

Nro. 181
ISSN 0120-341X

Movimiento

Medellín, la capital del perreo
pa' los nenes y pa' las nenas

Donde ves orden,
solo hay caos

Ilusiones migrantes:
moverse para sobrevivir

des cubrir y crear

REVISTA UNIVERSIDAD EAFIT

CIENCIA • TECNOLOGÍA • INNOVACIÓN

Turbina eólica Wavy



Uno de los aspectos más llamativos de la turbina Wavy es su inspiración en la naturaleza. Sus palas incorporan protuberancias en el borde de ataque, inspiradas en las aletas de las ballenas jorobadas, una especie conocida por su sorprendente maniobrabilidad a pesar de su gran tamaño. Estas estructuras, conocidas como tubérculos, han demostrado en distintos estudios que pueden modificar el flujo de aire sobre la superficie, retrasando la pérdida de sustentación (*stall*) y mejorando el comportamiento aerodinámico en ciertas condiciones. Llevar este principio a una microturbina no solo es un ejercicio de diseño bioinspirado, sino también una apuesta por explorar soluciones que la naturaleza ha optimizado durante millones de años.

Uno de los aspectos más valiosos del proceso ha sido la diversidad de habilidades que convergen en él. Aquí no se trata únicamente de aerodinámica, sino de un ecosistema

de capacidades que dialogan entre sí: desde estudiantes que trabajan en electrónica y telemetría, hasta quienes se enfocan en la manufactura en materiales compuestos, explorando nuevas formas de construir palas. A esto se suman perfiles interesados en el análisis de ciclo de vida, que cuestionan el impacto ambiental de las tecnologías; y otros que profundizan en el comportamiento aerodinámico. Esta diversidad no solo enriquece el proyecto, sino que refleja la complejidad real de los sistemas energéticos.

La microturbina Wavy, entonces, no es solo un desarrollo tecnológico. Es un escenario de formación, un punto de encuentro entre disciplinas y una muestra de cómo la universidad puede articular conocimiento, práctica y propósito, con una nueva generación de profesionales e investigadores del Grupo y Semillero en Ingeniería de Diseño (GRID).

BIOINSPIRACIÓN





ILUSTRACIÓN DE PORTADA

Maria Luisa Eslava Gallo

Visítanos en el Portal de Revistas Académicas Universidad EAFIT:
publicaciones.eafit.edu.co

Léenos y escúchanos en la web:
www.eafit.edu.co/descubreycreea

Contacto:
labdivulgacion@eafit.edu.co

Vigilada Mineducación

**UNIVERSIDAD
EAFIT**

Somos una comunidad de conocimientos y saberes aplicados para la solución de problemas, en conexión con las organizaciones, que genera valor y desarrollo sostenible.



© Universidad EAFIT, 2026
Revista Universidad EAFIT | Descubre y Crea
ISSN 0120-341X Nro. 181

RECTORA

Claudia Restrepo Montoya

VICERRECTOR DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Antonio Julio Copete Villa

VICERRECTORA DE APRENDIZAJE

María Paola Podestá Correa

SECRETARIA GENERAL

María Claudia Gómez Cabana

COMITÉ EDITORIAL

Alejandro Torres García
Catalina María Suárez Restrepo
César Eduardo Tamayo Tobón
Esteban Duperly Posada
Esteban Hoyos Ceballos
Danilo Andrés Suárez Higueta
Felipe Estrada Prada
Juliana Ortiz Marín
María Andrea de Villa
Ricardo Mejía Gutierrez
Ricardo Taborda Ríos
Verónica Uribe Hanabergh

ASESORES

Germán Augusto Tabares Pozos
Gloria Patricia Ospina Ospina
Jhonathan Bustamante Cuartas
Lina Marcela Cuartas Villa
Luis Fernando Patiño Santa
Omar Mauricio Velásquez Hurtado
Valentina Arango Gil

DIRECCIÓN

Catalina López Otálvaro

COORDINACIÓN EDITORIAL

Christian Alexander Martínez Guerrero

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Maria Luisa Eslava Gallo

CORRECCIÓN DE ESTILO

Santiago Mejía Dugand

CORRECCIÓN DE PRUEBA

Cristian Suárez-Giraldo

La Revista Descubre y Crea es una publicación liderada por el Laboratorio de Divulgación Científica de la Universidad EAFIT, integrado por:

Ana María González Cotes
Christian Alexander Martínez Guerrero
Daniela Cepeda Zúñiga
Estefanía Moreno Arenas
Susana Galvis Bravo
Yesica Paola Arenas González

Las opiniones expresadas en este medio de comunicación son responsabilidad de sus autores y no corresponden a una posición institucional de la Universidad EAFIT.

Campus principal Universidad EAFIT Carrera 49 7 Sur-50
Teléfono: (57) (4) 2619500 Ext. 9883 Medellín, Colombia
EAFIT Llanogrande Kilómetro 3.5 Vía Don Diego-Rionegro
Teléfono: (57) (4) 2619500 Ext. 9562-9188
EAFIT Pereira Carrera 19 12-70 Megacentro Pinares
Teléfono: (57) (6) 3214115
EAFIT Bogotá Carrera 21 87-85 Teléfono: (57) (1) 6114618

Con teni do

7 Editorial

8 Medellín, la capital del perreo
pa' los nenes y pa' las nenas

10 Cuando la vida se estira
y empezamos a vivir
más años

14 Son datos y hay que darlos:
tecnología para la toma de
decisiones agrarias

19 Nuevos mundos para
el Derecho

20 ¿Debería ir más
seguido al gimnasio?

24 ¿Cómo nos movemos
en Medellín?

26 La rápida urbanización y la
informalidad urbana

27 Ciudades, globalización y
sostenibilidad: la ciudad intermedia
como eje central

28 Una ingeniería que se mueve
con el paso del tiempo: así será
la construcción en el futuro

32 EAFIT tiene un centro de
innovación financiera

34 Donde ves orden,
solo hay caos

38 Ilusiones migrantes:
Moverse para sobrevivir

41 Recibir el mundo
antes de ir a él

42 Ciencia Abierta en América
Latina: ¿nuevos paradigmas
o viejas dependencias?

44 Anatomía de un taumátropo: y qué
ocurre cuando preguntamos

46 EAFIT, una universidad para
la sociedad



Incluso donde parece no ocurrir nada, el movimiento persiste

Tiempo de lectura: 2-3 minutos

Un cuerpo tiembla en la pista. El bajo atraviesa el pecho, los pies responden antes que el pensamiento y, por un instante, todo parece sincronizarse: cuerpos, luces, ritmo. Afuera, la ciudad continúa su curso: tráfico, decisiones, transeúntes, como si ese pulso íntimo fuera apenas una variación más de un movimiento mayor. Alguien camina por la ciudad y la Luna lo sigue; no importa cuántas cuerdas avance, ni cuántas veces cambie de dirección: ahí está, suspendida, acompañando cada paso.

Durante siglos, esa sensación íntima fue una pregunta abierta: ¿Por qué la Luna nos persigue? Hoy sabemos que no es la Luna la que nos persigue, sino nuestra forma de percibir el movimiento.

En el siglo XX, Albert Einstein desestabilizó una de las certezas más arraigadas de la modernidad: que el movimiento del tiempo discurría de manera absoluta, independiente de quien lo observara. Con la teoría de la relatividad, el espacio y el tiempo dejaron de ser absolutos. Se volvieron maleables, dependientes del observador. El movimiento ya no era una línea recta: era una relación.

Esa idea atraviesa este número de la revista. Porque no solo se mueven los cuerpos; también se mueven las economías, las ciudades, las culturas y los afectos. Lo que parece estable —un mercado, una institución o una identidad— se encuentra, en realidad, en permanente transformación.

Las finanzas se mueven con la velocidad de los algoritmos y reconfiguran los territorios. Las migraciones humanas trazan mapas invisibles de desigualdad y esperanza. Medellín ensaya nuevas formas de movilidad sostenible mientras redefine

su diseño urbano. Incluso los juzgados, lugares donde el tiempo parece detenido, revelan que la inmovilidad también es una forma de movimiento: una que acumula consecuencias.

El movimiento es lenguaje. Está en el perreo, donde el cuerpo negocia poder, deseo e identidad. Está en la ciencia, cuando el caos deja de ser desorden y se reconoce como una forma compleja de organización. Está en la vida misma, donde moverse —es decir, respirar, caminar y persistir— constituye una condición de existencia.

Pero no todo movimiento es progreso. Hay desplazamientos forzados, crisis que se propagan, sistemas que se aceleran hasta romperse.

Comprender el movimiento implica, entonces, asumir su ambivalencia: su capacidad de crear y de desestabilizar.

Esta edición de la *Revista Descubre y Crea* es, en sí misma, un dispositivo en movimiento. Un espacio donde el conocimiento circula, se traduce y se expande más allá de sus lugares de origen. Porque divulgar también es mover, sacar las ideas de su órbita habitual y ponerlas en relación con otros.

Quizás el desafío no sea seguir avanzando, sino aprender a observar. Entender desde dónde nos movemos y hacia dónde vamos. Hay que reconocer que, incluso cuando creemos estar quietos, todo, absolutamente todo, ya está en marcha.

Antonio Julio Copete Villa
Vicerrector de Ciencia, Tecnología e Innovación
Universidad EAFIT

Medellín, la capital del perreo

pa' los nenes y pa' las nenas

Tiempo de lectura: 2-3 minutos

Luísa Fernanda Espinal Ramírez
Doctora en Humanidades de EAFIT
y psicóloga (@doctoraperreo)

Ilustración:
Sara Tomate
Diseñadora gráfica e ilustradora (@saratommate)

La falta de contacto físico y la soledad se han convertido en una preocupación global, afectando especialmente a jóvenes y transformando las formas en las que nos relacionamos, pero el reguetón vino a cambiarlas.



Las tendencias investigativas sobre el reguetón señalan, mayoritariamente, que es una música simple en su sonoridad y que, a través de las letras de sus canciones, reproduce violencias y desigualdades.¹

El reggaetón activa circuitos cerebrales asociados al movimiento y al placer, promueve una relación estrecha entre sonido y cuerpo y facilita la espontaneidad para bailar e interactuar con otros.²

¹ Espinal, L. F., Díaz-Fernández, S., & Orejuela, J. (2024). Tendencias investigativas sobre el reggaetón y horizontes de conocimiento futuro de un fenómeno sociocultural en expansión. *Cuadernos de Música Iberoamericana*, 37, 415-444. <https://bit.ly/3OXb7fD>

² Martín-Fernández, J., Burunat, I., Modroño, C., González-Mora, J. L., & Plata-Bello, J. (2021). Music style not only modulates the auditory cortex, but also motor related areas. *Neuroscience*, 457, 135-145. <https://bit.ly/4tZVZgA>

Más que entretenimiento, con el perreo se gesta una forma contemporánea del cuidado para sentirnos reconocidos, valiosos y acompañados.



Este texto utiliza como insumo las reflexiones de esta tesis del Doctorado en Humanidades de EAFIT. ¡Escanee y conoce!



Descubre cómo el movimiento del cuerpo en el perreo puede convertirse en una forma de crear lazos sociales.



Si bien el perreo no resuelve de manera total las tensiones de nuestro tiempo, sí representa la posibilidad de sentir, en el movimiento compartido del cuerpo, una experiencia de pertenencia que, más allá de la memoria individual, nos sostiene como parte de una misma especie.

Cuando la vida se estira

y empezamos a vivir más años

Tiempo de lectura: 10-12 minutos

Valeria Querubín
Comunicadora social

Ilustración:
Ricardo Macía Lalinde
Diseñador gráfico y magíster en Arte, Idea
y Producción (@ricardomacia)

Textos de la ilustración:
Christian Alexander Martínez Guerrero
Comunicador social, coordinador editorial
de la Revista Descubre y Crea

Aurora está estrenando apartamento. Dijo que quería vivir sola y tener su propio espacio.

Arrendó un lugar en un tercer piso, sin ascensor, cerca de la Avenida 80, una de las vías más concurridas de Medellín.

En sus maletas carga un parqués —porque le encanta y es buenísima jugando—, dos cirugías de corazón abierto, un cateterismo y una mano izquierda que ha empezado a temblar a modo de bienvenida por sus 78 años como habitante del mundo.

No sé si es muy terca. Eso dicen todos de los adultos mayores: que entre más pasan los años, más confiados pasan la calle. Que crecen y vuelven a ser niños.

Yo diría que se vuelven más curiosos.

Lo cierto es que la realidad nos cacheteó en la cara con una certeza: la abuela vive sola. Corrijo: la abuela quiere —*demanda, exige, pide*— vivir sola. Aurora es mi abuela materna y, así como la mayoría de adultos mayores de Colombia, decidió (sin saberlo) desafiar el canon postpensión. Sí, es que algunos cálculos estimaban que una persona viviría entre cinco y diez años después de jubilarse.

Ahora, ese tiempo se extendió hasta casi 40 años¹ y, aunque aún no es la norma en la población de

adultos mayores, hay cifras que, lentamente, van respaldando esta predicción: la esperanza de vida en el país es de 77,5 años y todo indica que seguirá subiendo.² Parece que se acaba el trabajo y empieza la vida.

Además, en Medellín, durante los últimos 20 años, los mayores de 60 pasaron de representar el 10 % al 18 % de la población. Y para 2035, será la ciudad más envejecida del país.³

Es un hecho: estamos viviendo más.

¿Cómo este proceso de alargar nuestro tiempo en el mundo afecta la forma en que nos relacionamos con él? ¿Tener más años significa, necesariamente, querer vivirlos? ¿Acumular más años nos garantiza más felicidad?

Más años ≠ mejor vida

Teniendo a Aurora como foco, llegó el momento de indagar, conversar y ahondar más en un tema que tiende a reducirse a la edad.

Algunos especialistas coinciden en que extender la vida nos pone de frente a nuevos retos sociales, políticos e, incluso, éticos.

“La longevidad no es solo una acumulación de años”, explica Águeda Valencia, enfermera de profesión y coordinadora del área de Ciencias del Cuidado y la Vida de la Universidad EAFIT. “Prefiero definirla como una capacidad: la de vivir más, pero también mejor”.

Y, ¿qué significa vivir mejor? En su momento, el camino era sencillo: casa-carro-maestría. Nacer, crecer, reproducirse, morir. ¿Cuál será la nueva receta?

“Éticamente, como sociedad, nos corresponde ponernos de acuerdo en qué es vivir mejor. Mejor dicho: en qué tipo de vida queremos vivir, porque será esa la que nos espera en un futuro”, puntualiza Águeda.

Esto puede suscitar otros debates más álgidos, como el de la eutanasia o el suicidio asistido, pues habitar un contexto que facilite vivir más años no significa, por defecto, querer hacerlo.

¹ Chitiva Londoño, M. (2025). “Hoy, los adultos mayores viven hasta 40 años más después de su jubilación”: ¿Está Medellín preparada? El Colombiano. <https://bit.ly/48p4nh7>

² Acosta, J. (2025). Colombia tiene una esperanza de vida de 77,5 años, una de las más bajas de países de OCDE. Portafolio. <https://bit.ly/4cOYtIO>

³ Guerrero Arango, A. (2025). En 10 años Medellín será la segunda ciudad más envejecida del país. El Colombiano. <https://bit.ly/3QH8wHa>

Sin embargo, pensar en el final voluntario de la vida no es algo propio del aumento de la longevidad. En Colombia, la eutanasia está despenalizada desde 1997, gracias a la Sentencia C-239 de la Corte Constitucional. Aunque estuvo inicialmente pensada para pacientes terminales, el alto tribunal ha extendido su alcance a menores de edad, a personas con enfermedades graves e incurables e, incluso, en 2022 se despenalizó el suicidio médicamente asistido.

Hay marco jurídico, pero aún falta el legislativo, pues el proyecto de ley que buscaba reglamentarlo no logró obtener los 94 votos necesarios en la Cámara de Representantes. La norma buscaba establecer un estamento legal claro que incluyera la voluntad anticipada.

¿Qué pasará cuando nos enfrentemos a esos años “extra”? ¿Querremos vivirlos?

La paradoja de la premisa de Águeda es que se vive en el futuro, pero se construye —cada vez con más urgencia— en el presente.

Si usted, como yo, está en sus veintes o treintas, pensar en longevidad se siente como algo lejano —y hasta ajeno—.

Pero la certeza de que viviremos más años nos pone una “tarea” adicional: prepararnos para ello, y cada vez con más ahínco. Aparece entonces una segunda paradoja, que más bien parece una carrera: la de “maximizar” o “potenciar” el hoy para “mejorar” el mañana.

Suena bien, ¿no?

Planear, ahorrar, tener visión. Pero esto podría suponer una nueva tiranía, una forma de autoexigirnos frente a algo que es, a todas luces, incierto. Es lo que Byung-Chul Han, uno de los filósofos más relevantes del siglo XXI, llama *sociedad del rendimiento*.

Este autor explica cómo hemos pasado de la sociedad disciplinaria (cárceles, cuarteles y fábricas) a una opresión disfrazada de productividad: gimnasios, oficinas en las casas y compromisos a los cuales no podemos fallar.⁴

¿Ha escuchado el término “construir mi mejor versión”? Por ahí va la cosa.

La tesis central del filósofo surcoreano es que somos autoexplotadores: al mismo tiempo, víctima y verdugo. Somos libres para autosometernos.

¿A qué?

Entre otras cosas, al punto central de este texto: a un presente obsesionado con un buen futuro y con acumular más años —aunque esto nos cueste la vida—.

¿Cómo saldar esta tensión? Para Maríantonía Lemos, doctora en Psicología e investigadora de la Universidad EAFIT, el concepto de *mente sabia*, de Marsha Linehan, puede ser una buena guía.

Linehan, creadora de la terapia dialéctico-conductual (DBT, por sus siglas en inglés), propuso este concepto clave que representa el equilibrio entre la mente racional y la mente emocional.

Se logra a través de una práctica ya bastante conocida: el *mindfulness* o la atención plena. “Si todo lo hago pensando en mi yo del futuro, no sé muy bien cómo le va a ir a mi yo del presente”, explica Maríantonía.

Tratar de sobrevivir al mundo ajetreado de hoy mientras estamos en la carrera por el futuro no es un tema individual: es una conversación estructural sobre las formas de vida que moldearán los años que vienen y los entornos que habitamos en esta carrera por acumularlos.

Diseñar ciudades para vivir más años

Construir ese balance entre presente y futuro no depende solo de decisiones propias. El entorno en el que envejecemos también determina, en buena medida, qué tan posible es moverse, decidir y vivir de manera autónoma.

Mi preocupación por la independencia de Aurora no es solo una inquietud genuina de nieta. Corresponde, también, a un aprendizaje social acerca de cómo tratamos a los adultos mayores.

Elizabeth Rendón, directora del Área de Diseño de Productos y Experiencias de EAFIT y doctora de la Universidad Tecnológica de Delft, explica que nuestra relación con la longevidad no es solo un tema biológico, sino también social.

“Muchas veces empezamos a restringir el movimiento de los adultos mayores: les evitamos el esfuerzo, les reducimos los retos, los invitamos a la quietud”, cuenta. “Sin darnos cuenta, vamos

⁴ Esto es parte de las reflexiones que se encuentran en el libro de Han, *La sociedad del cansancio* (2010), donde marca diferencias frente al modelo de organización social moderno desarrollado por el filósofo e historiador Michel Foucault

limitando su capacidad de moverse y, con ello, su autonomía”.

Quizá esto puede provenir de lo poco adaptadas que están nuestras ciudades para habitar la longevidad.

No es en vano: en Colombia el 77 % de los adultos mayores de sesenta años viven en zonas urbanas o cabeceras municipales, principalmente en Bogotá, Medellín y Cali.

Las ciudades tienen unas características que pueden empeorar la calidad de vida: mayor polución, contaminación auditiva y un impacto constante sobre el sentido de alerta del sistema nervioso, ocasionado por la hiperconectividad digital y la cantidad de estímulos en el ambiente.⁵

De esto queda una conversación pendiente y cada vez más urgente: ¿cómo deben cambiar nuestras ciudades para ser habitables para una población cada vez más adulta? Si con los años llegan enfermedades y dolores, ¿qué hacemos para que la ciudad los sane y no los agudice?

Un nuevo nicho de mercado

Volvamos al punto. El nuevo arriendo no es lo único que paga Aurora con su pensión. También va a clases de natación, tiene un plan de medicina especializada para sus revisiones periódicas y ha sido estudiante de uno que otro curso de manualidades.

La forma en la que Aurora destina sus ingresos es lo que ahora llamamos *economía plateada*: todos aquellos productos y servicios cuyos usuarios finales son los adultos mayores.⁶

Si bien en Colombia es aún incipiente, algunos cálculos estiman que representa un poco más del 12 % del PIB nacional.⁷ La fuerza económica de los mayores de 60 es lo que nombraríamos un diamante en bruto y puede tratarse de un mercado bastante favorable por dos razones.

Primero: los adultos mayores son la fuerza laboral más desaprovechada de todas. Según la Organización Internacional del Trabajo, cerca del

H80 % de las personas mayores de 50 años en Colombia ha enfrentado barreras para acceder a empleo. Segundo: estamos ante un mercado potencial con tres variables a favor: volumen, capacidad adquisitiva y crecimiento. Con la esperanza de vida cada vez más alta y el aumento de adultos mayores en el país, es un nicho que, sin duda, representa oportunidades importantes para movilizar la economía nacional.

Las cifras a nivel región sustentan este panorama. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) proyecta que, para 2050, casi 3 de cada 10 personas en América Latina y el Caribe serán mayores de 60 años. El escenario para 2090 es de cerca de 4 de cada 10. Más que el resto de continentes.⁸

Las cifras del BID confirman lo que Aurora ya practica: la longevidad no es una anomalía, es el nuevo promedio.

La pregunta, entonces, no es si vamos a vivir más, sino si estamos dispuestos a repensar todo lo que creíamos saber sobre cómo hacerlo: los hábitos, los entornos, las instituciones, las ciudades. Y quizás, también, la forma en que miramos a quienes ya llegaron antes que nosotros.



Conoce el proyecto
Longevidad saludable,
en el que participa
EAFIT



Conoce Astrolab
Bio, una HealthTech
y BioTech con sello
eafitense

Fuentes de la ilustración

Delgado Gómez, P. (2026). *El acelerado cambio demográfico que redefine a Colombia: promedio de edad ya supera los 30 años*. Valora Analitik. <https://bit.ly/4vbtjBF>

Ibáñez Pita, S. (2026). *Una Colombia más vieja*. La República. <https://bit.ly/4uKQkeX>

Leguizamón Viasus, K. (2025). *Colombia enfrenta el envejecimiento poblacional acelerado: uno de cada tres será mayor de 75 años en 2070*. Infobae. <https://bit.ly/49IMGdd>

Longevidad Saludable. (s.f.). *3,3% de centenarios en el mundo son colombianos*. Longevidad Saludable. <https://bit.ly/3Qqds3t>

Ruiz Saldarriaga, S. (2026). *El tsunami plateado: Colombia, un país que envejece*. Periódico Alma Mater. <https://bit.ly/4g4e0q6>

5 Martín-Pérez, S. y Martín Pérez, I. (2026). *Nuestras ciudades nos enferman más de lo que creemos, pero también pueden sanarnos*. The Conversation. <http://bit.ly/4e8YQz2>

6 El Espectador. (2026). *Economía plateada en Colombia: el mercado que crece mientras cae la natalidad*. El Espectador. <https://bit.ly/3OYughi>

7 Fundación Saldarriaga Concha. (2021). *Economía plateada*. Fundación Saldarriaga Concha. <https://bit.ly/4sYVeTL>

8 Grupo BID. (2020). *La economía plateada en América Latina y el Caribe*. Grupo BID.

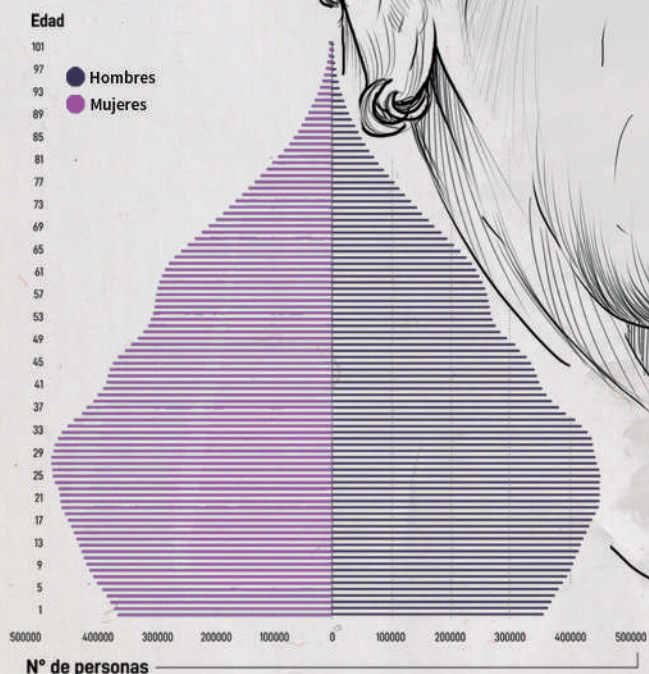
**Zonas azules:**

Son regiones geográficas donde la población vive más tiempo y con mejor salud, con una alta proporción de personas mayores de 100 años.

Índice de envejecimiento:

Mide cuántas personas mayores de 65 años existen por cada 100 menores de 15 años. En Colombia, se estima que en 2036 la población mayor de 60 años superará a los menores de 15 y, en 2070, 1 de cada 3 personas tendrá más de 75 años.

El 3,3 % de los centenarios en el mundo son colombianos y los departamentos con mayor proporción son Bolívar, Guaviare y Chocó.

**Pirámide poblacional:**

Representa la estructura de una población por edad. En el país, la base se está reduciendo por la caída de la natalidad. La edad promedio es de 33 años y seguirá subiendo.

Economía plateada:

Transforma la longevidad en una oportunidad de desarrollo, innovación y emprendimiento.

Desafío sanitario:

Se necesita 1 peso para atender la salud de un niño (de 5 a 14 años), pero 11 para una persona mayor de 74.



Son datos y hay que darlos:

tecnología para la toma de decisiones agrarias

Tiempo de lectura: 6-8 minutos

Yuliana Zuleta Villegas
Periodista

Ilustración:
Julián Carvajal Zapata
Comunicador gráfico publicitario (@caarza)

¿Sabía usted que más del 90 % de las cosas que nos preocupan nunca van a suceder?

Un estudio de la Universidad Estatal de Pensilvania reveló que exactamente el 91,4 % de los pensamientos que nos generan inquietud no se hacen realidad.¹

Ese fue el resultado de una investigación que llevaron a cabo durante un mes con treinta personas diagnosticadas con trastorno de ansiedad.

Si bien preocuparse es de humanos, no podemos negar que muchas veces nos afecta más de lo que nos ayuda, sobre todo en el momento en que el miedo o la incertidumbre nos paralizan.

Pero hay algo que debemos reconocer: adelantarse a los hechos no nos hace necesariamente alarmistas, nos hace protectores, aún más cuando podemos gestionar los riesgos con inteligencia para prevenir pérdidas y convertir datos en buenas decisiones.

Ahora, imaginemos eso para un fin que a todos nos interesa: proteger los alimentos que se producen en el campo.

Tecnología para relajarse un poquito

En Colombia, 3,4 millones de personas trabajan en el sector agropecuario.²

Una de ellas es Orlando Velásquez Cuartas, quien desde hace tres años tiene cultivos de aguacate y café en su finca Atardeceres, en el municipio de Armenia Mantequilla (Antioquia).

- 1 LaFreniere, L. y Newman, M. (2020). Exposing Worry's Deceit: Percentage of Untrue Worries in Generalized Anxiety Disorder Treatment. *Behavior Therapy*, 51(3), 413-423.
- 2 Lesmes Díaz, L. (2026). El empleo rural alcanzó 4,8 millones de ocupados en 2025, el nivel más alto desde 2021, según el Dane. *El Tiempo*. <https://bit.ly/4cUMN5W>



Uno de sus principales problemas era pensar que a lo largo y ancho de su propiedad podía sembrar todos los palos de café y aguacate que quisiera, pero después de un año y medio descubrió que la parte de arriba era para el café y la de abajo para el aguacate.

¿Cómo se dio cuenta?

“Fue gracias a AgroProRisk, plataforma que me permitió conocer que mi finca tiene diferentes pisos térmicos, entonces el comportamiento climático de la zona de abajo es distinto al de la zona de arriba”, afirmó el productor de cuarenta y cuatro años, quien además, con ayuda de esta tecnología, ha logrado proteger su cultivo de los eventos climáticos, porque, como dijo: “este clima está muy loco”.

Así, Orlando puede tomar acciones “de manera preventiva: alimentar el cultivo para que pueda aguantar un verano o un invierno muy fuerte. A eso también le sumamos poder protegerlo de los vientos que fracturan los árboles”.

Una cadena que impacta a todos

Todo lo que menciona el agricultor tiene más sentido cuando se conoce que, solo en febrero de este año (2026), la emergencia invernal reportó 27.075 predios afectados y 30.113 hectáreas de cultivos dañadas en todo el país: plátano, arroz, maíz, algodón, yuca, patilla, hortalizas y cacao.³ Y la cosa no para ahí: en Colombia se pierden y desperdician anualmente más de 9 millones de toneladas de alimentos, el equivalente al 34 % de la

producción total,⁴ suficiente para alimentar a ocho millones de personas al año, aproximadamente.⁵

Pero pensemos en soluciones

La producción es la etapa crítica en la que se registran más pérdidas y desperdicios, con cerca de cuatro millones de toneladas. Se trata de un problema que se debe atacar desde la raíz y por eso nació AgroProRisk, una línea directa con la tierra.

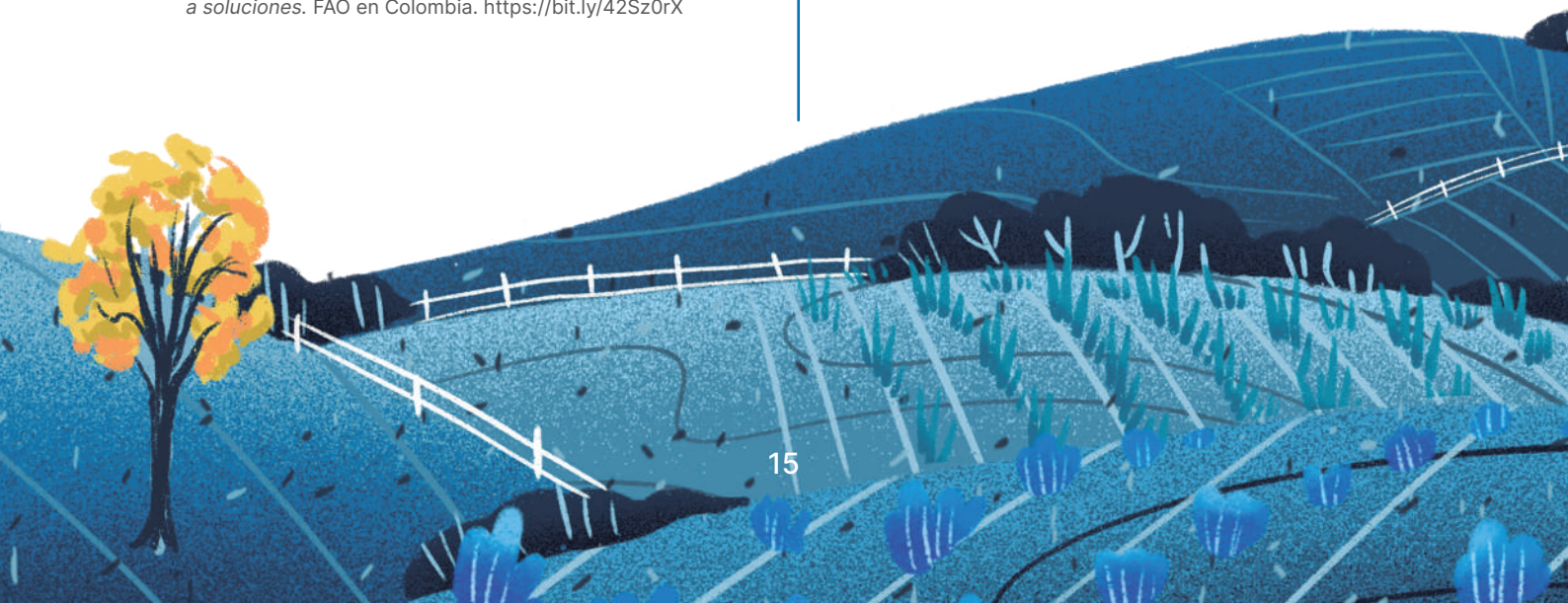
La temporada de lluvias, el crecimiento de los cultivos, la temperatura, la humedad y la salud de las plantas son solo algunas de las variables que puede conocer el cultivador con esta tecnología. Con este conocimiento, “el agricultor empieza a entender dónde debe concentrarse para atender su cultivo”, comenta Alejandro Peña, doctor en Ingeniería, científico de datos y una de las piezas clave para que se creara AgroProRisk en la Escuela de Administración de EAFIT.

4 Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2024). *Que los esfuerzos y recursos invertidos en la producción de alimentos no terminen en la basura*. FAO. <http://bit.ly/3P24IVS>

5 Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2024). *Alimentación: pasando de pérdidas a soluciones*. FAO. <https://bit.ly/4f0jxgL>

Imagina...
un gran cultivo, con una
extensión que se pierda en
el infinito. Ahora, pon en esa
sábana de tierra, puntos rojos,
verdes y anaranjados (puedes
cerrar los ojos).

3 Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019). *Alimentación: pasando de pérdidas a soluciones*. FAO en Colombia. <https://bit.ly/42Sz0rX>



Y entonces, ¿qué es AgroProRisk?

En pocas palabras, es una plataforma de inteligencia aumentada que brinda información precisa y oportuna para la gestión de riesgos en el campo.

Con esta tecnología se categorizan datos y se produce información valiosa para proteger los cultivos y el medio ambiente y optimizar el uso de recursos para generar beneficios sociales y económicos a largo plazo.

Por ejemplo, un problema complejo en campo es cuando un sensor para cultivos de palma tiene que recorrer cuarenta y dos hectáreas diariamente para medir lo que pasa con el suelo en tiempo real. Sin embargo, con AgroProRisk tendría que inspeccionar solamente el 25 % y preocuparse de los focos donde hay un evento de riesgo particular identificado en la plataforma.

Certificaciones verdes e intermediarios financieros

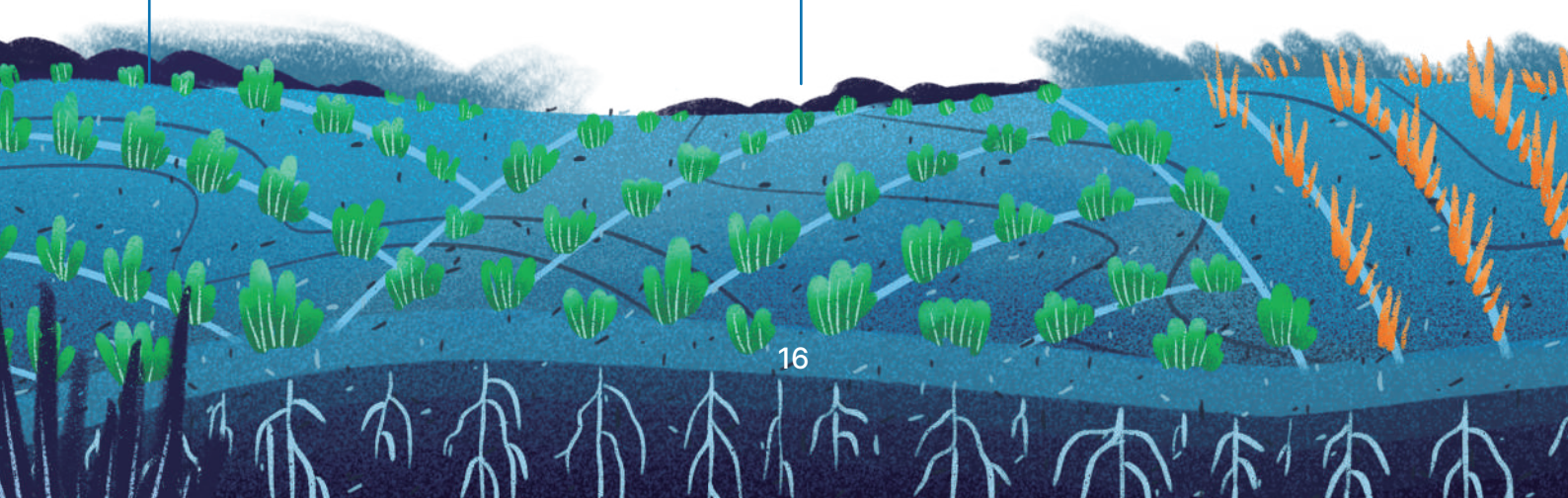
Con estos datos y esta eficiencia, además, se podrá llegar más rápido a certificaciones verdes, las cuales permiten la obtención de créditos y el apalancamiento del crecimiento del sector agro en Colombia.

De otro lado, los bancos y entidades financieras pueden alinearse con estándares internacionales que los llevan a convertir la gestión del riesgo y su trabajo con los agricultores en resultados medibles, como la reducción o captura de gases de efecto invernadero.

Ese impacto puede transformarse en bonos de carbono, que luego se comercialicen y generen ingresos adicionales, lo cual es una nueva oportunidad de financiación para fortalecer las actividades agrícolas.

Luego imagina que estás en la parte del cultivo de los puntos verdes: inhala y siente cómo el olor fresco de ese cultivo abre tus fosas nasales y te ayuda a respirar mejor. Toca las plantas y experimenta la textura suave que se pierde entre los dedos, casi como una caricia.

Ahora, fijate que, del otro lado, el panorama es bien distinto, “los puntos rojos y los naranjados son los que tienen mayor vulnerabilidad de un evento climático o de un daño en el terreno”, como explica Alejandro Peña, una de las piezas clave en la creación de AgroProRisk.



AgroProRisk, la mejor referencia para dar un crédito

Frente a un historial crediticio de fines comunes y corrientes hay múltiples instituciones que regulan y proporcionan lo que se conoce como “referencia”, una información que facilita la emisión de un crédito.

Sin embargo, para los créditos del agro hoy no existe ninguna base de datos o plataforma que dé a los bancos un historial con datos completos de la vida fértil del predio de los agricultores en Colombia.

Con AgroProRisk, las entidades financieras pueden conocer cómo se encuentra el terreno, cómo se comporta el agricultor, si visita o no sus puntos rojos y los atiende, entre otros datos.

Además, esta tecnología permitirá a las entidades bancarias dar cumplimiento a la Normativa 015 de 2025, emitida por la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), la cual establece lineamientos para que las entidades vigiladas identifiquen, evalúen y gestionen los riesgos ambientales, sociales y climáticos; y define los criterios y procedimientos que deben aplicarse en la administración de estos riesgos dentro de las operaciones de crédito.

Cosechando los frutos del trabajo

En los seis años de desarrollo de AgroProRisk, la plataforma ha sido ganadora de tres premios. Además, fue reconocida como uno de los veinte proyectos más prometedores en el sector industrial por Impulsa Colombia y Rotorr-Motor.

Este trabajo se ha hecho en asocio con el Newton Fund, una iniciativa del Gobierno británico para fomentar la investigación, la innovación y la tecnología en países asociados como Colombia. AgroProRisk ya opera en campo, y empresas como la Cooperativa Financiera Cootrafa hacen uso de ella para el estudio de sus créditos.

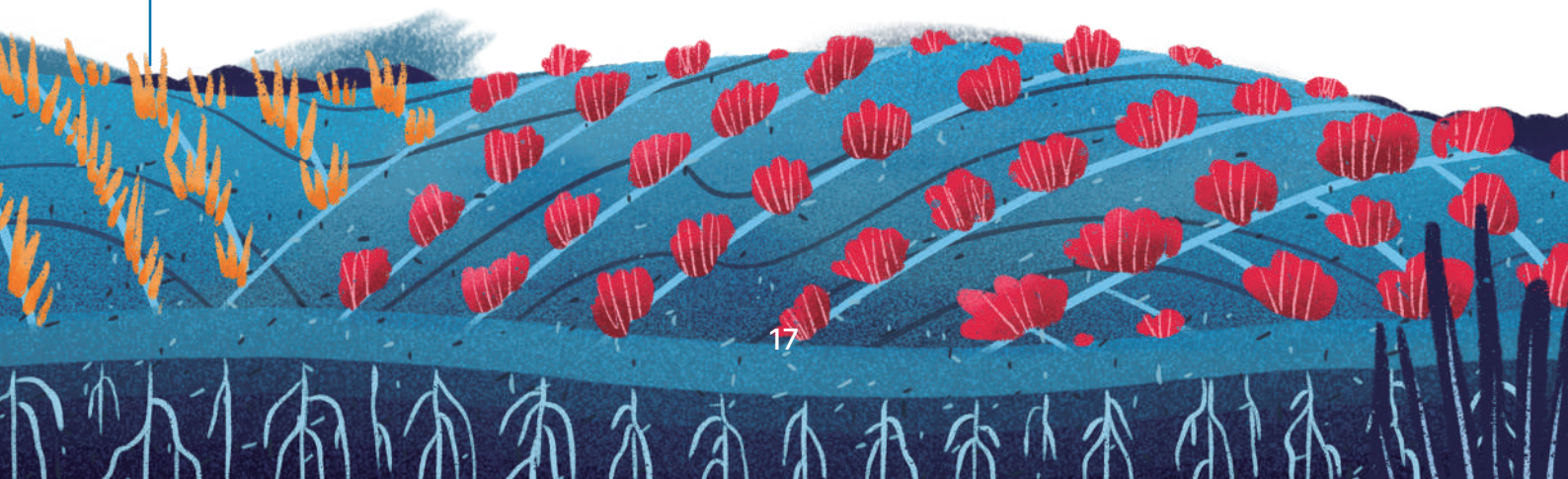
Está bien que la ciencia haya determinado que más del 90 % de lo que nos preocupa nunca sucede, pero eso no quiere decir que no haya que aprender a gestionar los riesgos.

Y eso es precisamente lo que hoy permite AgroProRisk: transformar la duda en decisiones y la inquietud en acción.

¿Cómo harías para identificar esa información que notaste en el cultivo y darle utilidad? A esa pregunta respondemos con AgroProRisk.



Conoce AgroProRisk.





Nuevos mundos para el Derecho

Tiempo de lectura: 3-5 minutos

José Alberto Toro Valencia
Doctor en Derecho, Escuela de Derecho EAFIT

Carolina Sánchez Vásquez
Magíster en Derecho, profesora asesora de la línea de Derecho Público del Consultorio Jurídico EAFIT

Ilustración:
Marcela Cardona González
Diseñadora industrial (@vamos.mar)

15 de junio de 1990

Sabina conoce las novelas de Julio Verne. Como una adolescente llena de curiosidad, se adentró en nuevos mundos de aventuras exóticas, de viajes, en los cuales se puede pensar en el poder transformador de la justicia y de la tecnología.

Movilidad, instantaneidad, movimiento, transmisión, viaje, técnica y cultura son palabras que Julio Verne planteó en sus novelas que nos convirtieron en viajeros constantes en busca del descubrimiento de nuevos mundos y nuevas aventuras. Desde su mirada optimista, el viaje, la innovación y el descubrimiento obrarían en beneficio de la humanidad para construir un gran futuro. Verne quiso que el viajero del tiempo se enfrentara a los desafíos que cada parada de su viaje le exige. Una estación en la primera parte del siglo XX supondría enfrentarse a los grandes retos políticos de la humanidad y una parada al comienzo del siglo XXI le plantearía confrontarse con los desarrollos tecnológicos que buscan imitar al ser humano.

15 de noviembre de 1997

Siete años después, a punto de terminar su carrera de Derecho, Sabina encuentra que la transformación constitucional de Colombia es la realización de lo que encontraba en sus lecturas juveniles. El sexto aniversario de la Constitución significaba una ampliación de la protección de los derechos y de la transformación de la sociedad colombiana. Sabina descubre que su vocación es la de ser una jueza constitucional.

El fenómeno del viaje, del movimiento, de la transformación también es propio del mundo del Derecho. Este plantea un viaje que viene desde los tiempos de la antigüedad clásica, transita por el mundo medieval, se consagra como la estrella del mundo

moderno y duda frente a la tecnología, en especial la tecnología digital y la inteligencia artificial generativa.

30 de octubre de 2008

Sabina viaja por Colombia para conocer su realidad social y los problemas de las distintas regiones, estudia en distintas instituciones y abre su primera cuenta en una red social para contactar a sus amigos y para empezar a divulgar sus ideas. Esto le permite viajar, moverse, conectarse y abrir el camino para ser jueza constitucional.

Las transformaciones y los desarrollos de la inteligencia artificial de los tiempos recientes generan una crisis de las categorías e instituciones jurídicas que se creían consolidadas. Este momento muestra que el Derecho no es algo estático, fijo, consolidado, sino que se mueve con la sociedad, la cultura, el mercado y la tecnología. Conceptos como el Estado, la democracia y los derechos humanos adquieren una nueva dimensión, la cual exige mirar de manera diferente la forma como aprendemos y operamos el Derecho.

02 de agosto de 2024

Sabina, ya como jueza constitucional, va adentrándose en las discusiones digitales y tecnológicas. Hoy, por primera vez, se va a hablar de inteligencia artificial desde la Corte. Sabina se pregunta: ¿se deberían crear nuevos derechos en una era de inteligencia artificial?, ¿hay un cambio de paradigma en el Derecho con las tecnologías digitales?, ¿cómo se conserva el Estado Social de Derecho en un mundo inundado de inteligencia artificial?

Estos nuevos tiempos nos invitan a dejar atrás al abogado como una figura rígida, atada a los formalismos, circunspecta, apegada a la dictadura del papel. La inteligencia artificial es un llamado a la flexibilidad, al movimiento, a la transformación y a la adaptación. Esto, sin dejar atrás las categorías jurídicas fundamentales, la defensa del Estado de derecho, de la democracia y de los derechos.

16 de agosto de 2030

En un discurso como presidenta de la Corte Constitucional, Sabina afirma que el Derecho está vivo y en constante movimiento. Dice que el Derecho es tan infinito como las mentes que lo crean, que puede haber tantos derechos como sean necesarios para proteger la dignidad humana y que el Estado Social de Derecho también se transforma para mantenerse vigente en un mundo globalizado, en donde los problemas tienen dos caras, una local y otra transnacional. Ese día, Sabina se da cuenta de que lo que leía en las novelas de Julio Verne se volvió realidad.

¿Debería ir más seguido al gimnasio?

Tiempo de lectura: 10-12 minutos

Júlder Alexander Gómez Posada

Doctor en Filosofía, investigador de la Escuela de Artes y Humanidades EAFIT

Ilustración:

Laura Serna Restrepo

Diseñadora gráfica (@laurailustra)

Como todo el mundo en este imperio, el señor Sigma escucha voces que le piden que se mueva.

Por ejemplo, hacia el gimnasio; hacia el fondo de la barra, donde está la ensalada; hacia donde apuntan el mercado y su comunidad profesional; hacia un lenguaje más incluyente (¿no sería mejor hablar de la señora Sigma?); hacia la izquierda, hacia la derecha o hacia el centro, que no siempre está en la mitad.

El señor Sigma no puede evitar estas voces. No mientras viva —como vive— en el imperio retórico. La suya es una condición de audiencia. Sin embargo, el señor Sigma es libre —o eso le parece a él— y, por ello, tiene que decidir: ¿no sería mejor quedarse donde está? ¿Debería moverse? ¿Cómo moverse? ¿Hacia dónde? ¿Debería hacerse parte de algo? ¿A qué adherirse?

El señor Sigma —que es un agente racional— tiene razones para actuar. Cuando le preguntan por qué hace algo, suele tener una respuesta. La mayoría de esas razones o bien se las ha escuchado a alguien más o bien las ha elaborado a partir o en contra de algo que ha leído, visto o escuchado.

Sigma —cojámosle confianza— es un tipo particular de agente racional: es audiencia.

Las audiencias son interpeladas para que actúen de ciertos modos para que las cosas se mantengan en movimiento o cambien de curso. Los activistas de los movimientos sociales les piden adhesión a causas que mantienen “lo mejor” o impiden

“lo peor” del rumbo de la sociedad. Los políticos las convocan a recobrar, a mantener o a producir el orden de cosas por el que el país “clama y necesita”. Los comerciantes las llaman a la adquisición de los bienes y servicios que las harán “felices”.

Las audiencias son incesantemente invitadas a actuar de ciertos modos para que el “bien” se recobre, se produzca o se mantenga.

Pero Sigma es libre.

Las cosas que le piden no ocurrirán solas, es necesario que él las haga. Los fines y todo lo que le presentan como bueno, justo y deseable tampoco se realizará solo, requiere de su acción.

Además, como las acciones que unos le piden son incompatibles con las de otros, Sigma necesita razones para actuar. Y, por último, como no encuentra razones tan buenas que no valga la pena escuchar otras más, sus decisiones dependen de otras cosas que él hace: de cómo interpreta, evalúa y pondera lo que le dicen.

Para que se mueva y adelgace, le recuerdan el modo en el que quisiera vivir en el futuro. Para que haga uso de un lenguaje más incluyente, llaman su atención sobre las injusticias sociales basadas en distinciones de género. Para que hable y escriba en inglés, le muestran las oportunidades del mercado. Para que vote por la izquierda, le prometen el cielo en la tierra. Para conseguir su adhesión a cualquier movimiento, apelan a sus compromisos previos, personales, familiares, profesionales, políticos.

El problema es que Sigma tiene muchos compromisos.

Por suerte también podría hacer lo contrario. Si tan solo le diera más importancia a un compromiso que a otro. Así, para que se coma el postre en el almuerzo familiar, le recuerdan que con el tiempo todos estaremos muertos. Para que haga uso de un lenguaje más económico, le señalan la conveniencia de facilitar la comunicación. Para que hable y escriba en español, le recuerdan que es la lengua en la que vive y piensa. Para que vote por la derecha, lo amenazan con el infierno en la tierra.

Así que Sigma tiene que ponderar: ¿qué es más importante? ¿Vivir el presente o preparar el futuro? ¿La justicia o la eficacia? ¿El éxito o la autonomía? ¿Lo deseable o lo posible?

DE HECHO,
YO SIEMPRE FORMO
MIS PROPIAS
CONCLUSIONES



Aunque Sigma sueña con un punto medio entre los extremos, frecuentemente tiene que sacrificar más de una cosa que de la otra. ¿Cuál sacrificar un poco más? ¿Por qué? También para estas preguntas hay respuestas y razones en el imperio retórico, pero, precisamente por eso, en algún momento tiene que comprometerse con asignarle mayor importancia a una cosa que a las demás. Tiene que decidir a qué adherirse.

Para los observadores de Sigma, algunas de estas decisiones son más fáciles de predecir que otras. Las profesionales son las más sencillas: Sigma hace parte de una empresa racional que tiene unos fines colectivos y un modelo para la toma de decisiones con el cual intenta satisfacer por igual las necesidades del mercado y los ideales de la profesión.

Las políticas, en cambio, son menos predecibles. Tanto las micropolíticas —como la de si usar un lenguaje incluyente— cuanto las macropolíticas —como la de por quién votar— requieren de Sigma compromisos personales. Con estas decisiones no solo se hace parte de un movimiento en pro de una acción colectiva: también se involucra en un conflicto.

Estas últimas decisiones no lo interpelan únicamente en la oficina y durante la jornada laboral, lo convocan en los corredores, en las reuniones sociales, en la soledad de su cuarto. No carecen de trasfondo histórico ni biográfico; se plantean como actualización de una vieja querella. No atañen a una sola dimensión de su vida, sino a muchas a la vez: a la justicia, a la seguridad, al bienestar, a la economía, a todas al mismo tiempo. Y no basta ningún experto para asesorar a Sigma, pues los expertos no se ponen de acuerdo entre sí.

De modo que las decisiones de Sigma en la esfera pública son un poco desesperantes. Como es un hombre razonable que intenta escuchar todas las voces y atender a todas las razones, puede hacer una cosa o la contraria: para todo hay razones. Esto es motivo de desespero para quienes están convencidos de que hay al menos algunas razones principales, primordiales, indiscutibles, que cualquier ser humano mínimamente decente y racional debería aceptar. Es motivo de inquietud para los activistas de cualquier movimiento social

que aspiran a la adhesión permanente de Sigma, así como, según queda dicho, es ocasión de incertidumbre para los profesionales que tienen por oficio predecir sus decisiones.

De manera interesante, también para Sigma sus decisiones públicas son un poco desesperantes. No solo resulta que lo comprometen personalmente, sino que además lo sitúan en algún lugar que lo define. Al tomar una decisión, él se acerca a algunas personas, con las que ahora tiene algo en común, y se aleja de otras, con las que también comparte otras cosas. Sus decisiones lo ubican en un círculo social y amenazan con sacarlo de otro, al que también quiere pertenecer.

Las razones por las que decide darle más importancia a una cosa que a otra llevan su recuerdo a un lugar, a una frecuencia, a una emisora, en el espectro radial; lo llevan a una estantería, a un anaquel de su biblioteca; le recuerdan un hilo de una red social. No obstante, también, en sentido inverso, se pregunta Sigma: ¿será por haber frecuentado a esas personas, participado de esos círculos, sintonizado esa emisora, leído ese libro, replicado ese comentario en la red social?, ¿será por eso que unas cosas parecen más importantes que otras, unas decisiones más urgentes que otras?

En ocasiones, este tipo de preguntas abruman a Sigma y entonces no quiere escuchar más voces: apaga el radio, cierra el libro, bloquea el teléfono móvil e intenta pensar en otra cosa: ¿debería ir más seguido al gimnasio?



Conoce la trayectoria en Crítica de la opinión pública del Núcleo de Formación Institucional (NFI).



Consulta esta edición especial de la revista *Co-herencia*, dedicada a la argumentación, la deliberación y la acción colectiva.

Anotaciones del autor

A continuación, quisiera señalar algunas referencias bibliográficas que podrían resultar de utilidad para aquellos lectores a quienes les interese alguno de los aspectos de la vida del señor Sigma.

Signos: El señor Sigma es un personaje teórico creado por el filósofo y escritor italiano Umberto Eco para la introducción de su estudio monográfico del concepto de signo. El señor Sigma es un animal semiótico, vive en un mundo de signos. El lector interesado en este aspecto de su vida puede consultar con provecho *Signo* (1973) y el *Tratado de semiótica general* (1975).

El imperio retórico: Esta expresión es el título de una obra de Chaïm Perelman. Me ha parecido una expresión adecuada a mis propósitos en este texto porque nombra un aspecto relevante de la vida del señor Sigma: vive en un entorno dominado por la ley del discurso más persuasivo. En segundo lugar, porque en *El imperio retórico*, Perelman estudia algunos de los modos en los que los discursos ganan la adhesión de las audiencias. Por último, como esa obra hace parte de los libros que contribuyeron a la rehabilitación del campo de los estudios de la argumentación, he creído que su título serviría como expresión sinéctica de todo el campo. En cualquier caso, creo que el lector interesado en el

entorno en el que vive el señor Sigma encontrará en la obra un valioso recurso.

Audiencia: La idea de que para los animales sociales y racionales ser audiencia no es un rasgo accidental se remonta a Aristóteles, por supuesto. No obstante, quien esté interesado en conocer la forma en que la condición de audiencia es analizada en el campo de los estudios contemporáneos de la argumentación puede consultar con provecho las obras de Christopher Tindale: *Retórica y teorías de la argumentación contemporáneas* (2017) y *The philosophy of argument and audience reception* (2015).

Ponderación: La ponderación entre razones se entiende como la decisión de cuál de dos razones contrapuestas tiene más peso. En la medida en que este tipo de decisiones se puede y se debe justificar aduciendo nuevas razones, es una de las competencias argumentativas más exigentes. Como es también lo que más frecuentemente se le pide a la ciudadanía en las democracias contemporáneas, resulta un componente importante de cualquier programa de formación ciudadana. El lector interesado en la forma en que se realizan y se evalúan las ponderaciones puede consultar el texto de Hubert Marraud: *En buena lógica* (2020).



¿Cómo nos movemos en Medellín?

Tiempo de lectura: 8-12 minutos

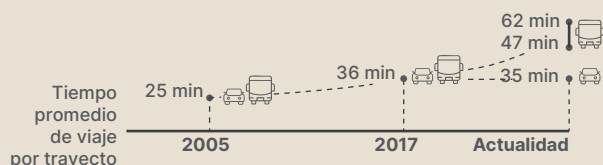
Juan Pablo Ospina
Doctor en Ingeniería
Escuela de Ciencias Aplicadas e Ingeniería EAFIT

Infografía:
Luis Miguel Ocampo
Líder gráfico y de contenidos
Centro de Estudios Urbanos y Ambientales - Urbam

El problema del movimiento en la ciudad no es solo técnico, no es solo de infraestructura. Es, sobre todo, un problema de distancias que no deberían existir. Para entenderlo, hay que hacerse tres preguntas (que pocas veces se hacen juntas).

1. ¿Cuánto nos movemos?

Las oportunidades (trabajo, salud, educación, una cancha, un parque, entre otros) deberían estar cerca de donde vivimos, pero hoy la realidad en la ciudad es otra.



La movilidad sostenible consiste en acercar las oportunidades a las personas, no en obligarlas a recorrer mayores distancias para alcanzarlas.

Con el paso de los años nos desplazamos más y empleamos mayor tiempo para hacerlo. Quienes no tienen carro o moto son los más afectados.



¡Que cada viaje cueste poco, en tiempo, en energía, en plata!

2. ¿Por dónde nos movemos?

Nos movemos a través de redes como calles, andenes, rutas de bus y senderos entre barrios.



El 74 % de todos los viajes del Valle de Aburrá tienen como destino a Medellín.

En el Valle de Aburrá, estas redes se organizan principalmente a lo largo del fondo del valle y hacia las laderas. Muchos de los desplazamientos se originan en las partes más altas y se dirigen hacia las más bajas.

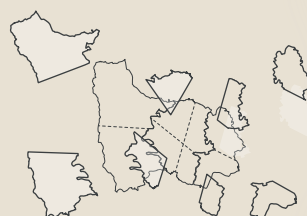


3. ¿Quiénes pueden moverse?



No todos se desplazan de igual manera: los hombres viajan más por trabajo (55 %), mientras que las mujeres lo hacen menos (39 %) porque asumen la mayoría de los viajes de cuidado, a menudo invisibles (aun siendo los que sostienen la vida cotidiana).

Además, la interacción entre personas de diferentes niveles socioeconómicos es limitada, en parte porque la ciudad no la favorece.



Una ciudad funciona bien cuando todos pueden moverse con seguridad y dignidad, no solo algunos. No se trata de tener una ciudad más rápida, sino una más justa.

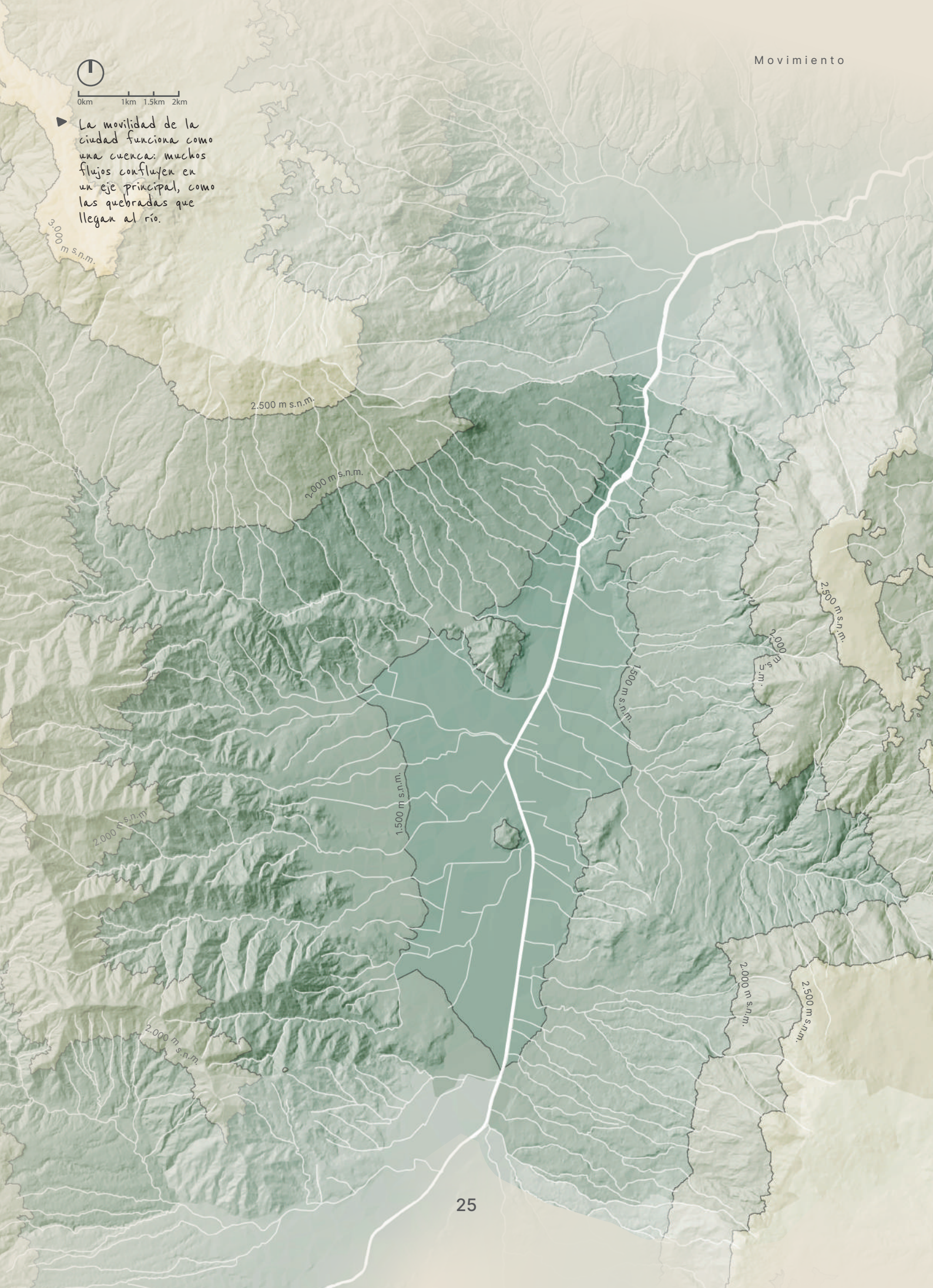
Fuentes:

Alcaldía de Medellín. (2014). Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Medellín. Alcaldía de Medellín. <https://bit.ly/4e6ebP2>
Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA). (2017). Encuesta origen-destino 2017. AMVA. <https://bit.ly/4aectdj>
Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA). (2025). Encuesta origen-destino 2025. AMVA. <https://bit.ly/4vBuCdu>
Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). Censo nacional de población y vivienda 2018: Colombia. DANE. <https://bit.ly/4uhD6p2>



0km 1km 1.5km 2km

► La movilidad de la ciudad funciona como una cuenca: muchos flujos confluyen en un eje principal, como las quebradas que llegan al río.



La rápida urbanización y la informalidad urbana

Tiempo de lectura: 4-6 minutos

Gustavo A. García

Doctor en Economía, profesor de la Escuela de Finanzas,
Economía y Gobierno EAFIT

Ilustración:

Alejandro Metaute

Ilustrador (@alejandro_metaute)

El mundo está experimentando un evidente proceso de urbanización: se prevé que la población urbana representará el 83 % en 2050. En el caso de Latinoamérica, este porcentaje podría ser del 81 %, aunque Colombia podría alcanzar un 85 %.

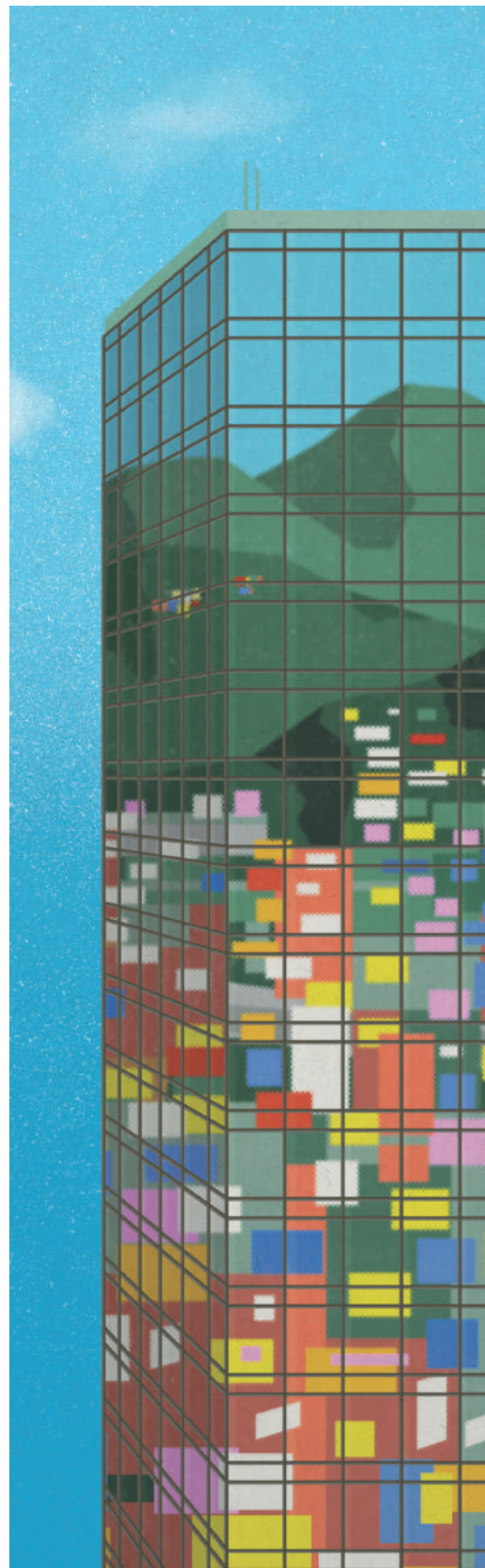
La velocidad a la que ha ocurrido esta urbanización y un conjunto de políticas de vivienda inadecuadas han resultado en la proliferación de asentamientos informales o *slums*, esto es, asentamientos con viviendas precarias de materiales no duraderos, falta de servicios esenciales y tenencia insegura. Una de cada ocho personas en el mundo vive en viviendas informales, lo que significa que aproximadamente mil millones de personas viven en *slums*. Mientras en América Latina el 20 % de la población urbana reside en asentamientos informales y empobrecidos, en Colombia esta cifra es del 10 %. Es claro que una parte significativa de la urbanización viene acompañada de pobreza.

En la literatura se han identificado varios factores que explican la formación y la proliferación de los *slums*, entre los que se destaca la informalidad laboral. En Colombia, el 60 % de los trabajadores se encuentra laborando en actividades informales: normalmente carecen de protección laboral y social, se caracterizan por tener bajo nivel educativo y trabajan en empresas pequeñas y con baja productividad, lo que implica que son altamente vulnerables a la pobreza, y enfrentan barreras para acceder a viviendas de buena calidad. Un estudio reciente para el caso de Medellín¹ muestra que existe una marcada simultaneidad espacial de ambos tipos de informalidad, es decir, barrios con una marcada presencia de vivienda informal también presentan altos niveles de informalidad laboral.

Las tendencias de urbanización con pobreza agravan los actuales patrones de segregación social y espacial en muchas ciudades de Colombia, lo cual va en contra de la intención de garantizar un acceso equitativo a los servicios básicos para todas las personas (como ha sido definido en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11). Por lo tanto, para hacer frente a la pobreza urbana, es necesario adoptar políticas que se centren en las zonas más desfavorecidas de las ciudades y contribuyan a mejorar las condiciones laborales y de vivienda de sus residentes.

Slums: asentamientos informales, barrios autoconstruidos.

¹ García, G., Badillo, E. y Aristizábal, J. (2024). Housing informality and labor informality in space: in search of the missing links. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 17, 923-949.



Ciudades, globalización y sostenibilidad: la ciudad intermedia como eje central

Carolina Ardila-López
 Doctora en Administración
 Escuela de Administración EAFIT

Sabemos qué es una ciudad, pero ¿sabemos qué es una ciudad intermedia? La literatura reconoce algunas tipologías de ciudades, entre ellas, las ciudades globales. Allí se ubican las grandes multinacionales, atraídas por entornos predecibles, ávidas de capital y conexiones en todos los niveles. Es el caso de Nueva York o de Londres. Sin embargo, si buscamos la definición de ciudad intermedia, hay poca claridad. Por lo general, se entiende como una ciudad con una población de entre cincuenta mil y un millón de habitantes.¹

Sin embargo, este tipo de ciudad va más allá de su demografía. La ciudad intermedia, o *I-city*, es un entorno dinámico, fundamental para conectar ciudades capitales, puertos y territorios rurales con las dinámicas de desarrollo regional, nacional y global.

Son nodos ávidos de conexiones y de movimiento en los que confluyen de forma permanente bienes, servicios, organizaciones y personas. Reconocer este entorno, sus capacidades, sus características y sus actores es esencial para el establecimiento de políticas públicas que las sitúen de forma eficiente en las dinámicas nacionales y globales, impregnadas de retos de sostenibilidad en varios niveles.

I-cities como Pereira, en Colombia, tienen la capacidad de conectar grandes ciudades del país con ambos puertos y con la periferia, por medio del desarrollo de centros logísticos, sectores especializados, agencias de promoción y programas académicos en línea con las necesidades del entorno. Asimismo, se configuran como áreas de gran potencial en términos de recursos naturales y turísticos que coexisten con una mano de obra calificada y mejores condiciones de vida, en comparación con ciudades globales con problemas tan complejos como la gentrificación, entre otros.

¹ United Cities and Local Governments (UCLG). (2016). *Intermediary cities*. UCLG. <https://www.uclg.org/en>

Una ingeniería que se mueve con el paso del tiempo:

así será la construcción en el futuro

Tiempo de lectura: 6-8 minutos

Alejandro Vásquez Hernández

Doctor en Ciencias de la Ingeniería, investigador de la Escuela de Ciencias Aplicadas e Ingeniería EAFIT

Ilustración:

Sebastián Zapata Muñoz

Diseñador gráfico (@sirsebasz_ilustra)

Imaginemos por un momento que pudiéramos viajar a la Francia medieval y observar la construcción de la Catedral de Notre-Dame de París.

Allí, no veríamos solamente piedra, madera, andamios, herramientas y obreros en movimiento. Veríamos también una forma particular de organizar el conocimiento.

Detrás de una obra como esa estuvieron figuras capaces de reunir saberes y decisiones que hoy solemos encontrar separadas: los *master builders*.¹

El *master builder*, especialmente reconocible en la Edad Media y el Renacimiento, encarnaba en una misma figura el diseño arquitectónico, el dominio estructural, la comprensión de los materiales, el conocimiento detallado de los métodos constructivos y la dirección del proceso de obra.

Para este maestro, estructura, forma, expresión arquitectónica y ejecución constituían dimensiones inseparables de un mismo quehacer.

Su formación solía darse mediante largos periodos de aprendizaje junto a quienes ya ostentaban dicho estatus, muchas veces desde la niñez, en un contexto donde los saberes del oficio eran celosamente resguardados y tratados casi como conocimiento sagrado.²

Se trataba de un profundo conocimiento acumulado del oficio: saber qué había funcionado, qué no, qué

proporciones eran estables, qué formas resistían mejor, qué materiales permitían qué cosas, qué lecciones emergían de fracasos pasados.

La construcción contemporánea opera de manera diferente.

A medida que aumentó la complejidad técnica y normativa, los proyectos comenzaron a requerir conocimientos cada vez más especializados y, en consecuencia, arreglos organizacionales mucho más complejos.

Por ejemplo, en el diseño confluyen arquitectos y especialistas en campos como estructura, instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, acústicas, de climatización... Así como expertos en sostenibilidad, tecnologías digitales, entre otros.

Luego, intervienen programadores y presupuestadores, un contratista general, varios subcontratistas. También proveedores de materiales y un pequeño ejército de financieros, abogados y aseguradores.

Es un proceso fragmentado, dominado por relaciones de corto plazo, con sistemas de toma de decisiones y criterios de valor independientes.

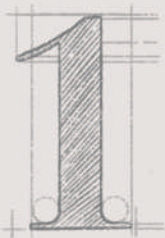
Esta transformación ha permitido avances significativos dentro de cada ámbito especializado: soluciones estructurales más precisas, materiales de mejor desempeño, herramientas digitales avanzadas, simulaciones complejas y respuestas técnicas cada vez más rigurosas.

Sin embargo, y a pesar de ese progreso, los proyectos siguen presentando dificultades para funcionar bien como un todo: retrasos, reprocesos, sobrecostos, pérdidas, baja productividad y problemas de coordinación continúan siendo desafíos persistentes. El desarrollo de las partes no ha garantizado el buen desempeño del conjunto.

Si bien dividir un problema amplio en partes relativamente acotadas permite hacer manejable la complejidad y profundizar el conocimiento técnico en cada ámbito especializado, esa división no elimina las interdependencias: las desplaza hacia las interfaces.

Allí aparece una exigencia decisiva: asegurar el flujo de información y conocimiento entre módulos especializados cuyas decisiones se afectan mutuamente.

Vista desde esta perspectiva, la fragmentación propia de la construcción contemporánea puede entenderse, en buena medida, como un problema de flujos. Ese problema adopta, al menos, tres formas distintas.



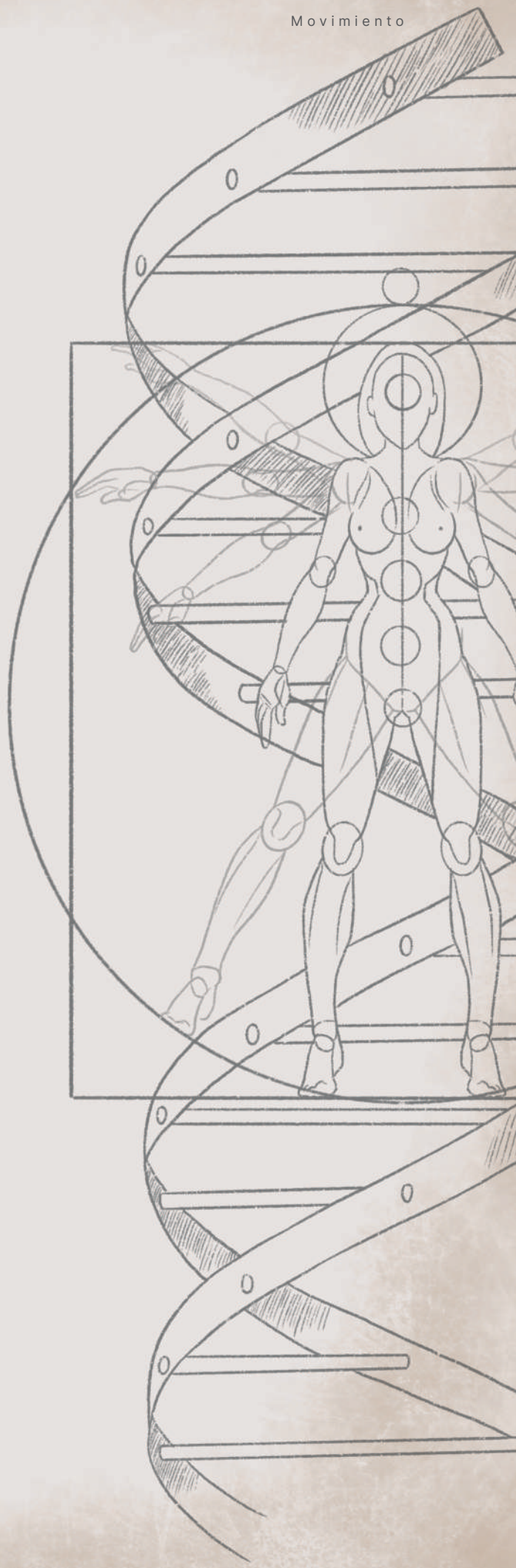
La primera de esas formas aparece entre especialidades que confluyen en una misma fase del proyecto. Es un flujo horizontal de información y conocimiento. En la etapa de diseño, por ejemplo, la arquitectura, la estructura y las distintas ingenierías de instalaciones no trabajan sobre realidades separadas, sino sobre un mismo objeto, bajo restricciones compartidas.



También se requieren flujos verticales: la segunda de sus formas. Son flujos entre fases distintas de un mismo proyecto, entre el diseño, la ejecución y la operación. Su importancia radica en que lo que se decide en una de esas fases condiciona profundamente a las demás. Un diseño puede verse impecable en un plano o en un modelo, pero todavía debe enfrentarse a las condiciones reales de la construcción: tiempos, recursos, mano de obra, equipos, restricciones del sitio, riesgos e incertidumbres.



La tercera forma es longitudinal. Se trata del flujo de información y conocimiento a través del tiempo, entre proyectos: desde experiencias anteriores hacia el proyecto actual, y desde este hacia los proyectos futuros. En la tradición del *master builder*, el conocimiento precedente no era un residuo accidental de la experiencia, sino una parte esencial del oficio y del aprendizaje.



En otras palabras, una decisión arquitectónica puede afectar la solución estructural; un ajuste estructural puede alterar redes, espacios técnicos o requerimientos de instalaciones; una modificación en una especialidad puede obligar a revisar otras. Sin embargo, estas decisiones suelen producirse desde lenguajes, prioridades y criterios de optimización distintos.

Cuando el flujo de información y conocimiento entre ellas es insuficiente, aparecen interferencias, incompatibilidades y pérdidas.

Los flujos verticales buscan justamente evitar esa desconexión: hacer que las distintas fases del proyecto no funcionen como mundos separados, sino como instancias capaces de informarse y ajustarse mutuamente.

En la construcción contemporánea, el último flujo (longitudinal) enfrenta mayores dificultades que en el pasado. Los equipos se disuelven al final de los proyectos, lo que conduce a la pérdida del conocimiento tácito sobre cómo trabajar juntos y de manera efectiva, y dificulta que las organizaciones construyan sobre aprendizajes acumulados. Si el problema es de flujos —horizontales, verticales y longitudinales—, entonces no basta con mejorar cada una de las partes por separado. El desempeño depende, sobre todo, de la capacidad para articularlas.

Los saberes reunidos en el *master builder* fueron separados en disciplinas especializadas para posibilitar su desarrollo. Sin embargo, queda abierta una pregunta decisiva: ¿qué campo asume hoy la tarea de recorrer las fronteras entre esos saberes, de leer las conexiones entre decisiones y de hacer posibles los flujos que la fragmentación tiende a interrumpir?

Es en este punto donde la ingeniería de construcción encuentra su lugar propio.

No reemplaza la arquitectura ni sustituye la ingeniería estructural. No tiene como papel principal diseñar cimentaciones, redes eléctricas o sistemas hidrosanitarios. Se mueve en la interfaz entre especialidades y entre fases. Su territorio son las relaciones: entre el diseño y la ejecución, entre el modelo digital y la producción en sitio, entre la intención arquitectónica, la racionalidad estructural y la lógica constructiva.

La ingeniería de construcción articula las distintas especialidades para que sus decisiones de diseño sean coherentes entre sí y, al mismo tiempo, construibles. Se orienta a definir cómo se organiza el trabajo, cómo se estructuran los flujos, cómo se coordinan los actores, cómo se integran las tecnologías y cómo se gestionan las restricciones y la variabilidad propias de la ejecución. De este modo, reconoce que ese sistema no es únicamente técnico: es, al mismo tiempo, organizacional, informacional y productivo. Y es en ese punto donde comienza a delinearse un tipo particular de conocimiento.

La ingeniería de construcción no se centra exclusivamente en una especialidad, sino en las interfaces que se dan entre ellas. No se limita a una fase, sino que se extiende a lo largo de su ciclo de vida. No entiende el proyecto como una forma fija, sino como un proceso. Su campo es el diseño y la gestión del sistema de producción que permite concebirlo, coordinarlo y materializarlo.

Esta es una ingeniería que trabaja, precisamente, allí donde los flujos se interrumpen.

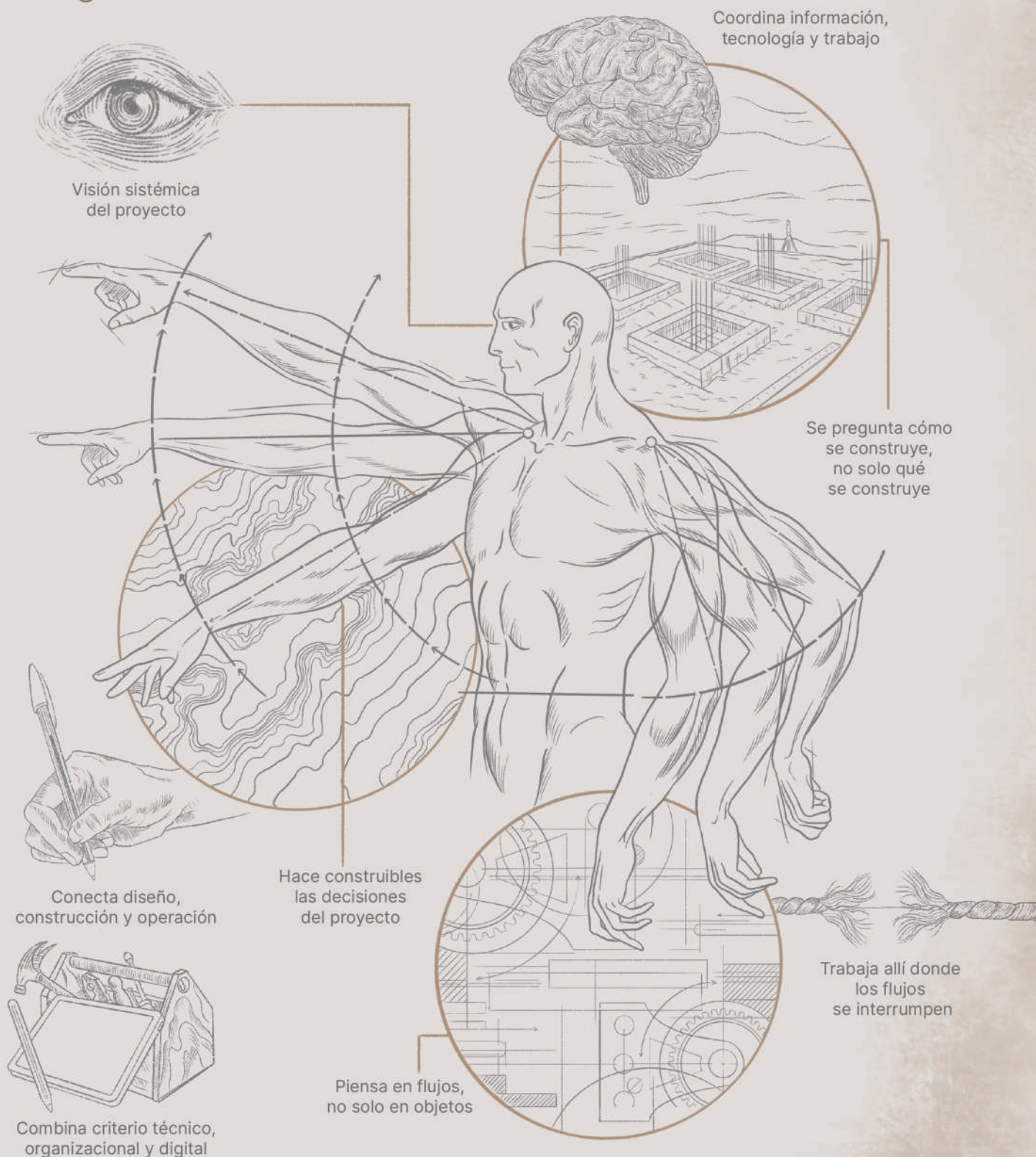
- 1 En la construcción contemporánea y en el contexto local existe una figura llamada así: el maestro de construcción o maestro de obra. Esta figura hace parte de la línea de producción, de la mano de obra. Sin embargo, el *master builder*, también llamado *master mason* en algunos contextos, era la figura central de un proyecto de construcción: su diseñador, el director de obra, el diseñador de los procesos de construcción, quien selecciona los materiales. Era el gran artífice. La figura del maestro de construcción actual es distinta; es más cercana a la de un capataz.
- 2 Popovic Larsen, O., & Tyas, A. (2003). *Conceptual Structural Design. Bridging the gap between Architects and Engineers*. Thomas Telford Publishing.



Conoce el nuevo pregrado de Ingeniería en Construcción.

Anatomía

del ingeniero de construcción



EAFIT tiene un centro de innovación financiera

Tiempo de lectura: 5-7 minutos

Andrés Felipe Giraldo Cerón
Magíster en Comunicación Transmedia

Ilustración:
María Clara Jaramillo Muñoz
Comunicadora social (@claratinta)

Pudo ser un mal negocio. Quizá perdió su empleo. ¿O fue un accidente? Como sea, es posible que no tenga el dinero suficiente para pagar su deuda. Según cifras de la Superintendencia Financiera de Colombia, su caso podría sumarse a la cartera riesgosa (los créditos que están cerca de no pagarse) que en lo que va del año 2026 suma COP 62,2 billones, el 8,2 % de la cartera total del sistema. En caso de que no logre el pago, entrará en la cartera vencida, que alcanza los COP 30,2 billones o 4,0 % de la cartera total. ¿Qué puede hacer?

En otro tiempo, su deuda vencida podría haber resultado en su exclusión del sistema financiero. Sin embargo, en la última década han surgido organizaciones que se han dedicado a diseñar soluciones para este tipo de dilemas. Se les denomina *fintech*. Según la Banca de las Oportunidades, un programa del Gobierno nacional, estas empresas se caracterizan por combinar el diseño, el desarrollo y el uso de tecnologías digitales para mejorar o automatizar servicios financieros. Usted podría entonces acceder a los servicios de una *fintech* que, usando *big data* e inteligencia artificial, le ayude a alcanzar un acuerdo de pago. Este enfoque en la mejora de procesos ha vinculado estas organizaciones con la innovación.

La innovación y la cultura organizacional

En un artículo publicado en la revista OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual), el experto en propiedad intelectual e investigador Mark F. Schultz anotaba una de las paradojas de la innovación: es un concepto con excesiva visibilidad y, al mismo tiempo, subestimado.

¿Qué es la innovación? Schultz cita a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para definirla como la introducción de un producto al mercado. Sea un bien o un servicio, o proceso nuevo o significativamente mejorado que modifica de fondo los



Inclusión financiera y fintech en Colombia

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para fines de 2023 en Colombia había más de cuatrocientas empresas o *startups fintech* (13,33 % del sector en América Latina). Un rasgo distintivo de las *fintech* colombianas es su énfasis en la inclusión financiera: el 18,92 % se enfoca en personas no bancarizadas. Diego Alexander Restrepo Tobón, investigador de la Universidad EAFIT, destaca propuestas con enfoque de género, soluciones para adultos mayores (economía plateada), jóvenes sin historial y pymes.

Un Centro de Innovación Financiera en este sentido es Aflore, el cual articula a lideresas que actúan como consejeras y ofrecen productos financieros en sus comunidades, y utiliza fuentes de información alternativas y una plataforma digital para evaluar riesgos.



métodos de comercialización u organización comercial. Otra definición la aporta Diego Alexander Restrepo Tobón, docente investigador de la Universidad EAFIT. Para Diego Restrepo, innovar consiste en hacer lo mismo que las industrias tradicionales, pero de una manera diferente, alternativa y más económica. En el caso específico del ecosistema *fintech*, estos cambios se apoyan en tecnologías digitales.

Ahora, las ventajas competitivas que entrega la innovación no llegan solas. De acuerdo con Carolina Gómez, directora del Centro de Innovación Financiera de EAFIT, es imposible innovar sin apertura nacional e internacional y tolerancia al riesgo. Para ella, la verdadera innovación exige que las empresas adopten metodologías ágiles y acepten el error como un elemento necesario del proceso de aprendizaje que les permitirá luego transformar sus productos y servicios. También necesitan estructuras organizacionales horizontales, equipos diversos, inversión decidida en Investigación y Desarrollo (I+D), entrenamiento continuo de su talento humano y mantener una retroalimentación constante de los usuarios.

¿Y el resultado? En EAFIT esa transformación se piensa desde una pregunta antes que desde una respuesta. El centro observa las dinámicas del sistema financiero latinoamericano, imagina escenarios posibles y trabaja para traer ese futuro al presente, en forma de conocimiento aplicado, talento formado y soluciones concretas para la región. Los resultados ya son visibles. El uso de analítica de datos ha permitido diseñar créditos personalizados y automáticos para personas sin historial crediticio. Las plataformas de pagos mediante códigos QR o tecnologías *blockchain* han abierto transacciones de bajo monto a quienes el sistema bancario tradicional dejaba por fuera.

Empresa y universidad

Según Carolina Gómez, directora del Centro de Innovación Financiera de EAFIT, existe una diferencia estructural entre los tiempos, los objetivos y las dinámicas de la innovación corporativa frente a la investigación académica. Mientras la empresa tiene la urgencia de iterar con pragmatismo para asegurar su rentabilidad y rápida adaptación al mercado, la universidad avanza con una lentitud que le garantiza profundidad y rigor científico. Esta diferencia de velocidades y potencialidades justifica el trabajo colaborativo entre ambos mundos. Gómez señala que las universidades funcionan hoy como un “líbero estratégico” que provee, en el caso de las *fintech*, talento (como científicos de datos) y prototipos técnicos avanzados. El encuentro permite que años de investigación teórica culminen en modelos de riesgo o soluciones disruptivas patentables con el potencial de generar externalidades positivas para toda la sociedad.

EAFIT como catalizador de la innovación

Según la directora Carolina Gómez, el centro de innovación financiera de EAFIT tiene como propósito catalizar la innovación financiera al actuar como un puente entre el rigor de la academia y las necesidades prácticas de la industria. Para lograrlo, EAFIT apuesta por la generación de conocimiento científico, la incubación de ideas, la formación de talento y el diseño de políticas públicas enfocadas en finanzas de impacto equitativas y sostenibles. Además, tiene la intención de funcionar como punto de encuentro que promueva el diálogo y el trabajo colaborativo entre actores claves del ecosistema: desde investigadores y estudiantes, hasta empresarios e inversionistas.

Retos para Colombia

El BID y Finnovista publican periódicamente un informe en el que analizan el ecosistema *fintech* en América Latina. Además de caracterizar el mercado, se plantean los retos que enfrentan los países de la región para fortalecer el sector. Para el caso de Colombia, los desafíos van desde el acceso a rondas de financiamiento o inyecciones de capital institucional, hasta la escalabilidad de sus servicios en un ambiente muy competitivo y con dinámicas muy variables de valorización de las empresas.

Por su parte, Diego Restrepo resalta la paradoja de que en Colombia las empresas del sector deben lidiar con restricciones regulatorias estrictas, pero a los usuarios les genera incertidumbre que las *fintech* operen sin vigilancia de la Superintendencia Financiera. También destaca la baja alfabetización digital de los ciudadanos, las fallas en la cobertura regional de internet y el preocupante aumento de fraudes cibernéticos. A esto se suma el reto de construir confianza, sobre todo en poblaciones tradicionalmente excluidas del sector financiero, como mujeres con ingresos informales, jóvenes sin historial crediticio y pymes.

Diego subraya la importancia de desarrollar investigaciones aplicadas que brinden soluciones concretas a reguladores y diseñadores de políticas públicas. Ese conocimiento —asegura— es fundamental para mejorar las normativas e innovar de forma segura sin comprometer la estabilidad del sistema financiero. Es precisamente ese espacio el que ocupa el Centro de Innovación Financiera de EAFIT: un lugar donde la academia convoca en una misma mesa a la industria financiera, las *fintech*, los reguladores, los inversionistas y los emprendedores de la región para encontrar juntos las preguntas que el sistema aún no sabe hacerse.

Donde ves orden, solo hay caos

Tiempo de lectura: 8-10 minutos

Isabella Guerrero Chamorro
Periodista

Ilustración:
Lina Pérez G.
Diseñadora editorial y de información

Mira a tu alrededor, donde quiera que estés.

Todo parece guardar cierta calma: las plantas con su leve movimiento, el cemento que parece que estará por cientos de años más en los edificios.

Quizás ves personas o carros que, a pesar de hacer de sus ruidos, siguen una trayectoria más o menos predecible.

¿Ves caos? Tal vez no.

El caos no es algo que notemos a simple vista: hace falta que haya una turbulencia fuerte en el avión o un accidente en el metro para que notemos la fragilidad de eso que creíamos tan seguro.



Del orden al caos: lo discreto y lo probabilístico

¿Alguna vez has intentado contar las nubes? Si te encuentras bajo techo, te animo a salir e intentarlo. ¿Cuántas ves? ¿Cuatro? ¿Diez?

Nuestra visión está limitada por lo que sabemos. En realidad, es complejo cuantificar las nubes con valores discretos, es decir, como unidades.

Si fueras meteorólogo, me dirías que eso que llamamos nube es una delimitación más bien arbitraria. Esa masa blanca esponjosa del cielo es una zona de la atmósfera con un índice mayor de humedad y densidad que otras. No se puede determinar sin controversia dónde empieza y dónde termina una nube.

Ya que la atmósfera tiene tantas partículas y procesos que añaden información, no le podemos aplicar, simplemente, las ecuaciones de la física clásica a las nubes y predecir con exactitud la trayectoria que tomará alguna de ellas, como si se tratara de un carro sobre la autopista.¹ Sería muy fácil saber dónde y cuándo va a llover.

En general, las ecuaciones que modelan la atmósfera no se pueden resolver de una forma analítica —es decir, con un resultado exacto—, sino

¹ Así lo explica Danilo Andrés Suárez, estudiante de la Maestría en Matemáticas Aplicadas en EAFIT, quien, además, trabaja en el área de pronóstico meteorológico del Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá (SIATA).

que se debe apelar al cálculo numérico para dar una aproximación.

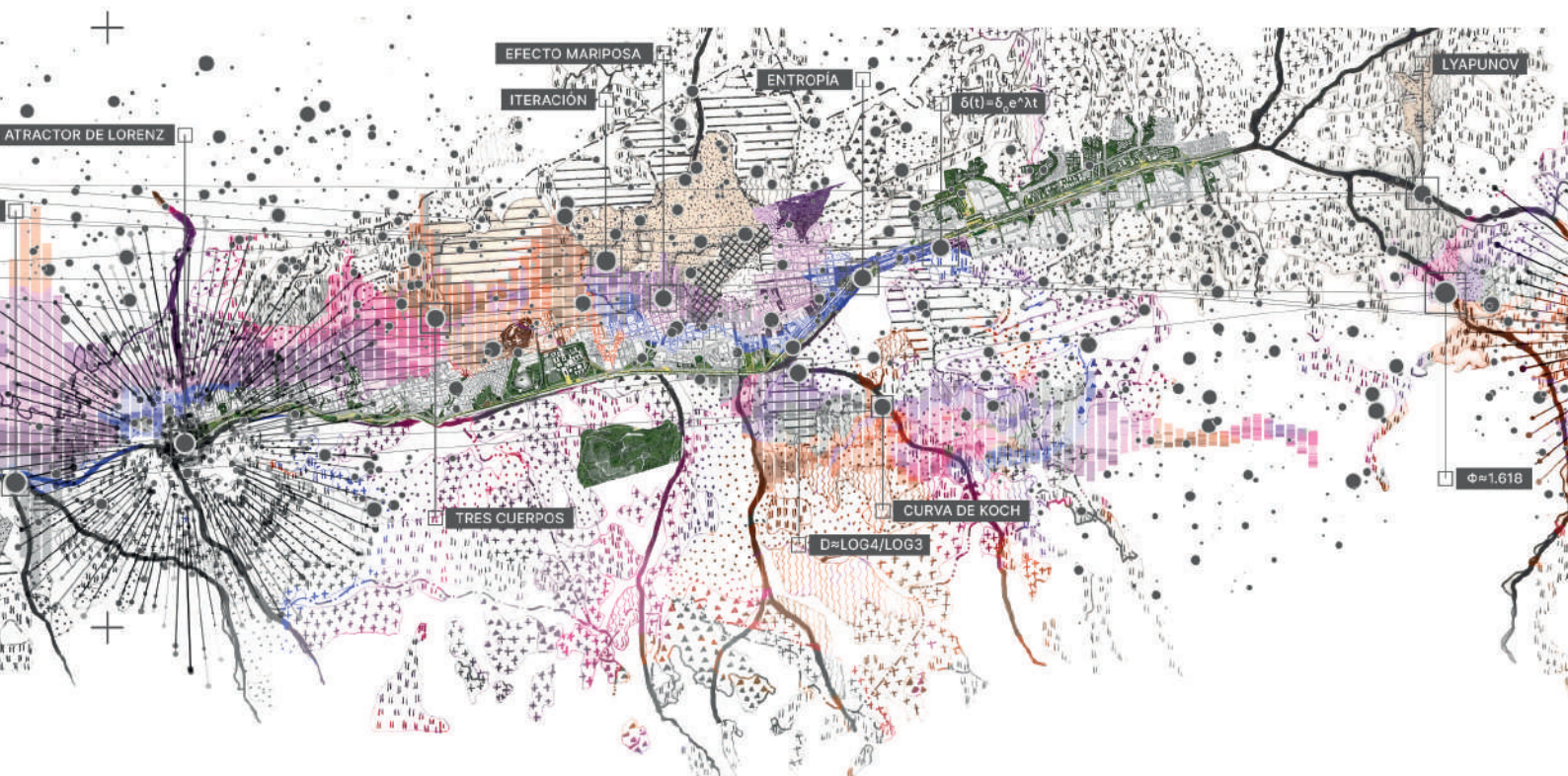
En otras palabras, con todo el conocimiento que tenemos sobre cómo se comportan fluidos como el aire, no podemos conocer la posición exacta de la nube, pero sí un rango de posibilidades más o menos probables de que se encuentren en distintas posiciones. De hecho, podemos predecir con precisión varios miles de años de la posición de la Tierra con respecto al Sol, pero no podemos saber con certeza cómo será el tiempo de aquí a quince días, o incluso antes.

Curioso, ¿no?

Esto se da porque en el primer sistema (el solar) no existe una alta sensibilidad respecto a su estado inicial, mientras que en el segundo (el tiempo), una variación tan pequeña como el causado por el aleteo de una mariposa parece provocar resultados muy distintos en las condiciones atmosféricas.

¿Por qué? ¿Acaso hay un dios griego que nos impide saber cuándo llegará el huracán que nos envió caprichosamente?

Si crees eso, no soy quien para juzgar, pero todo indica que hay algo llamado “horizonte de predicción” y que es culpa de algo que llamamos “caos”.



Caos: dependencia sensible a las condiciones iniciales

Un sistema dinámico es sensible a las condiciones iniciales cuando una pequeña variación puede causar efectos que para nosotros *parecen* impredecibles. Es eso a lo que en matemática se le conoce como caos.

“Parecen”, porque si pudiéramos tener en cuenta el cambio preciso de las condiciones iniciales en tiempo real, la predicción del futuro se vería tan clara ante nuestros ojos como el presente mismo que experimentamos. Esto implica que el caos es determinista, es decir, aunque lo parezca, no produce resultados aleatorios.

Te preguntarás, entonces, ¿dónde se encuentran esos raros “sistemas dinámicos” que son

susceptibles al caos si en este mundo que tienes alrededor todo parece tan ordenado?

No se trata solo del clima: todo lo que perciben tus ojos, tus orejas, tú mismo, todo aquello que cambia con el tiempo es un sistema dinámico. Muchas variables funcionan de formas cíclicas que parecen estables, pero al contemplar tan solo una variable más, el caos puede aparecer. Piénsalo: quizás haberte subido a ese bus, haber saludado a esa persona y no a otra, haber hecho esa pequeña variación cambió tu vida para siempre.

Pero... ni siquiera esas predicciones de miles de años de la estable Tierra son tan certeras.

Como lo demostró el matemático francés Henri Poincaré a finales del siglo XIX al enfrentarse al

famoso “problema de los tres cuerpos”: solo añadir un cuerpo celeste más a la ecuación incrementa tanto la incertidumbre, que calcular la posición de la Tierra y la Luna con respecto al Sol parece tratarse de un acertijo sin respuesta.

¿Y qué pasa con la predicción del futuro?

Si conocieras de antemano todas las condiciones iniciales antes de, por ejemplo, lanzar un dado (peso, fricción, altura), podrías saber exactamente en qué cara caería.

Esta idea se le ocurrió al matemático Pierre-Simon Laplace en el siglo XVIII y sobre ella se fundamentó por mucho tiempo el determinismo.



Hay cosas que podemos predecir un poco antes de alcanzar el “horizonte de predicción”, como la meteorología y el movimiento de los planetas.

Sin embargo, en el lanzamiento de un dado, aun conociendo bien los principios físicos de su movimiento, es tan difícil medir todas las condiciones iniciales del sistema antes de ejecutarlo que cada lanzamiento resulta impredecible. Por eso lo llamamos azar. La única forma que tenemos tú y yo, aquí y ahora, para saber qué número marcará

el dado es lanzarlo para comprobar en cuál cayó: comprobar su destino inevitable.

¿Te suena a algo?

El principio de incertidumbre de Heisenberg describe que en el mundo cuántico no puede conocerse a la vez la posición y la velocidad de una partícula. De manera similar a lo que ocurre con el dado tenemos que observar el resultado para saber con certeza su posición.

Esa era la idea de azar que tanto incomodaba a Einstein, quien escribió al físico Max Born que “Dios no juega a los dados”. ¿Juega o no juega?

Si creáramos una máquina del mismo tamaño que el universo y que midiera en tiempo real cada variable posible y la posición de cada átomo, ¿podríamos predecir el futuro? La mecánica cuántica nos dice que no, que este sigue siendo aleatorio para los observadores humanos.

Cómo reducir la incertidumbre para hacer mejores predicciones

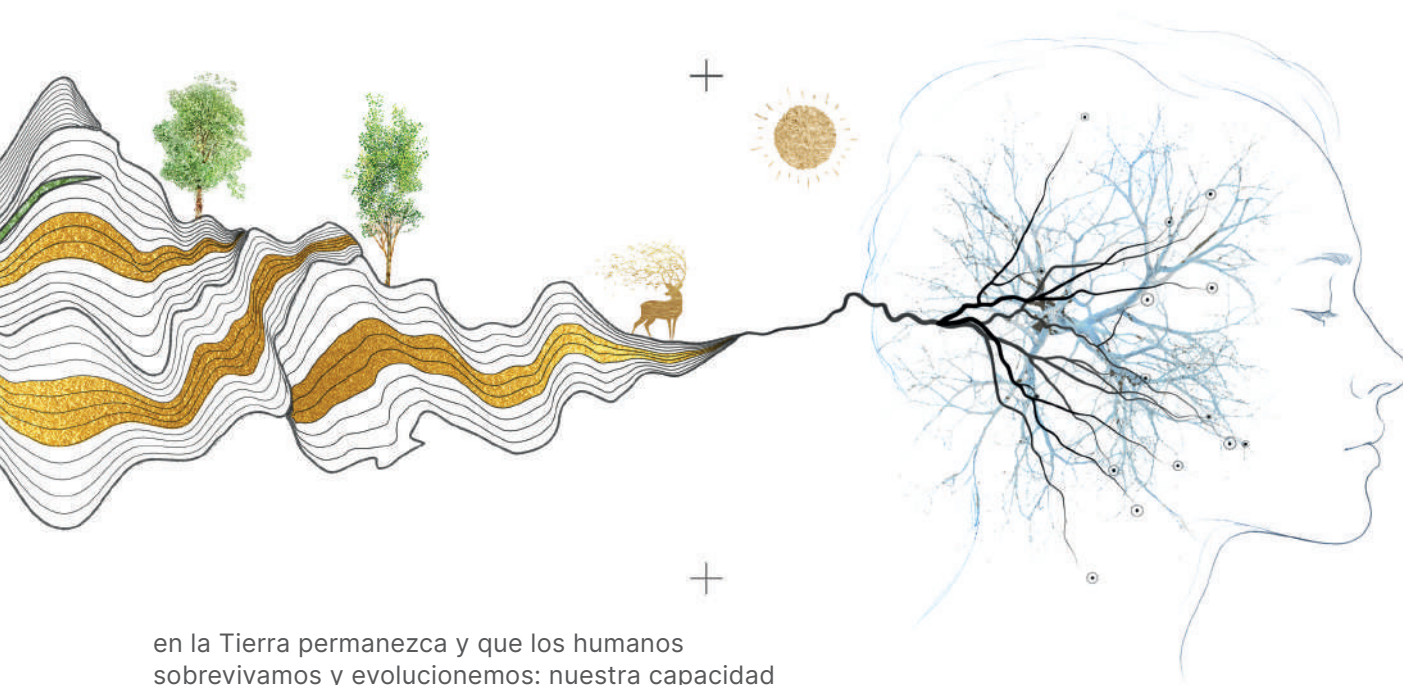
Quizá ese horizonte de predicción solo sea una estrategia de Dios para que no podamos conocer el futuro. Solo con sus ojos divinos, con su perspectiva multidimensional, podríamos reducir la incertidumbre. Pero entonces, ¿qué veríamos?

Una mezcla de todos los universos superpuestos, con cada una de las posibilidades realizándose

simultáneamente. El caos, entonces, es algo manejable para el ojo humano.

Al respecto, desde su experiencia en el estudio de sistemas caóticos, María Eugenia Puerta Yepes, investigadora de la escuela de Ciencias Aplicadas e Ingeniería de la Universidad EAFIT, hace un llamado: el caos no es solo una teoría abstracta de las matemáticas; es más una posición sobre la que nos paramos como humanidad. Cuanta más información comprendemos de las condiciones iniciales de un sistema, menos caos percibimos, y viceversa.

Por ello, hay algo que, dentro de todo este mar de caos, entropía y azar, ha hecho que la vida



en la Tierra permanezca y que los humanos sobrevivamos y evolucionemos: nuestra capacidad de autoorganizarnos en sistemas cada vez más complejos, que, al juntar las percepciones de entidades muy distintas, reducen la incertidumbre² percibida.

Ese es el valor del trabajo colectivo, de la interacción con el otro. Es algo que debemos tener más en cuenta en la ciencia y en la sociedad.

Al no considerar la perspectiva de otros, dentro de los patrones fractales del universo solo vemos caos.

² Los dioses griegos, por ejemplo, tenían pleno conocimiento del destino del universo. Dios puede conocer todas las posibilidades (cuánticas, planetarias, meteorológicas), mientras que nuestros sentidos humanos no son capaces de percibirlos.

Conoce más sobre el caos:

Mesa-Sánchez, Ó. J. (2023). *Fractales y caos en ingeniería con aplicaciones*. Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Nápoles-Valdés, J. E. (2008). Dinámicas caóticas: sobre mariposas, demonios y el tiempo. *Revista Eureka*.

Serrano, C. (2021). *Qué son la teoría del caos y el efecto mariposa (y cómo nos ayudan a entender mejor el universo)*. BBC Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-59525600>

Wiener, N. (1961). *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*. MIT Press.

Ilusiones migrantes:

movearse para sobrevivir

Tiempo de lectura: 4-6 minutos



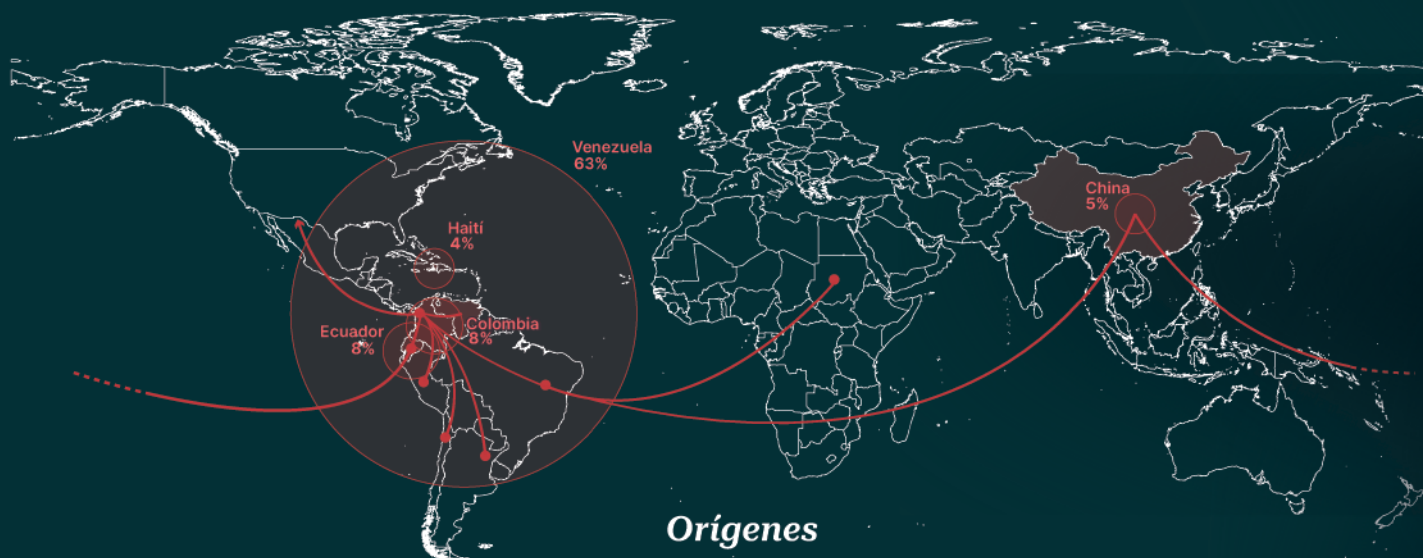
Conoce más

Jerónimo Hernández
Santiago Palomino
Estudiantes del pregrado en
Comunicación Social e integrantes del
Semillero de Investigación y Creación en
Narrativas Periodísticas de EAFIT

Infográfico:
Luis Miguel Ocampo
Líder gráfico y de contenidos
Centro de Estudios Urbanos
y Ambientales Urban EAFIT

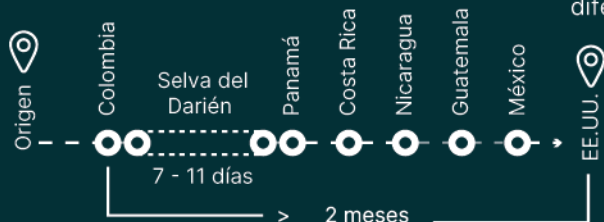
Este proyecto de la Escuela de Artes y Humanidades EAFIT reúne testimonios de personas que enfrentan largos y peligrosos viajes en busca de mejores oportunidades fuera de su país de origen

La **migración irregular** ocurre cuando personas se desplazan sin cumplir requisitos legales, siguiendo **rutas migratorias** para llegar a su destino. En ese contexto, el **tapón del Darién**, una selva entre Colombia y Panamá, es un paso usado por migrantes, muchos de los cuales enfrentan **desplazamientos forzados** por violencia o amenazas y quedan expuestos a **riesgos humanitarios** que afectan su vida, su salud y su dignidad.



Orígenes

La mayoría de los migrantes que van hacia la selva por Necoclí son **venezolanos**. El resto está compuesto principalmente por **colombianos, ecuatorianos, chinos y haitianos**. Los asiáticos y africanos suelen ingresar a Colombia por Brasil o Ecuador. En total, se han registrado personas de **noventa y siete** nacionalidades diferentes pasando por esta selva.



Duración

El cruce del **Darién** puede durar entre **siete y once días**, el recorrido completo puede tardar **más de dos meses**.



Miguel Patini
47 años

"A raíz de la pandemia las cosas han venido empeorando, los precios subiendo y por eso tomamos la decisión de viajar a los Estados Unidos, con un mínimo de recursos, pero con mucha voluntad y fe".



José Francisco Paredes
22 años

"Al momento de dormir, nos toca con un ojo cerrado y el otro abierto. Si uno se queda dormido es por el cansancio. Ustedes tienen su camita, su aire y su televisor, pero ¿uno qué tiene? Tierra y frío. Hasta nos ha pasado que nos han orinado encima mientras dormimos".

Medellín es un punto clave en la ruta migratoria hacia **Estados Unidos**, ya que la mayoría de migrantes pasa por allí antes de llegar a **Necoclí**, donde deben tomar lanchas porque no existen carreteras hacia la selva del tapón del Darién.

Desde ese punto, el recorrido continúa por zonas aisladas y de difícil acceso, donde enfrentan ríos caudalosos, calor extremo, terrenos peligrosos y conflictos por recursos como comida y agua. Al salir de la selva, llegan a comunidades como **Bajo Chiquito, Panamá**, y continúan por países de Centroamérica en una ruta extensa y cambiante.

El paso masivo de personas ha transformado estos territorios y ha impulsado **economías ilegales** alrededor del transporte, el hospedaje y la guía por trochas. Además, ha generado **impactos ambientales** y riesgos humanitarios, ya que los campamentos improvisados no tienen acceso a servicios básicos.



Para 2024, Joe Biden restringió el **asilo político** en los Estados Unidos y las **deportaciones** alcanzaron unas 271.000, el nivel más alto en una década. Posteriormente, con el regreso de Donald Trump, se reforzaron las **medidas restrictivas** tanto para quienes intentan ingresar como para quienes ya están dentro del país, lo que ayuda a explicar la caída en las cifras de personas que han intentado cruzar el Darién entre 2024 y 2025.



Fuente:

Agencia de la ONU para los Refugiados (ACNUR). (2025). *Situación de Venezuela*. ACNUR. <https://bit.ly/4fvfLMZ>

EFE. (2026). *El paso de migrantes por la selva del Darién se redujo un 99 % en 2025, según el Gobierno de Panamá*. CNN en Español. <https://bit.ly/3RNfk6K>

Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (OHCHR). (2025). *Monitoreo en marcha para las personas migrantes en el Darién*. OHCHR. <https://bit.ly/4dOEwT2>



Recibir el mundo antes de ir a él

Tiempo de lectura: 2-4 minutos

Ana Jaramillo

Bióloga y magíster en Escrituras Creativas
(@anahita_anajara)

Ilustración:

Verónica Álvarez Cadavid

Diseñadora gráfica (@veronicaalvarezcadavid)

Mientras este planeta gira sobre sí mismo como un bailarín en la punta del pie, a una velocidad de quinientos metros por segundo, yo sigo aquí petrificada frente a una hoja que intenta nacer. Hoy, cuando decido detenerme a observarla, siento como si su vestido se le hubiera quedado enredado entre los pliegues. Me atrevo a meter los dedos e intentar aflojarlo, sin preguntarme si estoy interrumpiendo su tiempo, que no es el mío. Llevo varios días observándola.

(Esto es sobre el tiempo, la percepción de su paso, porque claramente todo está en movimiento y la quietud es solo una alucinación, un error de percepción, como todo lo humano).

Aunque pareciera que me detuve ante una hoja cuyo nacimiento parece haberse detenido, todo dentro de ella sigue activo (en su extremo apical hay una reproducción celular masiva y de altísima velocidad). Su forma final se está imprimiendo y cada célula está definiendo su futuro. La planta madre le lleva el alimento necesario mientras conecta una red de tuberías para garantizar la independencia de la nueva hija. Enroscada sobre sí misma, toda la superficie de la hoja se va recubriendo de ceras y cutículas protectoras que

la preparan para enfrentar el aire seco y la luz solar en cuanto logre emerger. Todo esto mientras el catáfilo —una estructura que además mantiene la turgencia para que las células se estiren sin romperse— la abraza con determinación.

No percibo su trabajo arduo, aunque no pare de intentar desplegarse. Solo puedo ver el resultado por saltos. Cada día, como una servidora de un culto desconocido, me siento en la plataforma de la espera para escrutar algún designio de su nacimiento. La contemplo:

Días atrás, a una de mis plantas le apareció un rollito verde, que no tenía, empacado en un “estuche” nuevo.

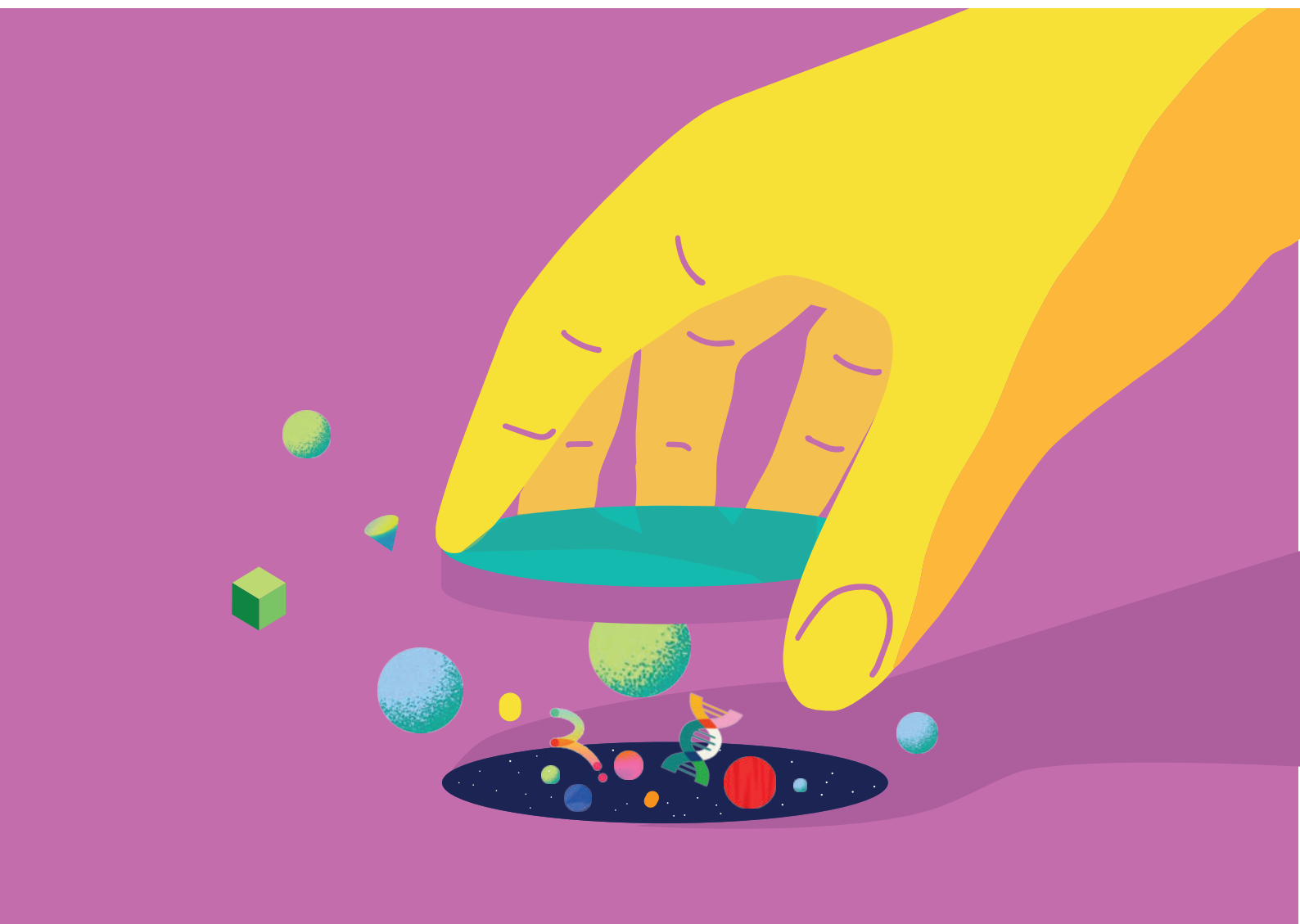
Hoy, como un gusanito avanzando, veo la hoja intentando salir del cascarón. Creo que se atoró. La ayudo.

A los ocho días se ondea contra el cielo. Es más delgada que el resto de las hojas de la planta. Luce descolorida pero vital. Quiero creer que al detenerme a contemplarla puedo recibir el mundo antes de interpretarlo.

Estoy mirándola, en silencio, y los pensamientos enloquecidos comienzan a precipitarse hacia el fondo de la mente. Son avechillas que tocan tierra al unísono o arenas transportadas por una ventisca que ha dejado de soplar. Van cayendo al vaivén de su propio peso, mientras en mí se abre un espacio sideral: el vacío interior, uno que succiona el mundo, uno que me permite ser penetrada por él.

De repente, en mi aparente quietud, comienza a gestarse un deseo: mojarla. Se mueve dentro de mí algo que quiere salir. Ahora soy yo yendo hacia el mundo, movimiento inverso. Me agito y me conmuevo. Las emociones son impulsos internos que llevan al cuerpo o al ánimo hacia la acción. Me entenece ver cómo cada nueva hoja intenta desenrollarse por sí misma para extender su superficie al carino del sol. Le arreglo el vestido y le espolvoreo agua con un atomizador para humedecer sus gestos.

Ambas nos estamos contemplando.



Ciencia Abierta en América Latina:

¿nuevos paradigmas o viejas dependencias?

Tiempo de lectura: 4-6 minutos

Guillermo Anlló
Oficina Regional de UNESCO (Montevideo, Uruguay)

Ilustración
María Luisa Eslava
Diseñadora gráfica

La Ciencia Abierta (CA) es una oportunidad a una mayor transparencia y eficiencia en la actividad científica, a partir de modificar las prácticas como las conocemos. La noción presenta, por un lado, un conjunto de valores y principios que se recuestan sobre la más noble tradición de la actividad científica, aquella que busca incrementar el acervo de conocimiento de la humanidad por el bienestar y progreso general, a partir de su libre circulación y acceso.

Por el otro, la CA ha tomado mayor relevancia estos años en respuesta al avance tecnológico que habilita técnicamente poder acceder a todo el conocimiento existente a través de plataformas digitales. Esta posibilidad plantea el dilema, en consecuencia, de habilitar, o no, en el espacio

virtual la posibilidad de acceder libremente a ese conocimiento.

El conocimiento no se distribuye equitativamente. La actividad de I+D tiende a presentar altas economías de escala, lo que lleva a que esta se encuentre altamente concentrada —90 % del gasto en I+D se concentra en los primeros 10 países por volumen de inversión—. Por ende, las posibilidades, acciones y consecuencias de abrir la ciencia no son las mismas para todos los agentes del sistema científico. Es, en esencia, una decisión política sobre quién puede producir ciencia y quién puede beneficiarse de ella.

Si bien el Acceso Abierto (la posibilidad de leer sin pagar) fue la punta de lanza, hoy la CA es un archipiélago mucho más vasto de iniciativas. Implica tanto abrir la actividad científica a la comunidad científica —acceso abierto, *software* y *hardware* abierto, educación abierta, acceso a equipos de investigación abierto, datos abiertos—, como abrir la ciencia a la sociedad —agendas de investigación abiertas, ciencia ciudadana, diálogo con otros saberes, alfabetización científica, asesoría científica—.

Al formular una política institucional hacia la CA surgirán diversas tensiones de distinta índole. En un primer plano se encuentra la propiedad intelectual del conocimiento científico y el uso que se haga de ella. Abrir el acceso al conocimiento implica discutir sobre quién es el dueño de este y el uso que puede hacer, por lo tanto, de él —¿quién financió la investigación?, ¿qué riesgos trae su libre acceso?, ¿quién determina quién puede y quién no acceder?, entre otros—. En ese mismo plano, también observamos tensiones en la práctica científica y el dogma de libertad de investigación. Frente a una política de CA y la necesidad y oportunidad de abrir las agendas de investigación al diálogo con la sociedad, ¿quién define qué se debe priorizar en la investigación científica?, ¿quién financia esos procesos?

En América Latina, las universidades están llamadas a cumplir un rol protagónico en la implementación de la CA. Es en ellas donde se lleva adelante la mayor parte de la actividad científica en la región y, por lo tanto, es en ellas en donde sucederá o no la CA. Su rol es triple, como:

- Protectoras del patrimonio: asegurar que la producción científica de la institución se preserve en repositorios propios y no quede atrapada tras muros de pago.
- Reformadoras del incentivo: cambiar las métricas de evaluación. Se debe premiar la colaboración, el impacto social y la apertura de datos, no solo el factor de impacto de la revista.
- Puentes territoriales: facilitar que la CA responda a las necesidades de la comunidad local, democratizando el uso del conocimiento para resolver diversos problemas como los ambientales, de salud o técnico productivos propios de los entornos donde se ubican.

La CA en América Latina es una gran oportunidad para dejar de ser solo “consumidores de ciencia” y poder asumir un rol activo como productores de soluciones. La política institucional en CA debiera ser la hoja de ruta para una ciencia que, por fin, sea de todos y para todos.

Sin embargo, adoptar la CA sin una perspectiva territorial y de capacidades sistémicas es peligroso. Existe el riesgo de lo que algunos llaman colonialismo de datos, donde lo producido por los investigadores del Sur Global en sistemas abiertos sea apropiado por laboratorios o empresas del Norte Global, con capacidad de procesamiento más competitiva, para luego ser vendido como soluciones privadas.

A su vez, sin una perspectiva de equidad, la CA podría profundizar las brechas existentes. Solo las instituciones con más recursos podrán cumplir con los estándares de apertura e inversión en infraestructura para acceder, dejando atrás a las universidades regionales o con menos presupuesto.

Por lo tanto, la CA es una ventana de oportunidad para acceder a mayor conocimiento, mejores infraestructuras y sistemas de investigación más consolidados; pero también podría resultar en generar mayores inequidades. Que suceda lo uno u lo otro dependerá de las políticas que se diseñen e implementen. La región tiene una oportunidad, depende de ella no perderla.

ANATOMÍA

de un

TAUMÁTROPO

Y QUÉ OCURRE CUANDO PREGUNTAMOS

Tiempo de lectura: 3-5 minutos

Equipo metodológico Universidad de los Niños EAFIT

Ilustración
María Luisa Eslava
Diseñadora gráfica

Un disco con dos imágenes: en una cara un pájaro; en la otra, una jaula. Al girarlo rápidamente: ¡El pájaro aparece dentro de la jaula!

En 1824, el médico inglés John Ayrton inventó el taumátropo, del griego *thaûma*, maravilla y *trópos*, giro: giro de maravilla, para demostrar algunos principios de la percepción visual a partir de un juego óptico. Reveló, sin saberlo del todo, una relación profunda con el pensamiento.

¿Y si una pregunta funcionara exactamente así?

Dos imágenes

El funcionamiento del taumátropo es tan simple que parece trivial. Sin embargo, hay una condición: las imágenes deben ser complementarias, sin ser redundantes. Por ejemplo, aunque un pájaro no es una jaula ni una jaula es un pájaro, las dos tienen algo en común.

Una pregunta también nace así, de dos cosas que coexisten sin resolverse: lo que ya sabemos y algo que no estaba ahí, pero de lo que tal vez teníamos una intuición o una pista. Entre ambas aparece una pequeña tensión, un borde, un espacio apenas abierto. Dos partes, dos fragmentos que se hilan y conversan entre sí luego de dar un giro fugaz y encontrarse. Ahí empieza todo.



Tensión y motivación

El taumátropo no gira solo; puede quedarse quieto durante años sin revelar nada. Alguien tiene que tensar los hilos, enrollarlos, acumular algo de tensión antes de soltarlo. Esos gestos, tan pequeños, lo cambian todo.

Las preguntas también necesitan tensión. No aparecen cuando todo está claro, sino cuando algo incomoda, cuando una explicación no alcanza, cuando algo se queda sin resolver. Aparecen donde hay sed de saber, de sumergirse en los porqués, los cómo, los para qué. Esa incomodidad es el inicio de un movimiento.

La espera

Antes del giro hay un instante de quietud. Los hilos enrollados, la tensión acumulada. Nada ha pasado todavía, pero algo está a punto de ocurrir. El taumátropo exige ese tiempo, exige detenimiento. Sin tensión acumulada, el disco apenas oscila.

Las preguntas también tienen su tiempo, habitan un momento en quien las lleva sin resolverlas todavía, observando, tanteando. Las preguntas genuinas necesitan quedarse un rato anidando en quien las hace, recorrer lo que ya sabe, rozar lo que aún no entiende y esperar con atención, con la certeza de que algo está a punto de aparecer.

Lo que emerge

Las preguntas y el taumátropo nos invitan a adoptar una nueva forma de mirar, con delicia y atención, tanto lo que ya estaba ahí como lo que no. A contemplar la reorganización del mundo que se amplía según nuestra mirada.

Una pregunta en manos de una niña, un niño o un adolescente hace girar todo lo que creíamos entender. Sin preguntas, ¿para qué respuestas?

Desde 2005, en la Universidad de los Niños EAFIT vivimos lo que pasa cuando una pregunta pone todo en movimiento. El conocimiento circula, se transforma, se contagia. Se vuelve parte de algo más grande. La pregunta es como una brújula, no indica un destino fijo, pero orienta el recorrido, el viaje por el conocimiento. Eso es una pregunta, eso es un giro de maravilla.

El giro

Cuando el disco gira, algo extraño ocurre. No vemos la cara A ni la cara B, vemos una tercera imagen que no estaba en ninguna de las dos. El cerebro no sumó las partes; construyó algo que ninguna parte contenía. Con las preguntas ocurre lo mismo, no conectan inmediatamente lo que ya sabíamos con lo que aún no. Hacen girar las dos cosas juntas hasta que aparece algo que no existía antes del giro. Las preguntas son un motor en sí mismas.

El resultado no estaba ni en el saber ni en el no saber, nació del encuentro entre ellos, en ese instante en el que dos elementos aparentemente dispares logran verse juntos por primera vez. Lo que parecía separado empieza a relacionarse. Lo que parecía evidente deja de serlo y se cuestiona. Y en ese momento, breve, casi imperceptible, el pensamiento se mueve y cobra vida.

Estas son algunas de las preguntas que niñas, niños, adolescentes e investigadores han traído a la Universidad de los Niños.

Para ninguna había una respuesta preparada, todas pusieron a girar algo.

¿Por qué existe el tiempo?

¿Por qué sentimos miedo?

¿Por qué nos reflejamos en el espejo?

¿Cómo flota un barco?

¿Por qué tiembla la Tierra?

¿Por qué las cosas suenan diferente?

¿Por qué alguien nos manda y nos dice qué debemos hacer?

¿Por qué las cosas se llaman como se llaman?



“Dijimos: vamos a crear una institución sin ánimo de lucro y que sea de la sociedad. Tan de la sociedad como cualquier universidad pública, y lo ha sido desde la fundación”.

Gracias, Jorge Iván Rodríguez



Celebramos el legado de uno de los fundadores de la Universidad EAFIT.

>>>

La corriente nace en la montaña y durante siglos este valle de montañas acumuló potencia sin saberlo. Esa potencia, en otras palabras, **es el talento, el territorio, la tecnología, la voluntad.** Todo ha estado ahí cargando y esperando el momento en que alguien decidiera conectarlo. **Ese momento es ahora, porque no seguimos la corriente, la estamos generando.**



ENERGY VALLEY

Centro Avanzado de Energía

UNIVERSIDAD
EAFIT