en los orígenes de la guerrilla del ELN, a finales de los años sesenta y comienzos de los setenta, los hermanos Vásquez Castaño levantaron sus cambuches en ese mismo punto.

“Fue una de las cosas que más nos gustó como científicos: todos íbamos a lo mismo. No había jerarquías”, explica el biólogo Paulo Pulgarín, líder del equipo de ornitólogos en esa expedición. *“Fuimos todos juntos a cooperar y a investigar. Nosotros a aprender de ellos sus habilidades en el campo abierto y ellos a aprender de esas cosas que nosotros sabemos”.*

LA EXPEDICIÓN

El propósito de esta travesía era obtener un inventario rápido y amplio de biodiversidad en este sector. Insectos, escarabajos, ranas, árboles, plantas, serpientes, lagartos, aves, mamíferos, murciélagos y felinos. Al final, se lograron reportar 14 nuevas especies: dos cucarrones, diez plantas, un ratón arborícola y un lagarto. Para

Anderson y los otros 12 excombatientes participantes fue un reencuentro con el escenario que había sido su hogar, pero sin el afán de la guerra. *“Al volver a esa selva –dice– no íbamos pendientes del fusil sino de encontrar plantas, animales, especies nuevas para la humanidad. Mientras tuvimos los campamentos ahí, cuidábamos la naturaleza, pero no sabíamos los nombres de los animales, de las plantas. Y ahora ya sabemos una cantidad de nombres raros”.*

La Expedición Anorí –como se le conoce– fue el primer gran momento que puso en el mismo plano al conocimiento de unos científicos con las destrezas de supervivencia en la jungla de unos excombatientes. Si se quiere, un laboratorio de paz. Pulgarín recuerda que encontraron a un ave llamada ‘Saltarín’, que cuando salta entre ramas emite un sonido con sus alas parecido al tono del traqueteo de un arma de fuego. A ese pajarito también lo llaman ‘guerrillerito de monte’. Al explicarles esto a los excombatientes hubo risas y bromas. *“Fue una conversación muy chistosa”,* recuerda Pulgarín. *“Muchos de los excombatientes se sorprendieron de ver todo lo que hay en esas selvas”.*

Un año más tarde, a mediados de 2019, Julián Pulido, estudiante de maestría de producción animal en la Universidad Nacional, lideraba una iniciativa de cultivo de pupa de mosca soldado para suplir el alimento de un proyecto piscícola que tiene lugar en el Espacio Territorial de Capacitación y Reinserción (ETCR) La Fila, en Icononzo, Tolima. *“A través de las larvas de mosca, puedes transformar residuos orgánicos en proteína de alta calidad*



FOTOS: ROBINSONHENAO



para alimentar aves o peces”, explica Pulido. “Y en una producción piscícola, la proteína representa entre el 80 y 90 por ciento de los costos”.

Unos 25 excombatientes habitantes de La Fila están agrupados en la asociación Copagroc y su proyecto más importante y en el que han puesto todas sus esperanzas es la producción de peces como la cachama y la mojarra. “Lo hemos mantenido con nuestro esfuerzo luego de que terminó la implementación de la primera fase”, dice Karina, la líder más visible de la asociación. “Estamos esperando que se implemente la segunda fase para poder convertir esa pupa en alimento concentrado”.

Lo que hasta el momento hay en el ETCR es un galpón dividido en tres secciones: una para la incubación de los huevos de mosca, otra para el desarrollo de los huevos en pupa o larva, y la otra para la reproducción de la mosca. El problema que Karina encuentra por ahora es la falta de suficientes residuos orgánicos para producir más pupa. No cuentan con una manera de traerlos desde la

La Expedición Anorí fue el primer gran momento que puso en el mismo plano al conocimiento de unos científicos con las destrezas de supervivencia en la jungla de unos excombatientes.

cabecera municipal y lo que ellos mismos generan en el ETCR no alcanza.

Julián Pulido desarrolló esta iniciativa como su tesis de maestría y ha contado con el apoyo de la Facultad de Medicina Animal y Zootecnia de la Universidad Nacional. “Este tipo de iniciativas son innovadoras y tienen un componente social y ambiental muy potente: poder entregarles esas herramientas a las comunidades y a las que están en proceso de reincorporación para ayudarles a que mejoren su calidad de vida”.

Aunque tras la firma del acuerdo de paz, en noviembre de 2016, se han realizado varias expediciones científicas a antiguas zonas rojas, y en otros espacios de reincorporación se vienen adelantando proyectos productivos con relativo éxito, no son muchas las actividades en las que se ha involucrado el conocimiento científico con el conocimiento cotidiano de los excombatientes. Al año de la Expedición Anorí, en agosto de 2019, se llevaron a cabo unos talleres en el ETCR Agua Bonita, en el municipio de La Montañita, Caquetá, que formaron a los excombatientes en la riqueza de la biodiversidad en el pie de monte amazónico y en cómo podrían aprovechar esa riqueza para generar visitas turísticas con enfoque científico.

De cualquier forma, es un camino posible. Una manera de redescubrir el territorio nacional y comprender las vidas de los otros. Anderson lo vio así días después de haberse despedido de los científicos: “Nos quedó que ellos se dieron cuenta cómo somos nosotros, y se hicieron una idea distinta de los excombatientes. En este país para que haya paz, debemos aprender a conocernos todos”. 📍





ARRIBA LAS PALMAS

Nuevas prácticas de control y prevención de enfermedades, mejoramiento genético, una adecuada gestión del agua y del manejo de los suelos está transformando al sector palmicultor en Colombia. El Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) lidera este cambio.

En 1990, los palmicultores de Colombia se reunieron para resolver cómo aprovechar el desarrollo científico y tecnológico para el crecimiento del sector. La respuesta fue la creación del Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), una corporación que desde entonces ha abanderado la transformación sostenible de la palmicultura, la transferencia de conocimientos entre productores y el aumento de la productividad.

La corporación ha sido clave en la lucha contra enfermedades como la Pudrición del cogollo (PC). Solo en la última década, más de 94.000 hectáreas han sido afectadas por esta problemática, lo que provocó la pérdida temporal de más de 67.000 empleos y daños superiores a los 2.700 millones de dólares. *“Hemos acompañado a los palmicultores para que adopten prácticas*

de control y prevención de la PC, como aplicar las mejoras prácticas al momento de iniciar un nuevo ciclo productivo, con adecuados drenajes y la siembra de cultivares con registro ICA con características de resistencia a PC en zonas de alta incidencia de la PC”, explica el director general de Cenipalma, Alexandre Cooman.

Las investigaciones de Cenipalma en la Estación Experimental La Providencia, en Tumaco, y en los demás campos experimentales, lograron desarrollar un paquete tecnológico para los productores del híbrido OxG: un cruce entre palma americana y africana más resistente a la enfermedad.

La estación La Providencia es uno de los cuatro campos experimentales que tiene la corporación en Barrancabermeja, la Zona Bananera y los Llanos Orientales para llevar a cabo sus desarrollos

científicos. Cada uno se especializa en investigaciones como el mejoramiento genético de la palma de aceite, la gestión óptima del agua y el manejo de suelos.

El compromiso con el sector ha llevado a Cenipalma a innovar para continuar con sus actividades durante la pandemia. Ejemplo de ello es el programa ‘Colombia Palmera en Línea’, un nuevo canal de comunicación directa entre la corporación y los palmicultores para garantizar la socialización de conocimientos y el diseño de estrategias organizacionales. *“En conjunto, todas estas acciones nos permiten apoyar al sector palmero con soluciones efectivas frente a sus mayores retos y generar posibilidades tecnológicas para aprovechar oportunidades”*, concluye Cooman. 📌

FOTO: CORTESÍA CENIPALMA



La biotecnología promete revolucionar el tratamiento de enfermedades. Estados Unidos es el líder mundial en producción biotecnológica.



FOTO: ISTOCK

DE CHAGAS Y UCHUVAS

D

Sobre temas como estos trabajan los científicos colombianos. Aún con reglas de juego desfavorables, las ciencias básicas y sociales le aportan al desarrollo del país.

onde quiera que se siembra papa en países de Centro y Suramérica, la seguirá su más fiel comensal: la *Tecia solanivora* Povolny. Este es el nombre científico de una especie de mariposa mucho más conocida por dos apodos: polilla guatemalteca o polilla de la papa. Aunque originaria de aquel país, este tipo de mariposa se ha convertido en un dolor de cabeza para los papicultores colombianos, pues sus larvas se comen el tubérculo por dentro y lo dejan inservible. Ese



Science & Technology
News +++ Information +++ News +++ Information

es el problema que investigadores que trabajan con la Corporación de Investigaciones Biológicas, en Medellín, quieren solucionar con su semilla resistente a la polilla.

Este es uno de los avances tecnológicos que, orgullosa, menciona María Andrea Uscátegui, directora de la Asociación de Biotecnología Vegetal Agrícola, Agro-Bio. Pero hay más. “Por ejemplo el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) en Cali está desarrollando una yuca con mayor contenido de vitamina A, cuya deficiencia puede causar ceguera en muchas personas y las hace susceptibles a enfermedades”, explica.

Si bien estos son solo dos ejemplos, Colombia ha venido pavimentando la pista de aterrizaje de la ciencia, aunque a paso lento. De acuerdo con cifras del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), en 2016 el país tenía 354 doctores por cada millón de habitantes y publicó 14.470 artículos científicos; para el año siguiente, tuvo 615 doctores y las publicaciones científicas alcanzaron las 15.400.

Aunque estas cifras muestran un avance, en opinión del director ejecutivo del Observatorio, Diego Silva, “en Colombia no tenemos desarrollo científico”,

sentencia. “Una cosa es ser usuario del conocimiento y la ciencia y otra, muy distinta, es ser generador del conocimiento. Si miran las conversaciones económicas del país, estamos preguntando dónde debemos sembrar unas matas, a qué montaña le debemos hacer huecos para sacar recursos y a qué mercados pueden llegar las cosas. Estas conversaciones son las que tenían la mayoría de países en los siglos XVIII y XIX, en economías premodernas”, agrega.



Sin embargo, medir la producción científica por parámetros como el número de doctores o de publicaciones científicas, podría ser impreciso.

PERTINENCIA SOCIAL

¿Es verdad que los colombianos no producimos nada de valor?, se preguntó Diego Chavarro en su investigación doctoral de Estudios de Política en Ciencia y Tecnología. “Y me di cuenta de que no. En agricultura está la investigación en toda la familia de los maracuyás, de la uchuva. Lo que pasa es que no está produciendo en las revistas que todo el mundo consulta en inglés. La mayoría lo hace en español o en portugués y en revistas que no necesariamente llegan a las más citadas”, explica Chavarro.

Pero esta producción científica no suele tener el mismo peso geopolítico que otros campos del conocimiento. Para Mauricio Nieto, historiador de la ciencia y decano de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de los Andes, esto se debe a que “hacemos parte de una tradición bastante normalizada en las formas como medimos la producción científica y la innovación tecnológica. Me refiero a la contabilidad de artículos publicados en revistas de reconocimiento internacional y, de manera menos consolidada, el número de patentes de innovación”.

De acuerdo con Nieto, esta forma de calcular la producción de conocimiento está hecha a la medida de otros y tiende a favorecer campos más cercanos a las

LOS INDICADORES

392.363 millones de pesos

destinó el Gobierno nacional para el Ministerio de Ciencias en 2020, **menos del 1 por ciento del presupuesto nacional.**



770 doctores por cada millón de habitantes tenía Colombia en 2018.

12,37 investigadores por cada 100.000 personas económicamente activas tenía el país en 2018.



13.001 personas

se dedicaban en 2017 en Colombia a **actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico.** Esta cifra incluía, además de investigadores, personal de apoyo y administrativo.

15.408 artículos científicos se produjeron en el país en 2015.





ciencias exactas que a las sociales. Chavarro, además, agrega que medir la calidad de la ciencia bajo estos estándares es perverso, *“por detrás tiene la idea de que solamente puedes investigar lo que les interesa a los países ricos y que te olvides de tu entorno”*.

Para Nieto, la evaluación de la producción científica no solo debería tener en cuenta la cantidad de publicaciones y citaciones en revistas internacionales, sino la pertinencia social del conocimiento, que supone la correspondencia con nuestras necesidades e intereses propios.

Necesidades urgentes como la enfermedad de chagas, que afecta buena parte del territorio americano. La investigación en esta enfermedad, de acuerdo con Chavarro *“es una de esas a la que nadie le pone atención en el mundo, solamente nosotros: la investigación en chagas desde la Universidad de los Andes ha tenido un impacto grandísimo sobre el tratamiento de la enfermedad en Colombia. Incluso lograron ponerla a nivel de política pública”*, asegura.

INVENTOS SIN PATENTE

Muchas veces las ciencias básicas reciben todo el crédito del aporte de la producción científica al desa-

En 2019
Colombia
registró 15.400
publicaciones
científicas.

La producción de conocimiento tiende a favorecer campos más cercanos a las ciencias exactas.

rollo del país. Para Chavarro esto tiene que ver con una jerarquización anacrónica en la que las ciencias sociales son consideradas inferiores, que se remonta a la década de 1970.

Nieto, en cambio, considera que este fenómeno se relaciona con la noción, errada, de que la mejor ciencia es aquella que está más desconectada de la sociedad. *“Hemos oído hasta la fatiga que la verdadera ciencia es independiente de la política, neutral, no tiene lugar y tampoco sujeto. Pero la verdad es que la mejor ciencia, la más pertinente, es la más conectada”*, señala.

Los dos coinciden es que las ciencias sociales han sido fundamentales para conocernos y cuestionarnos. *“Si le quitamos las ciencias sociales a Colombia, ¿qué queda? La investigación nos ha ayudado a comprender desde la colonización hasta los procesos de lucha libertaria. Sin las ciencias sociales no tendríamos un proceso de paz andando. Los químicos y los físicos no fueron a Cuba a hablar con las Farc”*, sostiene Chavarro.

Los aportes de esta rama de las ciencias al país han sido muchos. Desde la producción sociológico-periodística de Alfredo Molano, que no se consignó en revistas científicas pero dibujó la realidad de la ruralidad colombiana; hasta el aporte del filósofo Fernando González a la creación de una ética de nuestra propia idiosincrasia que no se restringiera al deseo de lo europeo.

Eso sin dejar de lado la Investigación Acción Participativa, una metodología reconocida en todo el mundo que surgió del debate sociológico colombiano de comienzos de la década de 1960. De hecho, uno de sus ‘inventores’ fue Orlando Fals Borda, considerado el padre de una sociología sembrada en la realidad colombiana.

“Si aquí existe algo de comprensión de la historia de los negocios en Colombia y de las transformaciones que eso ha significado, pues hay que nombrar al profesor Carlos Dávila. Es un buen ejemplo porque la historia de los negocios en América Latina se creó acá”, agrega Chavarro.

Los investigadores colombianos pueden desarrollar desde una semilla de papa resistente a una plaga hasta una metodología de investigación sociológica que es referencia mundial. Entonces, en Colombia se hace ciencia, pero

se podría hacer más y mejor. El problema es que falta superar dos obstáculos. Por un lado, se necesita *“financiación a largo plazo. La inspiración no es de un día para otro y se requiere un proceso largo para llevar a cabo estos desarrollos. Y creer en lo nuestro, enfocarnos en lo que de verdad necesitamos y podemos lograr. Apuntarle a lo que somos buenos”*, sintetiza María Andrea Uscátegui. 📌

ACELERADORA DE SUEÑOS

De emprendimientos y proyectos digitales que lleven al país al corazón de la Cuarta Revolución Industrial. Eso es lo que hace BICTIA, una organización que acompaña a *startups* colombianas a establecer su modelo de negocio y generar innovación.

Jerónimo Silva, director ejecutivo de Bictia.

Juan Carlos Pinzon, presidente de ProBogotá Región.

FOTO: JUAN CARLOS SIERRA

FOTO: GUILLERMO TORRES

Las economías digitales se están abriendo paso para convertirse en la nueva locomotora del desarrollo en Colombia. Solo en el primer semestre de 2019, el MinTIC anunció que el sector tuvo un crecimiento del 4,04 por ciento, superando ampliamente el aumento del PIB nacional durante el mismo periodo. BICTIA, la aceleradora e incubadora de empresas que puso en marcha ProBogotá Región con financiamiento del gobierno noruego, se ha convertido en una de las organizaciones responsables de impulsar este florecimiento en el país. Desde su creación en 2018 ha impactado a 60 *startups*, capacitado a 987 programadores e invertido alrededor de 250.000 dólares en empresas de base tecnológica.

“El gobierno de Noruega ha hecho una apuesta con el empresariado de Bogotá cercana a los 4 millones 300 mil dólares, para cerrar brechas e impulsar a la ciudad y a Colombia a convertirse en un hub de desarrollo tecnológico en América Latina. Este es un tema estratégico para los próximos años”, explica Juan Carlos Pinzón, presidente de ProBogotá, una fundación para el progreso de la región capital.

Programas para fomentar la inversión en economías digitales y apoyar a emprendedores serán las prioridades de BICTIA en el periodo 2020-2021. El proyecto ‘BICTIA Angels’, por ejemplo, ha supuesto la creación de una red de inversionistas con proyección nacional que busca apalancar 2 millones de dólares en capital semilla para *startups* de base tecnológica.

“No solo se trata de inyectar capital a los emprendimientos. Les ayudamos a organizar su modelo de negocio, mejorar su tecnología y a definir sus necesidades futuras de inversión; proveer estructura y conocimiento tanto a inversionistas como a emprendedores, fomentar una mayor circulación de capital hacia la tecnología y facilitar la innovación”, explica Jerónimo Silva, director ejecutivo de BICTIA.

La aceleradora e incubadora se ha convertido en aliado estratégico de Bogotá y también del país. Con el proyecto Capital TEC 4.0 (2019), junto a la Alcaldía de Bogotá, brindó servicios de apoyo para fortalecer empresas tecnológicas de la ciudad. Este 2020, la organización operará la fase de ‘Escalabilidad de negocios digitales’ de APPS.CO - MinTIC, que tiene como principal objetivo preparar a 15 empresas de todo el país para gestionar inversión. 🔥



Margarita Rojas S.
*Directora de información
internacional de Caracol Televisión*

VOCES

LOS HOMBRES DE NUESTRO TIEMPO

Nunca antes un ministro de Salud fue tan determinante en la toma de decisiones que marcan el rumbo del país. Ahora está inamovible a la diestra del Presidente, al menos en Colombia y en las naciones que han decidido enfrentar este escenario súbito de la mano de quienes lo entienden o tienen las herramientas para tratar de hacerlo.

Desde las épocas oscuras de la alquimia y su búsqueda infructuosa de la inmortalidad o de la eterna juventud, la investigación y la ciencia han sido fundamentales para el avance de la humanidad. Sin embargo, en las estructuras de nuestros gobiernos, sobre todo en los países del Tercer Mundo ocupados con los problemas básicos de la pobreza, la supervivencia y las guerras internas; la salud, la educación y la ciencia han sido tristemente carteras de segunda.

Es una suerte que le tocara esta crisis a un experto en salud pública. A pesar del abrumador desafío, Fernando Ruíz ha mantenido la serenidad y el aplomo. Y aunque es imposible prever qué tan bien o mal librados saldremos de esto da la sensación de que, a pesar de las presiones, en muchas de las decisiones han primado los criterios científicos

y las experiencias, buenas y malas, de otros países.

Intimidante lo que pasa en Estados Unidos, con 5 millones de contagios y su marcha sostenida hacia los 180.000 muertos. El presidente Donald Trump interpreta las cifras a su acomodo y opina y actúa con total desconocimiento. Pero además contradice, desautoriza y desmiente a los expertos: el epidemiólogo Anthony Fauci, asesor de la Casa Blanca, y la médica Deborah Birx, coordinadora del equipo de respuesta del gobierno estadounidense para la pandemia. Nada bueno puede salir de eso.

Brasil, el segundo país con más víctimas mortales y más casos, lleva tres meses sin ministro de Salud. Quien estaba de titular cuando empezó la crisis fue despedido por diferencias con el presidente Jair Bolsonaro sobre cómo enfrentarla. El siguiente duró menos de un mes.

Ahora ese despacho está provisionalmente en manos de un general.

Y entonces, por cuenta de la miopía de esos y otros líderes como Andrés Manuel López Obrador en México o Daniel Ortega en Nicaragua, en Colombia uno puede sentir un poco menos de angustia, aunque no menos incertidumbre. Si algo queda claro con la impotencia de todos ante esta amenaza inédita es que no es la hora de los políticos. La especie humana está acorralada, con sus esperanzas puestas en la ciencia.

El personal de la salud que lucha en los hospitales, los investigadores que trabajan en el desarrollo de una vacuna o ensayan la efectividad de un medicamento, los expertos que intentan descifrar el covid-19, establecer patrones o hacer proyecciones, y aquellos que asesoran al poder para tratar de llevarnos a buen puerto son los hombres de nuestro tiempo. Y de qué forma venimos a entenderlo. 🚩

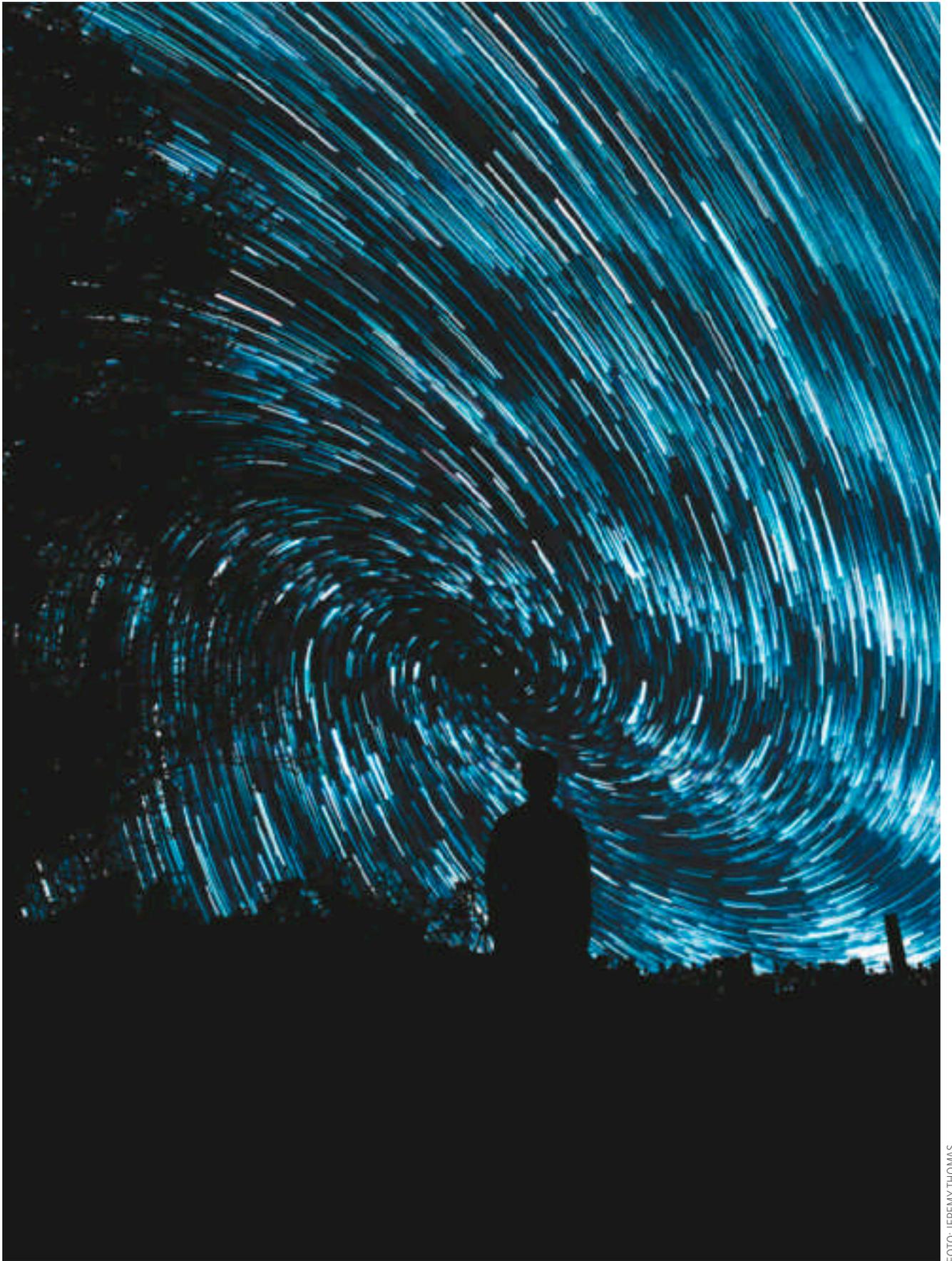


FOTO: JEREMY THOMAS

La extraordinaria bóveda celeste vista desde Longmont, Colorado, Estados Unidos.

Semana