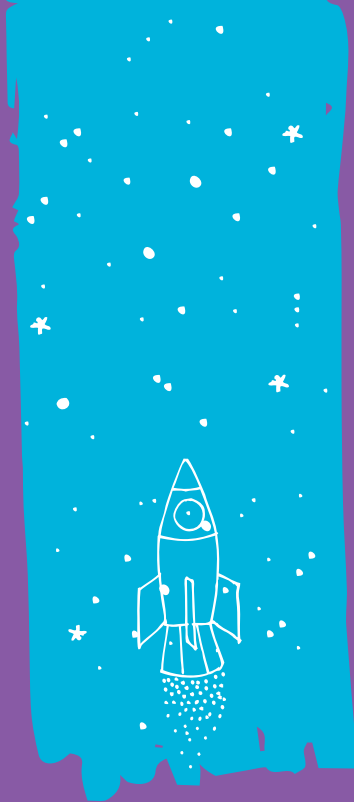


No. 9

# CATALEJO

Revista Universidad de los niños EAFIT





universidad  
de los niños  
**EAFIT**



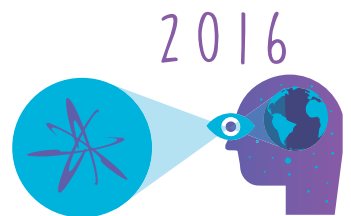
uninos



@uninosEAFIT

[www.eafit.edu.co/ninos](http://www.eafit.edu.co/ninos)





# CONTENIDO

## RED DE LAS PREGUNTAS



8 ¿Cómo es la vida en ambientes extremos?

10 ¿Por qué se desbordan los ríos?

12 ¿Cómo inventamos a partir de la naturaleza?

14 ¿Cómo investigar la literatura?

## CÓMO ACERCARSE AL CONOCIMIENTO



18 Aprender durante toda la vida

21 Preguntarse para aprender

26 ¿Cómo me convertí en investigador?

31 El desacuerdo para la ciencia

37 Errar no es cuestión de método

41 Veinte mil leguas de viaje matemático

## COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

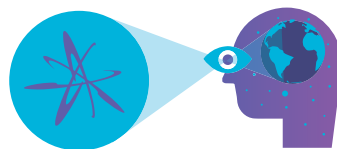
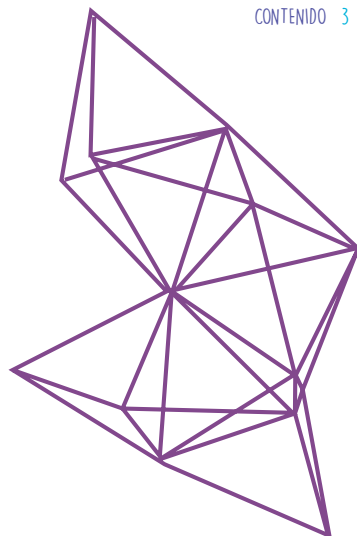


46 La universidad hecha ciudad, la ciudad hecha universidad

50 Ciencia en cuentos

55 Ciencia para los no científicos

60 Contenidos virales y rigor: ¿una pareja imposible en comunicación de la ciencia?





# EDITORIAL



Félix Londoño González  
Director de investigación  
Universidad EAFIT



Para comprender la biomimética, o cómo construir estructuras basadas en la naturaleza, se utilizó resina y tela para formar estructuras resistentes durante el taller ¿Cómo inventamos a partir de la naturaleza?



En esta novena edición de Catalejo el tema transversal es “la comunicación de la ciencia”. Comunicar es hacer que se sepa, transmitir, del latín *communicare*: ‘intercambiar, compartir, poner en común’, de *communis*: ‘común, público’.

Así que la comunicación de la ciencia debe pasar ante todo por la puesta en común del saber producto de la investigación, para hacerlo público, asegurando la apropiación social de su quehacer, de sus logros y debates. Una tarea de la Universidad, en tanto es el lugar por excelencia en el que se genera, debate, apropia y transmite el nuevo conocimiento.

En EAFIT son múltiples los espacios, ambientes y planos conversacionales en los que se desarrolla el proceso de comunicación de la ciencia. El primer eslabón que compone este proceso es el programa Universidad de los niños EAFIT, a través de sus encuentros, talleres, proyectos, contenidos y dinámicas en torno a diversas preguntas. Un proceso de sensibilización y acercamiento a la ciencia desde el lenguaje, en el que entran en juego la conversación, la interacción y una comunicación mediada por espacios, laboratorios y la propia naturaleza, que involucran observar desde el asombro, casi siempre detenido, y en muchas ocasiones contemplativo.

Adicionalmente están el programa de Semilleros de investigación, en el que participan estudiantes universitarios, y los Grupos de investigación, conformados por docentes de EAFIT y regulados por Colciencias. En los Semilleros prima la interacción en torno a pequeños grupos de interés en una determinada temática y en los Grupos prima el ejer-

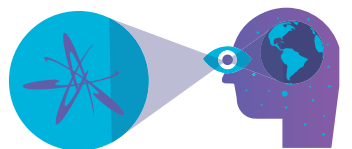
cicio mismo de la investigación. En éstos la comunicación de la ciencia se funda en los programas y los proyectos de investigación.

Además de los programas descritos, la apropiación social de la ciencia se da desde las iniciativas que se enfocan en comunicarla. En la Universidad esto se hace desde sus medios de comunicación e información, incluyendo en ello el papel preponderante que hoy juegan las redes sociales.

En suma, la comunicación de la ciencia se logra haciendo parte de su gestación y desarrollo mediante su puesta en común entre los sujetos que la viven, pero también activando los vasos comunicantes que hacen que sea un bien público.

Así que los aspectos más relevantes de comunicación de la ciencia que han surgido de la Universidad de los niños EAFIT este año se tratarán en la presente edición de Catalejo con reflexiones, textos periodísticos y aportes metodológicos en este sentido.

Finalmente los invito a conocer un contenido en el que se parte de desarrollar algunas preguntas trabajadas en los talleres realizados con los niños en 2016, posteriormente se hace una revisión sobre posibles maneras de acercarnos al conocimiento y reflexiones sobre la comunicación de la ciencia y, para terminar, se comparte un informe gráfico sobre lo logrado durante el año. Espero que disfruten de las historias y los artículos de diversos géneros preparados para ustedes.











# RED DE LAS PREGUNTAS

Las preguntas de los niños y jóvenes están en el corazón de la Universidad de los niños EAFIT. Con ellas se estructuran talleres, se construyen proyectos y se arman contenidos. En esta sección se recogen cuatro inquietudes y respuestas que en el año 2016 sirvieron para inspirar nuestro trabajo.



## ¿CÓMO ES LA VIDA EN AMBIENTES EXTREMOS?

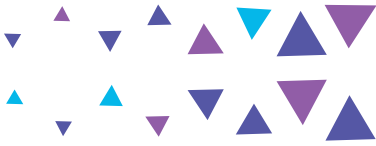


**Nicolás Pinel Peláez**

Investigador Universidad de los niños EAFIT



En ambientes como el fondo del Océano Pacífico Nororiental habitan los termófilos, organismos adaptados a vivir a altas temperaturas (entre 40 y 70 °C). Esta vez fueron cultivados en el Laboratorio de microbiología de EAFIT y explorados en el taller ¿Cómo es la vida en ambientes extremos?



Los humanos habitan casi todos los medios ambientes del planeta Tierra. Nos la hemos ingeniado para soportar las gélidas condiciones de los polos o el abrazador calor de desiertos y tierras bajas; un logro posible solo con la tecnología adecuada.

Sin embargo, existen organismos capaces de resistir y adaptarse a condiciones extremas sin necesidad de ninguna ayuda: los extremófilos.

Como si se tratara de las habilidades de un superhéroe, estos organismos son capaces de superar, por mucho, las capacidades biológicas de la mayoría de seres vivos. Algunos de ellos soportan más de 100°C; otros habitan en medios que son cien millones de veces más ácidos que el agua lluvia; o viven en concentraciones de sal cinco o seis veces la salinidad del agua de los océanos.

Existen diferentes tipos de extremófilos, según el ambiente en el que vivan, y casi todos son microscópicos. Por ejemplo, los termófilos se caracterizan por sus adaptaciones a temperaturas tan altas como las de las aguas termales (entre 40°C y 70°C), mientras que los hipertermófilos soportan más de 80°C, y viven en lugares como las fumarolas volcánicas submarinas.

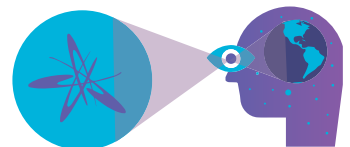
Otros se adaptaron a ambientes muy fríos: los psicrófilos. Estos organismos se sienten cómodos en temperaturas que varían

entre los -20°C y 10°C gracias a una adaptación que previene la formación de cristales de hielo al interior de sus células.

¿Qué decir del ácido extremo? En estos ambientes viven los acidófilos, que pueden ser bacterias, pero también arqueas, hongos unicelulares y algas microscópicas. Se encuentran, por ejemplo, en las grietas volcánicas, en aguas termales o en residuos de actividades mineras.

Finalmente, aunque la lista podría continuar, también existen los alcalófilos, en lugares como los lagos sódicos, y los halófilos, organismos que viven en ambientes diez veces más salados que el agua del mar. Ellos se sienten cómodos en medios como el mar muerto.

Ahora, ¿para qué estudiar los *extremófilos*? Además de sus mecanismos y funciones celulares fascinantes, es útil saber en qué condiciones es capaz de prosperar la vida en la Tierra, conocer mejor los ecosistemas y metabolismos que predominaron durante los primeros días de nuestros primeros ancestros celulares, o incluso, se puede empezar a entender qué otros ambientes fuera de nuestro planeta podrían albergar vida, no importa qué tan hostiles parezcan sus condiciones desde el punto de vista de nosotros, frágiles humanos. ▲







## ¿POR QUÉ SE DESBORDAN LOS RÍOS?

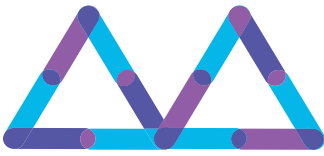


**Samuel Restrepo Restrepo**

Participante de la Universidad de los niños EAFIT  
12 años, Colegio Alemán



Tras observar que sin bosques el agua de lluvia cae directamente al cauce de los ríos y transporta la tierra de la montaña, pudo concluirse que "a mayor deforestación, aumentan problemas como las inundaciones", durante el taller ¿Por qué se desbordan los ríos?



En Colombia es muy común que se desborden los ríos en invierno. Como tenemos muchos y comienzan a subir los niveles de agua, no son capaces de transportarla toda y se sale de sus cauces. Pero ¿será que solo se desbordan por la cantidad del agua?

Lo que pudimos aprender es que hay desbordamientos naturales y causados por el hombre. Los ríos tienen una capacidad para contener y transportar agua, como la cantidad de agua que le cabe. Algunos son capaces de llevar más, otros menos. Pero el hombre puede ayudar a que se desborden con más frecuencia o en mayores cantidades.


Cuando arrojamos desechos a ellos, hacemos que cada vez acumulen más sedimentos y con el tiempo no son capaces de llevar mucha agua porque están llenos de otras cosas, como basura.

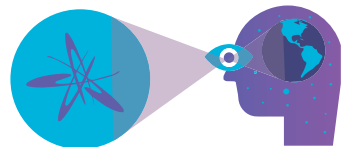
También puede pasar que las basuras o el material vegetal cae al río y eso impide que el agua corra libre. Con un río obstruido, y mucha agua de lluvia, pueden ocurrir desbordamientos o inundaciones. O si hay

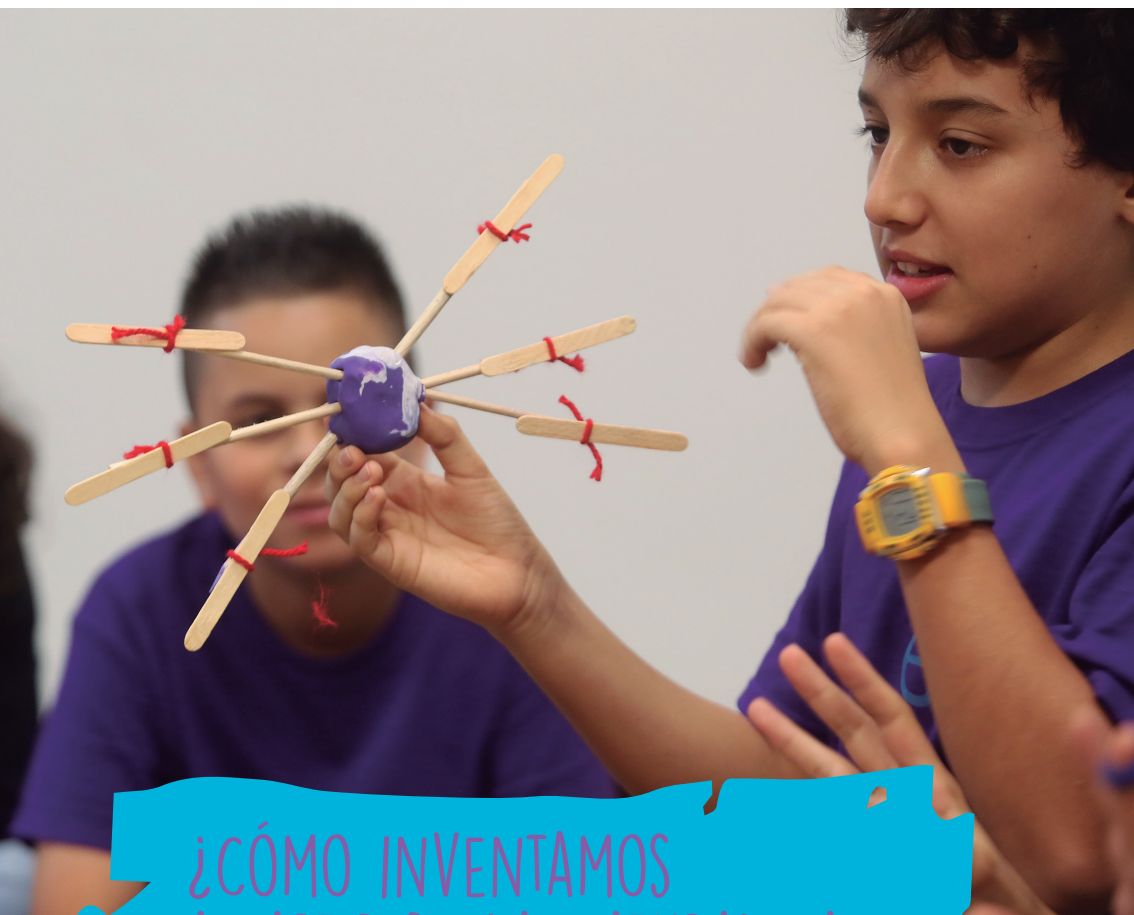
una represa, también podemos cambiar la cantidad de agua que corre, o porque es mucha o poca.

Los humanos también hacemos que los ríos se desborden cuando tálamos los bosques, sobre todo en las montañas. Cuando estamos en temporadas de invierno cae mucha agua en las laderas y, como ya no hay árboles, el agua arrastra mucha tierra.

Esto pasa porque las raíces de muchos árboles no dejan que el agua se lleve estos sedimentos. Son como esponjas. Por eso es que toda esa tierra termina en el fondo de los ríos y cada vez pueden llevar menos agua, hasta que solo son capaces con muy poquita.

Yo aprendí que es normal que los ríos se desborden y que hay suelos bajos que necesitan inundarse en la época de lluvias, pero también que es nuestra responsabilidad mantener limpios los lechos de los ríos y así prevenir acumulaciones de basuras y material de sedimento, que pueden ocasionar tragedias. 





## ¿CÓMO INVENTAMOS A PARTIR DE LA NATURALEZA?



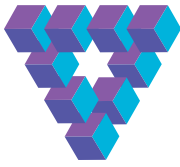
**Susana Galvis Bravo**

Tallerista Universidad de los niños EAFIT  
Estudiante de Comunicación social



Basados en el método de diseño conocido como biomimética, estos creadores analizaron características, mecanismos, estructura y hábitat de seres vivos como los animales para crear productos que resuelvan problemas a las personas, durante el taller ¿Cómo inventamos a partir de la naturaleza?





Al estudiar la historia de la vida en la Tierra es posible darse cuenta de que los humanos apenas aparecemos al final (muy al final) de un proceso en el que la naturaleza fue la protagonista de miles de transformaciones, reacciones químicas y evoluciones.

Para hacerse a una idea del poco tiempo de existencia del Homo sapiens (humano), imaginemos que la historia de nuestro planeta es un día completo (24 horas). En este día, el ser humano solo aparecería a las 11:58 p.m. (en los últimos dos minutos).


Esos dos minutos equivalen en realidad a 2,5 millones de años. Este tiempo ha sido suficiente para que nuestra influencia llegue a muchos rincones de la Tierra, cambiando paisajes, modificando ecosistemas y variando ciclos fundamentales para el equilibrio terrestre, una dinámica que algunos denuncian que nos ha llevado a desconectarnos de la naturaleza.

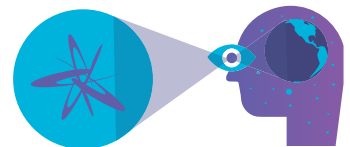
¿Cómo conectarnos nuevamente con ella?  
¿Qué tal si nos maravillamos con sus organismos y mecanismos? Pues esto es

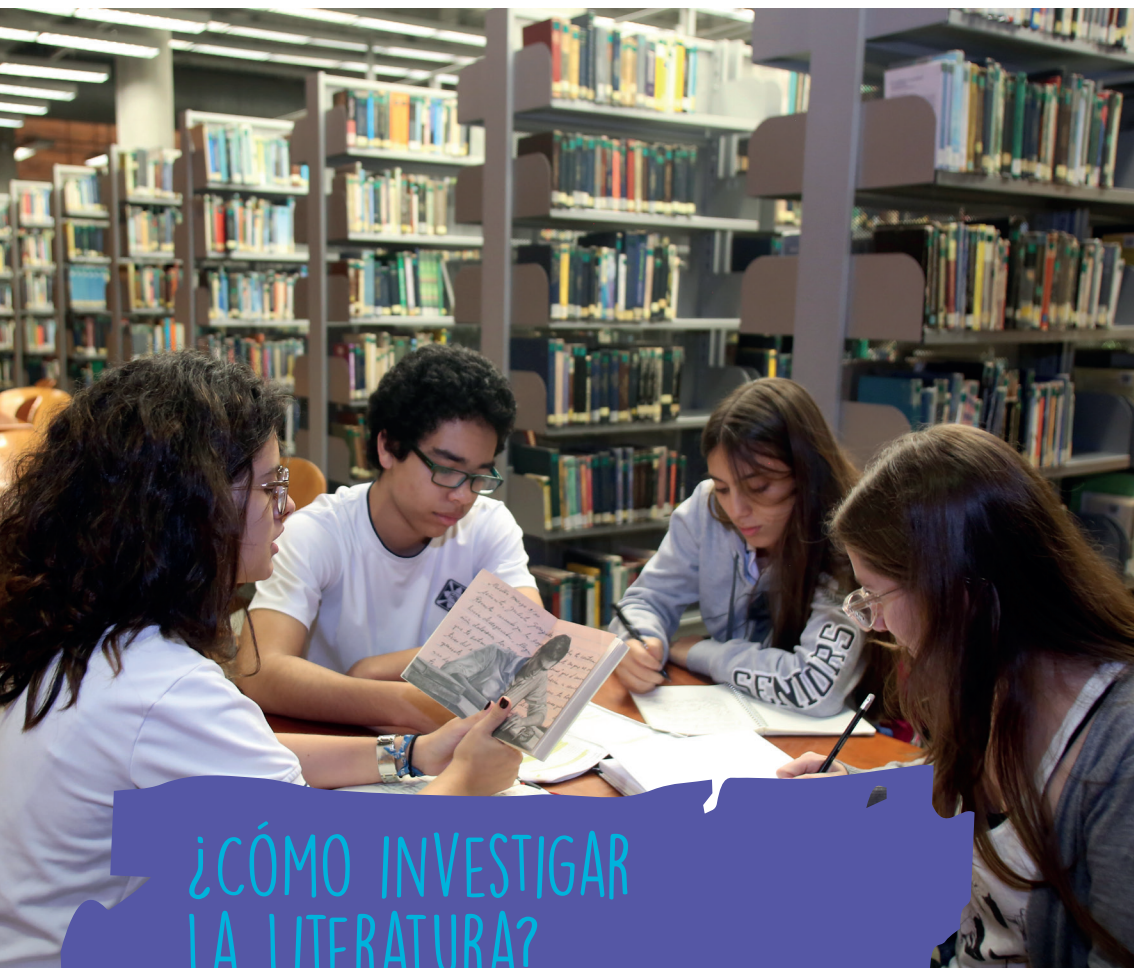
lo que hace la Biomimética (Bio=vida, Mimética=imitar), un método de diseño en el que la inspiración parte de referentes como las plantas, animales, insectos, entre otros, y sus ecosistemas.

Para diseñar a través de la biomimética, primero se buscan referentes (seres vivos) que puedan servir para resolver el problema; luego se analizan sus características, mecanismos, estructura y hábitat; se seleccionan los aspectos más destacados para resolver el problema y finalmente se elaboran los prototipos del producto.

Un ejemplo fue el traje de baño diseñado por Speedo, construído con los mismos patrones de textura y eficiencia de las escamas de los tiburones. Su éxito fue rotundo, tanto que se prohibió su uso en competencias porque quienes no lo tenían quedaban en inferioridad de condiciones.

Bien sea en trajes de baño, en el chasis de un tren bala o en blindajes militares, la biomimética permite desarrollar sensibilidad y admiración por los seres vivos. Lo mejor es que está ahí, solo tenemos que mirar más de cerca a nuestro alrededor. 





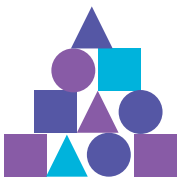
## ¿CÓMO INVESTIGAR LA LITERATURA?



**Daniela Correa, Daniel Pestana, Sara Toro y Santiago Ospina**  
Participantes del grupo de investigación sobre Literatura de la etapa  
Proyectos de ciencia



*Cartas a Julieta* y *Cartas a Aguirre*, dos obras del escritor Gonzalo Arango, fueron materia prima de investigación y motivo de los encuentros semanales durante 2016 entre la tallerista Lina Mondragón y los estudiantes Daniela Correa, Daniel Pestana, Sara Toro y Santiago Ospina.



Caminando por un local de revistas, se para frente a la sección de ciencia y tecnología. Le llaman la atención las portadas de colores metálicos que anuncian: chips, laboratorios de bioingeniería, un fotogénico jaguar del Amazonas, una constelación de nombre sonoro y uno que otro gráfico del incontenible calentamiento de los océanos. Entonces se dirige al hombre de la caja y señalando la sección científica le pregunta: ¿y las de literatura?

Esta situación podría presentarse en cualquier librería o tienda de revistas. La literatura parece no estar dentro del radar de la investigación, aunque es posible estudiarla con rigor científico. Y aquí hay un ejemplo.


Precisamente la literatura es nuestro objeto de estudio como uno de los grupos de jóvenes investigadores de Proyectos de ciencia, la tercera y última etapa de la Universidad de los niños. Nuestra investigación se ha centrado en analizar obras literarias, puntualmente dos textos epistolares que se han publicado de Gonzalo Arango: *Cartas a Julieta* y *Cartas a Aguirre*.

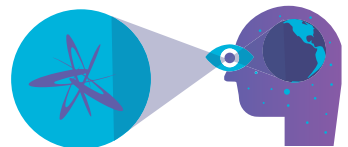
El equipo, compuesto por Daniela Correa, Daniel Pestana, Sara Toro y Santiago Ospi-

na, y liderado por la tallerista Lina Mondragón, se ha dedicado a identificar la identidad que el autor construye de sí mismo a través de estos relatos.

Uno de los primeros hallazgos es que no se puede hablar de una sola identidad porque en sus escritos Arango construye diferentes identidades en varias etapas de su vida. El cambio, en este caso, es una constante. Sin embargo, en los dos libros hay un elemento que homogeniza: su tendencia existencialista, aunque esta sea generada por diferentes motivos.

En *Cartas a Julieta* el amor y el cariño de su amada (que residía en Andes) son el motivo de la angustia y desesperación que cuestionan su existencia, mientras que en *Cartas a Aguirre* (un gran amigo de Arango) su preocupación es la prosperidad de sus proyectos intelectuales, dentro de los cuales se encuentra el nadaísmo.

En definitiva, esta búsqueda ha permitido no solo reconstruir la identidad de Arango a través de su narrativa epistolar, sino también interpretar la realidad de quien escribe a través de sus relatos. 









# ¿CÓMO ACERCARSE AL CONOCIMIENTO?

Acercarse al conocimiento es una travesía que se debate entre el error y la constancia, entre la experiencia y la curiosidad. En esta sección se presentan historias, estrategias y recomendaciones del apasionante quehacer de la investigación científica.



# APRENDIZAJE DURANTE TODA LA VIDA



Ana María Londoño Rivera  
Jefe Universidad de los niños EAFIT



La capacidad de aprendizaje no tiene límites de edad y eso se demuestra en cada actividad de la Universidad de los niños EAFIT, en la que manos, ojos, oídos y voces de niños y de investigadores se unen en la búsqueda de conocimiento.





## ¿De qué se trata el aprendizaje para toda la vida? Aquí se presentan sus características y el papel de las universidades de los niños para lograrlo.

Una idea sencilla convoca, interesa, emociona, motiva. La sencillez es cualidad de sentido común, de intuición, de discernimiento y ha sido sinónimo de belleza, armonía, espontaneidad y franqueza.

Generalmente las ideas sencillas están ahí, dispuestas a que cualquiera las tome y las convierta en realidad. Tal es el caso del concepto *Life Long Learning* o aprendizaje para toda la vida que, entre otros, ha abierto las puertas para que programas como las universidades de los niños cobren vida en cerca de 370 campus universitarios alrededor del mundo.

Lograr que este concepto fuera incluido como parte fundamental de la vida universitaria no se dio por una persona, sino gracias a un colectivo en plena reforma del sistema universitario europeo, que inició en 1999, conocido como el proceso de Bolonia.

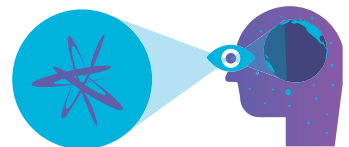
En este marco se visibilizó la importancia de aquellos aprendizajes que tuvieran impacto en la vida de las personas y que generaran una motivación que no estaba mediada por una actividad económica, académica o laboral.

Por esto, cabe pensar que *Aprendizaje para toda la vida*, es un concepto sencillo y a esto debe su potencia. Si el hombre mantiene viva su curiosidad durante toda su vida y si su capacidad de aprendizaje no está limitada a un período de tiempo específico, entonces las universidades, entendidas como los centros donde se guarda y se produce el conocimiento, también pueden acogerle en las distintas edades, propiciar que la relación con el conocimiento no tenga límites y que se adapte a las necesidades según la edad.

Este concepto dio lugar a que el fenómeno de las universidades de los niños cobrara fuerza. En general, se trata de programas que incentivaron que niños en edad escolar empezaran a visitar los campus universitarios y a realizar allí diferentes actividades acompañados por docentes de las mismas instituciones de educación superior.

Pero de manera específica, la apuesta fue por propiciar un contacto directo de los niños con la docencia y la investigación, actividades esenciales de cualquier claustro universitario.

Además, a través de estos programas se han logrado construir metodologías que privilegian la participación activa de los niños en la vida de la universidad, invitándolos a interactuar con los profesores y estudiantes para acercarse a los contenidos,



a los fenómenos y a habitar los espacios propios de la investigación científica.

Esta afirmación da lugar a los siguientes argumentos sobre por qué las universidades de los niños son eslabones iniciales o espacios esenciales para que cualquier institución de educación superior logre incentivar el aprendizaje para toda la vida.

En primer lugar, este último requiere como ingrediente fundamental que el conocimiento sea experimentado por niños y jóvenes como una aventura. Es decir, motivar en ellos el amor por el conocimiento, mantener vivos su curiosidad y asombro mientras se forma el sentido crítico.


En segundo lugar, es necesario permitir a los niños y jóvenes percibirse como sujetos activos en la construcción de conocimiento. Ellos deben ser arquitectos de su formación y los mejores conocedores de sus habilidades y las maneras como éstas contribuyen a la búsqueda de soluciones sobre los problemas que afectan a la sociedad actual.

Situar la relación con el conocimiento como una característica inherente al ser humano fomenta una interacción horizontal entre las personas, que no está mediada por su nivel formativo. Esta horizonta-

lidad abre las posibilidades a que, desde la conversación y la experimentación, sea posible un intercambio razonable de opiniones o concepciones donde investigadores y niños, en el caso de la Universidad de los niños EAFIT, se nutren mutuamente de sus experiencias.

En tercer lugar, un aprendizaje para toda la vida incluye la participación de todas las personas sin hacer excepciones por condición social, económica o ubicación geográfica.

Este concepto ha dado luces sobre los marcos en los que las universidades de los niños se desarrollan, pero a su vez ha permitido dejar abiertas las opciones para que cada universidad realice actividades de acuerdo a su contexto e involucrando los actores que considere importantes para lograr sus propósitos. Esta misma perspectiva permite que la educación básica y la universitaria encuentren maneras de trabajar de forma conjunta.

Finalmente, el aprendizaje a lo largo de toda la vida devuelve a los niños la propiedad sobre un espacio que inicialmente le fuera negado y al que pueden enriquecer y cambiar con su presencia y aportes de formas aún insospechadas. 





## PREGUNTARSE PARA APRENDER



**Manuela Correa Puerta**  
Monitora área de Comunicaciones



Daniela es una apasionada por el conocimiento y considera que una valiosa forma de lograrlo es formulándose preguntas. Esta habilidad la afianzó en los últimos seis años como participante de la Universidad de los niños EAFIT y la pone en práctica en múltiples ámbitos de su vida.



*Ha liderado proyectos en su colegio, investiga con la Universidad de los niños EAFIT, tiene una columna de opinión y muchos sueños profesionales. Ella es Daniela Correa Pinto, de 17 años, y estas son sus múltiples formas de acercarse al conocimiento.*

– ¿Vos sos la que escribís en Bajolamanga? Le preguntó un señor totalmente desconocido durante la Fiesta del Libro y la Cultura de Medellín 2016.

– Sí  
Respondió ella, mientras la sorprendía la idea de ser famosa, un reconocimiento que no ha sido fortuito.

\*\*\*

Daniela Correa Pinto es su nombre. Entre libros, investigaciones, proyectos, política y el núcleo urbano, su vida converge.

Durante la formación en su colegio, el San José de las Vegas, ha tenido una participación activa, frecuente y exitosa en diferentes proyectos. El primero de ellos fue la implementación de una escuela de liderazgo. Todo empezó cuando conoció un proyecto de líderes en el colegio San Ignacio, para estudiantes de séptimo grado en adelante. En su colegio había un plan similar pero

era sólo para estudiantes de octavo, noveno y once y, como ella cursaba séptimo, no le era permitido ingresar.

Fue por eso que, con el entusiasmo y compromiso que le generaba este plan, decidió ir a hablar con el director de Pastoral quien era el encargado del proyecto. Luego de intercambiar ideas, lo logró: pudo crear una cadena de cursos para líderes entre los dos colegios y así pudo aplicarlo también en el suyo, para séptimo y octavo, y obtener mayor participación. Fue la inspiración y el gusto por el cambio los que hicieron de las suyas para poder lograr este proyecto.

Por otro lado, Daniela pertenece al Gobierno Escolar debido a que, desde pequeña, uno de sus más grandes sueños era llegar a ser personera. Durante las campañas, ideó una forma creativa para llamar la atención de todos, pues evocó a Medellín para desarrollar su propuesta porque siempre ha rescatado que su colegio esté al servicio de la ciudad. “Soñar y transformar: Cooltura San José de Las Vegas”, fue el lema de su personería.

Finalmente, el día de las elecciones, se llevó una grata sorpresa. Su campaña había arrasado con las votaciones, circunstancia que ella nunca imaginó.

Así pues, creó un modelo de Secretaría de Gobierno en donde expuso propuestas, en su mayoría relacionadas con el ámbito cultural. El trueque de libros fue una de las

más exitosas. Durante toda una semana los estudiantes llevaron aproximadamente 2.000 libros, de los cuales, 1.500 fueron intercambiados y, los restantes, se donaron a una fundación.

\*\*\*

A principios de este año, una amiga le hizo una propuesta interesante.  
 – Dani, ¿no te gustaría escribir en Bajalamanga?

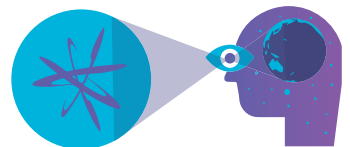
La propuesta la sorprendió, pero esa sensación no influyó en su respuesta.

– Claro, por qué no  
 Le respondió.

“Me daba mucho miedo escribir porque uno siempre está sometido a la crítica. Cuando uno exhibe lo que piensa debe ser lo suficientemente contundente y firme en



Daniela se considera una persona muy independiente, alegre y espontánea. Tres de sus cosas favoritas son: leer, hablar con las personas a su alrededor y salir a las calles para ver la dinámica de la ciudad.



sus cosas para defenderse en público, y más yo, con apenas diecisiete años..."

En Bajolamanga ha escrito sobre temas que la apasionan, como la política, la filosofía, los seres humanos y, en general, escribe sobre lo que piensa. Su amor por las letras surge por el hecho de quererle hacer eco a las ideas que, para ella, no merecen morir.

Cuando recién ingresó a este proyecto se le ocurrió una idea que, tiempo después, pudo formalizar. Su objetivo: realizar unas tertulias entre personas que también escriben columnas de opinión y, en ellas, hablar sobre temas de interés común y pasar un buen rato. Una de las conversaciones que más recuerda fue a la que le dieron por nombre *Diversidad y normalidad*. Para hablar sobre el tema decidieron hacerlo en el Parque del Poblado, un miércoles en la tarde. Allí, mientras estos jóvenes apasionados intercambiaban puntos de vista y conceptos, la gente que pasaba alrededor se fascinaba por el debate y, poco a poco, se unían para hacer parte de él. "Eso fue algo muy bonito para mí porque de esa manera se puede lograr que la gente se informe y opine de una manera responsable. Espero poder en el futuro llevar esta idea a mayor escala", reitera.

\*\*\*

Fue a partir del 2010 que Daniela conoció un proyecto que le cambió la vida, en él ha podido explorar lo que le apasiona. Se trata de la Universidad de los niños EAFIT.

Uno de los primeros talleres que tuvo allí fue alrededor de la pregunta: ¿Cuál era el rol de las Naciones Unidas en la Guerra Fría? Entonces se originó su interés por la política y, para resolver el interrogante, consiguió libros y comenzó a investigar más a fondo para entender toda la problemática. Así, luego de su paso por las ciencias políticas en diversos talleres, supo que eso era lo suyo.

Actualmente se encuentra en la última etapa de la Universidad de los niños, Proyectos de Ciencia. Allí, la investigación que está llevando a cabo, con otros tres jóvenes, un asesor y una tallerista de EAFIT, es acerca de dos obras literarias del escritor Gonzalo Arango.

En su vida, nunca se había acercado tanto a la literatura romántica como ahora. A partir de esta búsqueda, en la que están analizando la analogía que hay en las cartas que le escribía Arango a Julieta, su gran amor, y a Alberto Aguirre, un fotógrafo y poeta con el que creó una conexión intelectual muy fuerte, Daniela y su equipo han logrado construir una identidad de él muy diferente a partir de estas dos posturas y han podido comparar una forma de escribir muy intelectual con una muy romántica.

Algo que Daniela nunca olvidará de la Universidad de los niños y que se ha convertido en un legado que aplica en su día a día, es el de hacerse preguntas. "Para mí, la vida recae en preguntas. Estas lo que real-



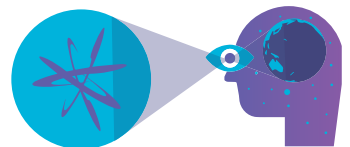
mente hacen es rechazar esas verdades que a uno le heredan e imponen. Entonces mi forma de acercarme al conocimiento es preguntándome las cosas y esos interrogantes son los que me llevan a querer coger un libro, a ver un video o, incluso, a hablar con la gente porque, finalmente, es con ellos con quienes construimos conjuntamente esas verdades. Somos agentes de creación de situaciones cotidianas”.

En pocos años, se ve estudiando ciencias políticas y luego filosofía en Bogotá. Pero su más grande sueño es llegar a ser profesora debido a que, para ella, los profesores son los verdaderos héroes del país. "La forma como logran dar a los estudiantes una visión del mundo, ese contacto intelectual y humano que tienen con las personas y el interés que despiertan en todos para hacernos cuestionar sobre la vida" es lo que la ha llevado a enamorarse de esta profesión.

A su vez, la política para ella es un sentimiento a flor de piel. Lo que le gusta de ella es preguntarse cómo debería ser implementada y, para ello, decide pensar y leer diferentes autores y plantear hipótesis sobre cómo deberían ser las cosas. Más puntualmente, lo que intenta hacer es asociar teorías.

Luego de cumplir los diversos proyectos que se ha propuesto en su vida, Daniela ha logrado construir un espíritu crítico que la ha llevado a reflexionar sobre todo lo que tiene a su alrededor. Aunque al principio de todos estos procesos se consideraba una persona tímida y retraída, con el tiempo ha logrado ser un poco más flexible y mucho más espontánea. Y aunque es una persona a quien se le dificulta mucho expresar sus sentimientos y abrirse fácilmente con los demás, regala constantemente una sonrisa que expresa mucho más que sus propias palabras.

Más allá de la información y criterio que ha adquirido en su colegio, la Universidad de los niños, la columna de opinión y demás proyectos alternos, Daniela ha conocido personas que han hecho de su paso por este camino un momento agradable, en donde los recuerdos que le quedarán de todas esas experiencias, con seguridad, no serán efímeros. ▲





## ¿CÓMO ME CONVERTÍ EN INVESTIGADOR?



**Andrés Felipe Giraldo Cerón**  
Periodista. Universidad de los niños EAFIT



¿Cómo luce un investigador? En muchas ocasiones la respuesta incluye bata, lentes de seguridad y una vida en el laboratorio. Sin embargo, esta actividad tiene que ver más con la búsqueda de conocimiento y la manera de llegar a él. Investigadores como Carlos Mario Correa, en vez de analizar muestras, estudian la sociedad.

***En sus 20 años de amor al periodismo, Carlos Mario Correa ha vivido más de un susto, ha recopilado cientos de libros, adelantado varias investigaciones y formado generaciones de estudiantes. Esta es la historia de cómo sobrevivió al duro oficio de la prensa para convertirse en investigador de los géneros de no ficción.***

Mis papás fueron visionarios al creer que el estudio era la mejor vía para salir adelante. En la escuela de la vereda Sinífana del municipio de Caldas, donde estudié hasta los 6 años, se dictaba solo hasta segundo grado, así que ellos sacrificaron su vida de campesinos, su tierra y sus bienes para que la familia estuviera bien.

Esa fue mi época de paisajes, quebradas y senderos. Yo era muy libre; pescaba, acampaba, me metía a los charcos ¡Me gustaba el monte! Y algo de eso se mantuvo en mí porque el juego siguió siendo muy importante. En la ciudad comencé a practicar atletismo, fútbol y montaba en carros de rodillos o hacía equilibrio en zancos. Siempre andaba lleno de aporreones, pero contento.

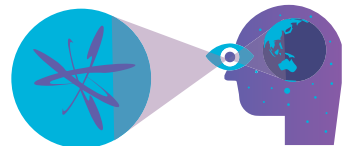
Entre golpes, también jugaba con libros, con la lectura. Me interesaban las transmisiones de fútbol por radio y los periódicos; me generaban curiosidad porque eran grandes, llenos de información, ¡coloridos! Tampoco me perdía las historietas de El Colombiano o El Espectador: Calimán, El Fantasma o El Hombre Araña. Me provocaban la lectura con un suspenso que duraba una semana hasta la próxima publicación dominical, y eso me gustaba.

En ese entonces tenía muy pocos libros. A los 13 años me leí La isla misteriosa, de Julio Verne, y me marcó. Y así terminé en la Biblioteca municipal de Caldas, Antioquia, buscando más cosas para leer. Ahí me encerraba con periódicos y más libros, historias de aventura, ¡cuentos!

Hoy tengo una biblioteca que he alimentado por lo menos con un libro por semana, muchos relacionados con lo que hago, con el periodismo, con el estudio de la narración de no ficción. La comencé como periodista y la continué en la etapa como docente e investigador, hasta hoy.

## **Sobrevivir al periodismo**

A mí me tocó vivir la época más dura de la violencia del narcotráfico en la ciudad. Ser periodista de El Espectador a finales de los años 80 y principio de los 90 era un



choque físico y emocional, aún más en Medellín. La ciudad se destruía a pedazos, con una cifra de asesinatos descontrolada, carros bomba, mucha sangre y, en general, violencia.

Mi historia en el periodismo comenzó cuando entré a la Universidad de Antioquia. En este entonces veíamos el periodismo con un carácter muy intelectual. Mis mejores profesores, como Juan José Hoyos, fueron escritores y los periódicos todavía daban espacio para escribir largo y completo, para titular de forma literaria y llamativa. Pero en la práctica las cosas eran muy distintas.

Entré a El Espectador en 1989, sin saber que estaba reemplazando a un periodista amenazado de muerte. Tenía 22 años. Aunque ahí fue donde verdaderamente me formé en la profesión; esos 11 años de trabajo los viví como un estado de guerra. Para los periodistas de El Espectador era particularmente peligroso porque el Cartel de Medellín nos había declarado la guerra. Lo que más me marcó es que en un mismo día podía pasar de lo trágico a lo festivo, del evento más sangriento al esplendor y la fiesta. En la mañana cubría una masacre terrible en una bananera del Urabá; al medio día estaba en Medellín escribiendo para despacharle esos reportes a la capital; y a las 6 de la tarde almorzaba lo que pudiera para ir al Estadio a cubrir la Copa Libertadores. Así hasta las 10 de la noche, incluso 1 de la mañana, haciendo una crónica de fútbol.

Más de una vez lo pensé. Sin embargo, absurdamente, o por la pasión por el periodismo, por terquedad, por una vocación salvaje que no cuestionaba si me estaban pagando lo justo o no, continué y sobreviví. En ese momento uno cambiaba la comodidad y el desarrollo económico por entusiasmo, un entusiasmo muy propio de la juventud.

## Salto a la academia

Quería estudiar porque llevaba 10 años sin hacerlo y cuando uno trabaja es imposible: no dan permisos, no alcanza el dinero y sobre todo no da el tiempo. Tenía unos ahorros y me ilusioné con hacer una especialización o una maestría.

Así me contrataron en la Universidad de Antioquia como docente de tiempo completo, y en 2004 apareció la opción de trabajar en la Universidad EAFIT para crear el pregrado de Comunicación Social. Para entonces había hecho una Especialización en Periodismo Investigativo (me gradué en el 2000) y estaba empezando una Maestría en Literatura, ambas en la Universidad de Antioquia.

Esa maestría fue muy inspiradora, sobre todo porque me permitieron enfocarla en periodismo narrativo y en el estudio de la crónica en la literatura colombiana: García Márquez, Tomás Carrasquilla, Rodrigo Freile. Desde ese día no he dejado de investigar el tema utilizando lo que aprendí de investigación en literatura.



A través de estos estudios pienso que el periodismo narrativo, en comparación con otros géneros periodísticos, tiene un nivel intelectual más alto, un nivel de investigación más decantado, y en comparación, por ejemplo, con formatos más informativos, tiene la capacidad de analizar e interpelar pero con una estética literaria.

El periodismo narrativo recibe de las otras ciencias humanas y sociales aportes que la noticia no tiene. Para hacer periodismo narrativo se necesita contar con herramientas y aportes de la historia, la sociología, la antropología y, su rama, la etnografía, y al mismo tiempo es un periodismo que está más cercano a la gente. Es más pensado y más cercano.

Mi trabajo de investigación es de tipo descriptivo, pero con rigor académico, y me he enfocado en estudiar la novela periodística, la crónica modernista, la crónica testimonial, los estilos de abordaje de la realidad, el periodismo de autor, el periodismo de inmersión, los personajes en el periodismo y los personajes periodistas en la novela de ficción; todas esas mezclas, esas conversaciones y continuo intercambio que se dan con la literatura.

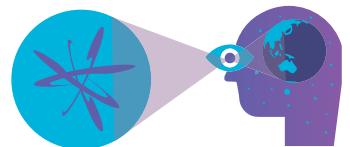
Mis investigaciones nacen de un estado del arte producto de la lectura dedicada sobre la obra de un periodista, de un tema que hayan trabajado varios autores o de las publicaciones que hayan hecho con un estilo determinado en la reportería o en la escritura; y claro, busco qué se ha publica-

do sobre el tema en el contexto informativo, crítico y académico.

Luego empleo un proceso de análisis crítico y descriptivo, propio de una investigación cualitativa. Los trabajos que publico también tienen un componente empírico que me ha servido para entender cómo estudiar al periodismo. Claro, me valgo de metodologías como el análisis del discurso, etnografía y el rigor histórico de otras ciencias sociales, pero con un componente periodístico.

¿Por qué me parece importante investigar el periodismo? Porque es una actividad profesional que se entiende como un oficio y a la que no se le brinda toda la perspectiva académica que puede tener. Siempre se ha creído que cualquiera puede hacerlo, incluso sin una formación profesional.

Cuando yo hago investigación en periodismo siento que estoy haciendo una defensa de la profesión del periodista en Colombia y en Latinoamérica, y cuando me meto por el lado del periodismo que más me gusta, el narrativo o literario, también estoy haciendo una defensa intelectual y una defensa estética de lo que es el periodismo. Incluso estoy hablando de un periodismo creativo, no solo informativo, de denuncia o investigativo; un periodismo con valor estético.



Mi propósito entonces es ubicar en un mejor nivel el periodismo narrativo como objeto de estudio en la cultura occidental, particularmente en Colombia, porque es una expresión para la posteridad de la vida de los seres humanos, que vale la pena rescatar, valorar y entender que no es un periodismo para el otro día.

## La biblioteca

Entrar a la oficina de Carlos Mario Correa es tropezarse con montañas inestables de libros que huelen a letras y papel fino. Inevitable preguntarle cuál es el que más le gusta, pero como buen lector no tiene una única respuesta. Expresa pensativo que *Fama y Oscuridad* de Gay Talese, aunque también lo mueven las letras de Truman Capote y los cuentos de García Márquez.

Con timidez contesta que debe tener cerca de 3 mil libros, de ellos al menos mil le gustan mucho. Se trata de una colección que guarda en tres cuartos y quién sabe cuántas repisas de su casa, de su “tesoro sentimental”, que ha consolidado invirtiendo mucho dinero en ello y con el

esfuerzo de traer obras desde México, Argentina o España.

En esta biblioteca hay seis libros que Carlos Mario ha escrito, uno en coautoría. A estos se les unirá pronto una nueva obra dedicada a la crónica latinoamericana que explorará “sus autores, sus motivaciones, los temas que trabajan y que no trabajan, y las maneras de investigarlos”.

No es de extrañar que mientras el DANE afirma que solo la mitad de los colombianos consumen libros, y de ellos el promedio de lectura es de un poco más de 4 por año, “por deleite” Carlos Mario devore entre “20 y 25” en el mismo periodo de tiempo.

Así, entre novelas, cuentos y crónicas, este periodista de mil batallas alterna sus estudios y su generoso gusto por el periodismo con la docencia, actividad que sin duda garantizará la buena formación de las futuras generaciones de periodistas de la ciudad y el país. Solo queda esperar que ellos puedan narrar una Colombia más amable que la que le tocó a Carlos Mario Correa, el último periodista de *El Espectador* en Medellín. ▲





# EL DESACUERDO PARA LA CIENCIA



**Andrés Felipe Giraldo Cerón**

Periodista. Universidad de los niños EAFIT



"Expresar abiertamente el desacuerdo no solo es una necesidad dentro de la comunidad científica, sino también una actividad deseable dentro de la dinámica social", plantea el investigador Julder Gómez.



***Hacer ciencia es más que laboratorios, hipótesis y experimentos. El conocimiento científico requiere publicarse, compartirse y también ser validado por la comunidad científica; a fin de cuentas, la ciencia es una construcción social. En este artículo se explora el papel de un elemento fundamental para garantizar la calidad de eso que llamamos ciencia: el desacuerdo.***

Además de ser un reconocido astrofísico, Carl Sagan se destacó por su labor como comunicador de la ciencia. No en vano ganó en 1978 el Premio Pulitzer de Literatura general con su libro *Los dragones del Edén*, un texto dedicado a la inteligencia humana. Quizá fue esa lucidez la que lo llevó a afirmar que la ciencia “es más que un simple conjunto de conocimientos: es una manera de pensar”.

Esa forma de pensar también tiene unos protocolos, uno es la validación de la comunidad científica (o comunidades). Al interior de estos círculos se dan constantes discusiones para evaluar las investigaciones, para llegar a acuerdos —y a desacuerdos— sobre aquello que se tomará como valor de referencia. Esto hace parte del detrás de cámaras de la ciencia.

Pero ¿qué es un desacuerdo? Según Julder Gómez, magíster en Filosofía y docente del Departamento de Humanidades de la Universidad EAFIT, la forma más común de desacuerdo se da sobre “descripciones incompatibles de un mismo fenómeno”. Es decir, cuando no hay consenso sobre cómo responder a una misma pregunta de investigación.

Por ejemplo, la teoría de la deriva continental de Alfred Wegener de 1915 planteaba que la formación de los continentes se debía al movimiento constante de segmentos de tierra, lo cual generó controversia porque muchos geólogos consideraban imposible la gran cantidad de fricción implicada en este proceso.

Ellos apoyaban un modelo de formaciones geológicas fijas, discusión que solo pudo saldarse hasta la década de 1960 cuando se comprobó que Wegener tenía parcialmente razón al proponer un modelo de movimiento constante de segmentos que componían la superficie de la Tierra. Como resultado, y con aportes de otros científicos, se consolidó la teoría tectónica de placas.

Pero los desacuerdos no siempre se dan sobre teorías y descripciones de fenómenos. Según Gómez, también pueden surgir alrededor de los “métodos” o medios utilizados en la investigación para llegar a los resultados.



Un ejemplo de este tipo de desacuerdo se abordó en la editorial de marzo de la Revista Nature de 2016, titulada *The power of disagreement*. Allí se presentan dos posturas opuestas frente al método utilizado para analizar los antiguos restos de un pequeño homínido. El esqueleto fue encontrado en una cueva de la isla Flores en Indonesia y se desconoce si se trata de una nueva especie (por sus particularidades físicas) o si es un Homo sapiens con desórdenes congénitos.

Investigadores de la Universidad de Washington propusieron una técnica llamada *huella digital genómica* para buscar una conclusión, mientras que investigadores del Instituto Nacional de Cancerología de los Estados Unidos señalaron que ese método podía llevar a equivocaciones.

Además de darse por teorías o métodos, los desacuerdos se dan desde la ética cuando no existe consenso frente a lo que debería o no debería hacer un científico. Aunque este tipo de discusiones son más comunes en la bioética, también existen en ámbitos como el que señala el profesor Gómez:

“Un economista no debería, al mismo tiempo, aconsejar a la banca y elaborar artículos descriptivos de la economía. Ahí se puede preguntar ¿a qué juega el economista, a producir descripciones acerca de la realidad o a lucrarse de la aceptación de sus descripciones?”

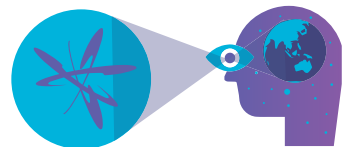
Estos son solo algunos ejemplos de desacuerdos que pueden darse en las comunidades científicas. Sin embargo, ¿para qué sirven?

## El desacuerdo y el conocimiento

En 1935 el filósofo y teórico de la ciencia Karl Popper propuso el falsacionismo como interpretación de la labor del científico. Según esta perspectiva, ningún número de hechos es suficiente para demostrar absolutamente una determinada teoría científica, pero basta uno solo para refutarla.

En síntesis, como no es posible demostrar totalmente la veracidad, Popper propuso demostrar su falsedad, un proceso en el que el escepticismo, las posturas críticas y el desacuerdo son necesarios. De hecho, el disenso es una de las herramientas que tiene la ciencia para hacer control de calidad del conocimiento científico.

Según Julder Gómez, el desacuerdo tiene dos grandes utilidades. La primera, resolver un problema que se puede dar cuando en una comunidad científica hay un amplio consenso. Lo que puede ocurrir en estos casos es que “todos los científicos estén trabajando con los mismos métodos, buscando los mismos problemas y el mismo tipo de respuestas. Si hay errores, es más fácil pasarlos por alto”.



Uno de los mecanismos para evitar esta situación son los congresos. Para Javier Coorea, doctor en Genética y Biología Molecular, y docente de EAFIT, en estos espacios se logra poner en común ideas, experimentos, métodos y resultados de las investigaciones para debatirlos, compartirlos y aceptarlos, o no.

El segundo aporte está relacionado con una particularidad del científico: “cree que tiene la razón, que sus ideas son buenas y que su trabajo vale la pena”; de hecho, esto debe ser así porque de lo contrario “no podría producir conocimiento”, señala Gómez; en contraposición, la comunidad ha de evitar el dogma y buscar el desacuerdo: “se puede criticar y presentar otras preguntas que de otra manera no se le habrían ocurrido”.

Esto también ocurre en las revistas científicas. Gilberto Osorio, doctor en Ingeniería de Sistemas Mecánicos, explica que al someter un artículo para que sea publicado en estos espacios, es revisado por pares, personas con recorrido en investigación y competencias necesarias para opinar sobre el tema. De esta



*“Para todo investigador su investigación es su mundo, es la manera en que ve las cosas y las intenta representar; lo mismo ocurre para el que revisa su trabajo. A partir de eso puede recomendar: ‘debiste haber hecho de esta forma’ o ‘estos resultados no son coherentes. Hay que hacer más pruebas’. Al final, esta discusión enriquece la investigación, y cuando es aceptada por otros pares, empieza a tener un impacto”.*

Gilberto Osorio.

manera, la discusión se da sobre el texto escrito.

## Escuchar las críticas

¿Cómo debe asumir un científico el desacuerdo? Para Julder Gómez la respuesta es “polémica”. Por un lado, asegura que la comunidad científica y también la sociedad necesitan que el científico sea tolerante con el desacuerdo, que lo acepte y promueva, pero afirma que también es necesario que “sea optimista y simpático con sus ideas; un poquito dogmático”, porque “si le da mucha importancia a las críticas puede desalentarse y dejar de trabajar”.

De hecho, para un científico es importante saber a qué desacuerdos debe prestar atención. Por ejemplo, a Gilberto Osorio y su equipo les ha ocurrido que al enviar una publicación a una revista: “nos han pedido que hagamos un glosario

que el texto ya tiene, y eso pasa porque tal vez leyeron el resumen, no les gustó y rechazaron el artículo sin más”.

En otros casos: “se manda un artículo de mecánica y contestan que eso no tiene nada que ver con química; entonces el equipo se da cuenta de que no lo mandaron al investigador adecuado”, sino a alguien de otro campo del conocimiento.

Una vez el artículo es aceptado, la tarea del científico se centra en librar discusiones para convencer a la comunidad. “Ahí debe estar la genialidad del investigador”, señala Javier Correa, “se necesita una argumentación brillante para que se acepte la propuesta. Seguro habrá desacuerdos, por eso hay que trabajar con mejores demostraciones”.

“En la ciencia se tiene que demostrar hasta el mínimo detalle. Es así como uno lo plantea y tiene que pasar por esos filtros para que la comunidad científica acepte o no la investigación y sus hallazgos”, concluye Correa.



*“Una teoría necesita que el científico se empecine, que crea en ella y confíe en que es correcta, así todos pensemos que no lo es, porque necesitamos que siga buscando. Hay un balance ahí. Necesitamos que como individuo sea un poquito optimista, pero que como miembro de una comunidad sea tolerante a la crítica”.*

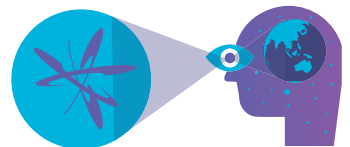
Julder Gómez

## Ciencia y sociedad

No siempre los desacuerdos se generan en los espacios tradicionales de discusión. Según Osorio, la primera conversación que debe tener un científico con su trabajo es frente a las publicaciones que ya existen del tema: “ahora se divulgan miles de artículos y seguro que uno no es la única persona que se le ocurrió trabajar cierto asunto. Seguro encuentra desacuerdos útiles a la investigación”.

De hecho, hay múltiples espacios de discusión que se generan antes o después de la publicación de una investigación. Osorio afirma que también es importante “conversar con el grupo de trabajo o con los pares de la universidad. De los desacuerdos y el consenso que se genera se va alimentando la propuesta antes de publicarse”.

Sin embargo, estos espacios de discusión no se limitan a la comunidad científica. La



sociedad también suele ofrecer contextos para la discusión y el desacuerdo; claro está, no siempre sobre el mismo tema. Según el profesor Gómez, discutir más puede ser beneficioso, no solo desde la academia sino en el día a día, ya que evita la confrontación asociada a la violencia porque el desacuerdo se vive en el plano de las ideas y no en el de los hechos.

Así, es deseable aplicar la perspectiva que se tiene del desacuerdo en la comunidad científica, en la que se discute y aceptan múltiples perspectivas. “La gente vive el desacuerdo como una situación peligro-

sa y, mientras nos enfademos, lo va a ser. Como sociedad, el primer paso que podríamos dar es hacer explícito el desacuerdo sin enfadarnos”.

Para los profesores Gómez, Osorio y Correa, y para la comunidad científica de la que hacen parte, el desacuerdo es una herramienta útil para evaluar, perfeccionar y llegar a acuerdos sobre el conocimiento científico. Al exponerse a la crítica logran construir sobre sus aciertos y errores. A nivel social, quizá también resulte útil explorar el desacuerdo de las ideas. ▲



El detrás de cámaras de la investigación tiene un lugar muy especial para el desacuerdo. Funciona como un regulador de la calidad del conocimiento que se produce y como vehículo hacia la aceptación de la comunidad científica.





# ERRAR NO ES CUESTIÓN DE MÉTODO



**Andrés Felipe Giraldo**  
Periodista Universidad de los niños EAFIT.



Esta fue una de las misiones construidas por los niños participantes del taller  
¿Cómo se sostienen los satélites en el espacio?



***El elemento que se está pasando por alto, y que es fundamental en la producción de conocimiento, es el error. Por eso decidimos preguntar a tres académicos por el papel que juega el error en sus investigaciones. Este es el resultado de esas conversaciones, para lo cual contamos con la colaboración de Simón Murillo, estudiante de periodismo y antiguo participante de la Universidad de los niños.***

En medios como series de televisión, cine, radio, prensa, series web o artículos de periodismo científico es común encontrar que la investigación científica es un proceso lleno de brillantes y sucesivos descubrimientos, fáciles conclusiones y uno que otro problema que conviene a la narrativa del producto. ¡No hay nada más alejado de la realidad!

## **De Medellín para Cheliábinsk**

En la inmensidad de Rusia hay una ciudad llamada Cheliábinsk, que se hizo famosa el 15 de febrero de 2013 porque a 80 kilómetros de su casco urbano cayó un meteorito. Seis días después, el Grupo de Física y Astrofísica Computacional (FACom)

de la Universidad de Antioquia publicaba en tiempo récord la órbita de este objeto celeste con ayuda de algunos videos aficionados y software especializado.

Dentro de este equipo estaba Jorge Zuluaga, doctor en Física y director del pregrado de Astronomía de la Universidad de Antioquia, para quien este acontecimiento astronómico podría resultar pírrico comparado con sus temas de estudio habituales: púlsares, astrobiología, supernovas; pero quedó immortalizado en él por los más de mil cuatrocientos heridos que causó y la prensa que atrajo.

Zuluaga es un tipo que saca la lengua cuando va a decir una frase larga, vacila con confianza cuando habla de política y se le iluminan los ojos de alegría cuando piensa en sus jóvenes alumnos del Planetario de Medellín, de ese planetario que ya se vuelve casi sinónimo de sus famosísimos coloquios, el planetario que lo ha dejado ver lejos y que le ha ayudado a convertirse en uno de los astrónomos más importantes de América Latina.

Cuando comienza a hablar del error lo primero que se le ocurre es citar a Maturana (el técnico de fútbol, no el biólogo chileno) y, como si se tratara de una frase que ha repetido en varias conversaciones, lanza las cinco palabras que tanto se han escuchado en Colombia: “perder es ganar un poco”.

¿A qué se refiere? ¿Alguna vez se había escuchado a un científico citar tan particular postulado? Convencido explica:

“Yo no veo a una persona encerrada décadas en un laboratorio sin arrojar un resultado. ¡Es que también sirven los resultados negativos! Y es que el fracasado no es el científico que se equivoca, sino el que se conforma; el que acepta su burocracia universitaria en detrimento de la búsqueda del conocimiento”.

Para Zuluaga, las ciencias no son infalibles y sus medios tampoco. Según este físico, pretender que el método científico es una receta mágica “es tonto”, y por lo tanto, “el error se torna fundamental para encontrar respuestas”.

Pero no solo habla del error en la investigación. Zuluaga el científico es también Zuluaga el profesor. Los cúmulos estelares y la mecánica orbital numérica son áreas del conocimiento bastante complicadas pero enseñar tampoco es cosa sencilla, de hecho es una hazaña. “La enseñanza es un problema abierto científico” afirma más contento que nunca.

En la educación el error también camina agarrado de la mano con el éxito y la verdad se acuesta hacia el cero absoluto para dispararse en una violenta asíntota hacia el infinito. Y así el conocimiento y el científico se intentan acercar para tocarse en el origen, pero fracasan. Dice Zuluaga, con la certeza acentuándole la voz y el tema del error ya lejano en el panorama: “así sea la ilusión del entendimiento”.

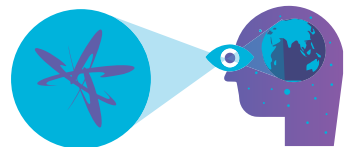
## Construir sobre el error

La astronomía y la sociología tienen algo en común: que no se parecen en casi nada. Por eso entra Adolfo Maya a este artículo. Como sociólogo y magíster en Ciencias Políticas, él puede presentar una perspectiva distinta del error. En esta ocasión, desde el campo de las humanidades.

Con un gusto inagotable por la historia, Maya es de esos sujetos que no dejan tiempos muertos para hilar las palabras. Sus clases, en las que más que cátedras se ofrecen conversaciones, son como pequeñas ágoras donde combina la pasión que le imprime a sus argumentos con el conocimiento que solo puede ser producto de la juiciosa lectura.

¿Y qué opina del error? Afirma que toda investigación con rigor científico deberá dudar de verdades absolutas. Así, la búsqueda del conocimiento posiblemente ha de llevar a encontrar descripciones equívocas de la realidad: “Uno puede operar en una investigación desde errores que se pueden convertir culturalmente en verdades”.

Este sociólogo presenta así otra forma en la que el asomo de duda se acopla a la búsqueda del conocimiento: El error como precursor de la investigación científica y



como transición a las respuestas: “Entonces la investigación tiene, entre otras, ese mérito. No conducen a confirmar lo que uno cree sino a abrir el espacio para reevaluar lo que uno ha creído o ha pensado”.

Ríe, se exalta, maneja la conversación como si condujera con ella a su pareja en una pista de baile; con pasos rápidos y merecidos descansos. Entre tanto, cita a Gastón Bachelard, un epistemólogo que defendió que el conocimiento siempre tiene una cara oscura porque nunca se adquiere de manera definitiva. Aunque su frase, la de Maya, lo hace con mayor contundencia: “el conocimiento está condenado a un no ser un siempre todavía”.

Y así, entre citas y aportes propios, cierra el tema y se despide con un monólogo que es mejor citar que parafrasear torpemente: “Todas las investigaciones, en las que he participado, se mueven para desmentir verdades tomadas por cerradas. De ahí se construyen “nuevas verdades” que serán fortalecidas y repensadas. Es decir, tienen un componente de error que será evaluado por próximos trabajos”.


## Un paso a la vez

Aplicar la cantidad precisa de anestesia resulta de mayúscula relevancia en toda intervención quirúrgica hospitalaria. De igual manera ocurre en un laboratorio de micro-

biología, o al menos eso le ha demostrado la experiencia a Claudia Jaramillo.

Como microbióloga y magíster en Biotecnología, Jaramillo se ha enfrentado a más de un problema al trabajar con organismos vivos. Le ocurrió cuando trataba de anestesiar moscas de la fruta, mejor conocidas en el mundo científico como *Drosophila melanogaster*. Un poco más de dosis y se echó a perder la camada con la que adelantaba una investigación. ¿Las implicaciones? Cuatro días de trabajo perdidos.

De ahí aprendió varias cosas que lista con detenimiento: La importancia de hacer una buena planeación, estimar bien los procedimientos, prever problemas, y sobre todo, tener claro que equivocarse hace parte de la investigación. “Se puede tratar de anticiparse a todo, pero hay veces que incluso las condiciones ambientales pueden afectar el trabajo. ¿Cómo controlar eso?”

Mientras conversa es fácil darse cuenta de que le sobra energía, juventud y un aire de rigurosidad científica mezclado con dedicación que se funde en sus palabras. Habla de ejemplos, de historias de ensayos fallidos y problemas en el microscopio; y entre una y otra cosa, concluye con aquello que es tan difícil de ver en las series de televisión, en la radio y en la prensa: “equivocarse no quiere decir que se hayan hecho mal las cosas. Quiere decir que hay un camino menos por recorrer para encontrar lo que se busca”. 







## VEINTE MIL LEGUAS DE VIAJE MATEMÁTICO



**Agustín Patiño Orozco**

Comunicador social, área estratégica Universidad de los niños EAFIT



Juan Sabia es doctor en matemáticas y fue invitado a Medellín por la Secretaría de Educación de Antioquia y la Universidad de los niños EAFIT a compartir sus ideas gestadas en Buenos Aires. Fotografía: Agustín Patiño.



***¿Para qué las matemáticas?  
Juan Sabia está convencido de  
que para enseñarlas hay que  
dejar muy claro su lado práctico,  
su sentido en el día a día.***

Juan Sabia es un doctor en matemáticas que anda en tenis y lleva la camisa por fuera del pantalón. Ya casi cumple 20.000 días sobre el planeta tierra y parece que le gusta contarlos uno por uno, porque a Juan Sabia le gusta contarle todo, como si todo fueran números, cantidades o proporciones, o mejor dicho, como si todo estuviera escrito en el lenguaje de las matemáticas.

Y de algún modo, lo está.

Juan Sabia lleva 30 años, más de la mitad de su vida, enseñando matemáticas en la Universidad de Buenos Aires, Argentina. Aunque es una autoridad en álgebra y algoritmos, se siente cómodo en el aula de clases, hablando con los estudiantes, y es generoso con las sonrisas. No hay que poner cara de serio si te gustan las matemáticas.

Quizás por caras serias es que en Argentina, tanto como en Colombia, los estudiantes suelen rechazar las matemáticas. Pero sobretodo sugiere él, porque no le ven sentido práctico: se preguntan *¿y esto para qué? ¿Cuándo vamos a usar esto en la vida?* Y a veces tienen que esperar tanto para saberlo que todas las fórmulas y los procedimientos se les olvidan, pues

sin uso, no son más que símbolos en un papel.

Por eso Juan Sabia no comparte la idea de que hay que aprender porque sí, eso es casi contradictorio. Uno debe aprender algo para resolver un problema, para vivir mejor. Ese algo es lo que nos empuja a los humanos a aprender.

En la escuela, observa Sabia, los ejercicios de matemáticas son tan ficticios que los estudiantes practican y aprenden, pero se les olvida muy pronto lo que aprendieron, porque no necesitan algo así para resolver los problemas de todos los días.

Entonces, ¿hay que enseñar a dividir o enseñar para qué sirve dividir? Él defiende que el conocimiento debe tener sentido para el estudiante.

Por ejemplo con el juego de la ubicación: Sabia les da un balón a un grupo de estudiantes, donde se marca un punto “n” y un par de líneas a lo largo de toda la circunferencia, al modo de los meridianos y los paralelos de un globo terráqueo. Pero en lugar de explicarles los conceptos de longitud y latitud, les pide que diseñen una estrategia para ubicar un punto cualquiera en la esfera y decirle a otra persona dónde está ese punto, sin mostrarle el balón. Así los estudiantes se enfrentan al mismo problema que tuvieron los navegantes del Siglo XV y propondrán distintas estrategias, más o menos cercanas a las que

todavía usamos hoy. Ese conocimiento es probable que nunca se les olvide.

Aunque bueno, no todo puede ser un juego. Juan Sabia dice que éste debe servir para pensar, porque pensar es lo que necesitamos para resolver problemas.

En primaria, sí, dice él, hay que jugar más: dar sentido a lo que se hace, enamorar a los estudiantes de las matemáticas. En la Universidad hay que trabajar más la disciplina y la vocación científica, pero eso va madurando con los años, no hay que esperar de un chico de primaria lo mismo que de un universitario.

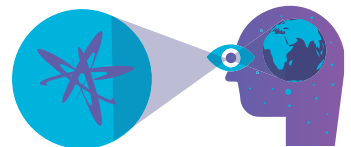
Juan Sabia estuvo hace poco en Colombia invitado por la Secretaría de Educación de Antioquia y la Universidad de los niños EAFIT. Se reunió con profesores de matemáticas de distintas regiones del departamento para compartir experiencias, construir redes y pensar cómo enseñar matemáticas en la vida cotidiana.

Esto se dio en el marco de una estrategia de la Secretaría de Educación de Antioquia, desarrollada por la Universidad de los niños EAFIT, con la que se buscó fomentar el desarrollo de habilidades matemáticas en el departamento a partir de tres componentes: los Clubes de Matemáticas, las muestras municipales y los encuentros de experiencias significativas, en

las que jóvenes y maestros de toda Antioquia fueron los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje.

Durante 2016 la Universidad de los niños EAFIT ofreció acompañamiento virtual y presencial a 70 Clubes de Matemáticas del departamento de Antioquia, se realizaron 25 muestras municipales en las que los estudiantes presentaron sus proyectos de matemáticas y se contó con dos encuentros de experiencias significativas en los que participaron 417 estudiantes, maestros y directivos. Juan Sabia fue invitado a hacer parte de estas experiencias.

Además, ofreció la charla “Matemáticas hasta en la sopa”, en la Universidad EAFIT, convocada por la Universidad de los niños de esta institución.





expe  
dicio  
nes



universidad  
de los rios  
ERII

expe  
dicio  
nes



universidad  
de los rios  
ERII





# COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

Comunicar ciencia es un desafío constante por mover el cuerpo, retar el cerebro y despertar las emociones del interlocutor. En esta sección se exploran estrategias, opiniones y casos en los que se ha emprendido este emocionante viaje entre el conocimiento y la sociedad.

Universidad  
de los Niños



## POR FUERA DEL LABORATORIO

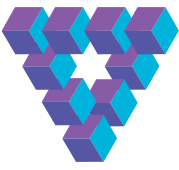


Ana María Jaramillo Vallejo

Comunicadora. Universidad de los niños EAFIT



La Universidad de los niños EAFIT sueña con aportar a que Medellín sea un lugar para que los niños y jóvenes se acerquen a la ciencia. Por eso, en 2016 se hizo un esfuerzo por continuar ampliando la participación en eventos culturales de ciudad, espacios públicos y encuentros educativos.



*Este año fuimos los anfitriones de investigadores nacionales, internacionales y más de un centenar de jóvenes con los Clubes de Ciencia Colombia, recorrimos las calles de la ciudad con actividades para acercar los niños a la ciencia en Caminá Pa'l Centro y montamos una carpa llena de juego, preguntas, experimentos y conversaciones en la Fiesta del Libro y la Cultura de Medellín 2016.*

*¡Aquí les contamos más de estas aventuras al conocimiento!*

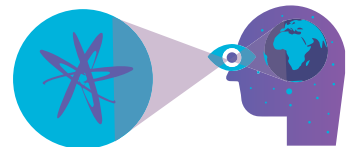
## Clubes de Ciencia Colombia 2016

¿Qué se necesita para realizar un encuentro juvenil con la ciencia? Como si se tratara de una receta, en la Universidad EAFIT se reunieron todos los ingredientes para desarrollar un evento de estas características: laboratorios e instalaciones, investigadores, estudiantes y muchas ganas de aprender.

Durante 8 días, gracias a la alianza entre la Universidad de los niños y Clubes de ciencia Colombia, este campus fue el anfitrión de 9 clubes de ciencia con 180 jóvenes de instituciones educativas públicas. Ellos fueron acompañados por 19 investigadores nacionales e internacionales y trabajaron temas como las energías renovables, ingenierías, física, emprendimiento, ciencias biológicas y económicas.



En la segunda versión de Clubes de Ciencia Colombia 2016 participaron 1400 estudiantes en 78 clubes ubicados en 9 sedes del país (entre ellas la Universidad EAFIT). Los equipos fueron liderados por 169 investigadores nacionales e internacionales de 54 universidades.







En 2016 inició la estrategia Caminá pa'l centro con la intención de dinamizar la apropiación ciudadana del corredor de Ayacucho, por donde actualmente se construyó un tranvía. A lo largo del año, la Universidad de los niños EAFIT participó en tres ocasiones en esta iniciativa.

## Caminá Pa'l Centro

Mapas, juegos, saltos, preguntas ¡ciencia! Así vivimos las jornadas de Caminá Pa'l Centro, un evento organizado por instituciones y actores privados para promover la apropiación ciudadana del corazón de Medellín.

Este año aceptamos el reto de llevar nuestra propuesta de acercamiento al conoci-

miento científico a las calles y nos encontramos con decenas de niños y jóvenes con ganas de jugar, aprender y darle un nuevo significado a un espacio que tradicionalmente ha sido de paso. De esta forma, seguimos pensando y aprendiendo de nuevas formas de comunicar la ciencia.



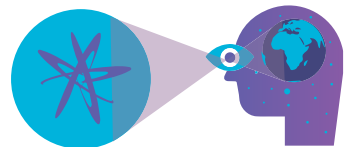


Más de 1300 niños y jóvenes participaron de los talleres de la Universidad de los niños en el Jardín lectura viva de la Fiesta del libro y la cultura de Medellín, entre el 9 y el 18 de septiembre.

## Fiesta del Libro y la Cultura 2016

¿Cómo sería un viaje por el Sistema Solar? La respuesta no es fácil, pero sin duda es una oportunidad para visitar algunos conceptos científicos y dejar volar la imaginación. Esta precisamente fue la intención de los talleres que la Universidad de los niños EAFIT llevó a la décima edición de la Fiesta del Libro y la Cultura de Medellín 2016, cuyo eje temático fue los “nuevos mundos”.

Además de este viaje espacial, se realizaron otros dos talleres: ¿Cómo se vive en ambientes extremos? que trató las formas de vida, hasta ahora conocidas, más resistentes en el planeta Tierra y ¿Cómo crear a partir de la naturaleza? que consistió en acercarse a una técnica de diseño que parte de la observación de la naturaleza para desarrollar soluciones ingenieriles. ▲





## CIENCIA EN CUENTOS



**Lina Maritza Vásquez Guzmán**  
Asistente estratégica. Universidad de los niños EAFIT



La literatura y la ciencia forman una poderosa dupla. La primera aporta un espacio propicio para las emociones, la creatividad y la expresión; mientras que la segunda es en sí misma una aventura al conocimiento. ¿Por qué no narrar la ciencia en cuentos?



## ***En 2016 se cumplen cinco años desde que comenzó a realizarse el concurso 'La ciencia es todo un cuento'. ¿Cómo han logrado los niños de 9 a 17 años comunicar ciencia mediante sus cuentos?***

Muchas veces había escuchado acerca de concursos de cuento para niños y jóvenes. Y la sola idea de que ellos usaran su creatividad y sus reflexiones para inventar historias me parecía una excelente manera de formar en ellos múltiples habilidades y motivarlos hacia la lectura y la escritura. Así que llegar a la Universidad de los niños EAFIT y conocer el concurso *La ciencia es todo un cuento* fue una gran sorpresa, una emoción, una oportunidad.

El concurso había nacido en 2012 con el fin de que los participantes de este programa retomaran conceptos trabajados en los talleres que realizaban allí para crear una historia ficticia, específicamente un cuento.

Sin embargo, varias preguntas se generaban alrededor de un concurso de este tipo: ¿la literatura es una forma de conocimiento válido?, ¿será posible contar y comprender la ciencia a través de cuentos?, ¿usar conceptos en un cuento podría disminuir su riqueza literaria?

Indagando acerca de estas cuestiones, descubrí que no era la primera en pensarlas. Desde el siglo XIX, un siglo en el que la

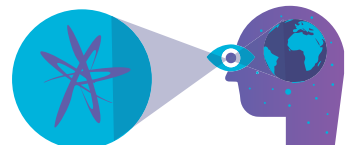
humanidad estaba influenciada por el positivismo en la ciencia, se hizo necesario “vulgarizar” los conocimientos, es decir, que las personas del pueblo pudieran tener acceso a ellos. Es así como, en medio del auge científico y tecnológico, apareció la divulgación científica a través de la literatura, con el fin de responder a esta necesidad (Sunyer Martín, 1988).

Para aquel momento, autores como Julio Verne se encargaron de esta tarea; sus escritos no sólo retomaron temas de la ciencia, sino que inspiraron la creación de avances científicos y tecnológicos.

Desde aquella época, leer se ha convertido en una de las formas más comunes de aproximarse a la ciencia, pues la literatura por su naturaleza creativa proporciona “una manera precisa de representar y comunicar el conocimiento; detonar emociones respecto a él; darle una estructura para que se incorpore a la memoria de largo plazo; y [es] una poderosa ayuda para el aprendizaje” (Negrete, 2012: 49).

Siendo así, ¿por qué no pensar también en la escritura como herramienta del proceso de apropiación del conocimiento? Para responder a esta necesidad que tiene la ciencia de ser contada nació *La ciencia es todo un cuento*.

Inicialmente no nos habíamos percatado de que los cuentos escritos por niños y jóvenes también eran un insumo para contar



la historia de la Universidad de los niños EAFIT. Pero empezamos a entender que si los cuentos estaban basados en los talleres, de alguna manera estaban contando lo que los participantes comprendían, vivían, experimentaban y creaban allí y, por tanto, había que leerlos con mucho cuidado para entender sus mensajes implícitos. Así que en 2016 decidimos participar en el Simposio Internacional de Narrativas con una ponencia con la que fuera posible ampliar la comprensión acerca de la perspectiva de los niños y jóvenes sobre los conceptos abordados en los talleres. Para esto, tomé los 28 cuentos enviados al concurso en 2014 y 2015 e hice un análisis narrativo en el que emergieron varios hallazgos a partir de la identificación de las recurrencias que se presentaban en los relatos.

Lo que descubrí fue incluso más emocionante que leer cada uno de los cuentos y pensar en cómo talleres dedicados a la ciencia habían podido inspirar creaciones tan fantásticas, originales y, a la vez, rigurosas. A continuación, presento esos hallazgos, acompañados de fragmentos de los cuentos para ejemplificar:

## Uso de conceptos científicos en el hilo narrativo de un cuento

Se usaron conceptos de las ciencias naturales para solucionar problemáticas medioambientales y se presentaron objetos inanimados (encimas o partículas)

como personajes que explicaban su proceso biológico.

*Libres y poderosas. Así se sintieron [las gotas de lluvia] cuando lograron salir del tanque. Veloces, alegres, fueron dejando poco a poco ese asfixiante almacenamiento y, como la luz en la que se habían convertido, corrieron por los cables y se separaron en las infinitas ramificaciones de conductos. En un suspiro, les exigieron la energía que acumularon y así, como cuando se parpadea, la ciudad hizo clic y se llenó de luces de colores.*

María Camila Vásquez Correa,  
14 años, Escuela Normal Superior  
Antioqueña. Cuento: La ciudad hizo clic

## La pregunta como un impulso hacia el conocimiento

Es usada por los narradores como un recuerdo que permite hacer una pausa para que los personajes reflexionen y tomen decisiones con respecto al paso a seguir.

*Alfredito, después de estas palabras, se decidió a investigar más allá del tema y se hizo algunas preguntas como ¿hay vida en el suelo que no podemos ver? ¿Cómo es la vida de esos pequeños seres que habitan en las rocas y en tierra?, las cuales le ayudaron como punto de partida para ser un gran geólogo, y las cuales resolvió mediante la observación y el sentir.*

Alejandra Bedoya Gallego,  
11 años, IE INEM José Félix de Restrepo.  
Cuento: Alfredo el geólogo

## Experimentar para interactuar con los fenómenos de la ciencia

Se interroga, problematiza y comprende un fenómeno mientras se da cuenta de las actividades que se realizaron en los talleres.

*Amanda, la luz es uno de los misterios de la naturaleza y el hombre siempre ha intentado explicarse cómo es que funciona. Toma la lupa y la acerca al bombillo, para sorpresa de su nieta, en la sombra proyectada se forma claramente un arco iris.*

Daniel Vergara Osorio,  
13 años. Cuento: Las preguntas de mi nieta

## El investigador como referente para niños y jóvenes

La imagen del investigador está implícita, ya sea en personajes como un abuelo, un detective o un científico, con una actitud común en ellos que evoca la que la universidad de los niños plantea a sus investigadores: una persona que hace posible el diálogo y que manifiesta el asombro, la curiosidad y el deseo de saber.

*Sara comenzó a demostrar una pasión particular por la fotografía, gracias a la cámara digital que recibió [...]. A partir de ese momento y bajo supervisión de sus padres, Sara comenzó a captar, fotografiar y dibujar todas las imágenes que po-*

*día, (la naturaleza, los animales, las personas etc.) [...]. No obstante, la fotografía no era su única pasión, también lo era leer, así que todos los días Sara visitaba la biblioteca de su casa en busca de un buen libro.*

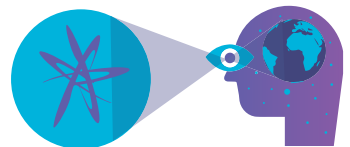
Pablo Restrepo Maya,  
13 años, Colegio Alemán de Medellín.  
Cuento: El libro de las fotografías

## Reflexiones durante la escritura creativa

Reflexionar es una forma de apropiación de un saber. En estos cuentos se evidencian la reflexión y comprensión de conceptos:

*Toda la gente empezó a implementar una producción sin contaminantes en sus cosas diarias y poco a poco empezó a hacer un mundo limpio y un gran ecosistema ambiental y por fin, después de mucho tiempo las personas podían respirar un aire puro. Usaban todos los tipos de energía reutilizables, formando una gran sociedad amigable con el medio ambiente y yo ya puedo vivir tranquilo sabiendo que esta va a ser la nueva tierra, va a ser "un verdadero hogar".*

Pablo Arango Machado, 13 años,  
Colegio Colombo Francés. Cuento: Un verdadero hogar






## Conclusiones

Ha sido sorprendente y emocionante descubrir que, más allá de la comprensión de los conceptos, los participantes del concurso han logrado incorporar principios pedagógicos de la Universidad de los niños, como la pregunta o la experimentación, lo que significa que se ha logrado incentivar en ellos nuevas formas de relacionarse con el conocimiento a través de la investigación.

Además, estos cuentos son una herramienta para leer algunos de los efectos que el programa tiene en sus participantes y, aunque no todos logran presentar con profundidad en su texto los conceptos trabajados, el ejercicio de intentarlo es valioso en sí porque lo que se busca es que estos niños y jóvenes se apropien del conocimiento.

Para los participantes, el ejercicio de narrar es algo muy valioso porque amplía sus horizontes de conocimiento y, para quienes pensamos en la educación, esta es una forma alternativa de presentar y evaluar el conocimiento más acorde para motivar en niños y jóvenes la construcción colectiva de conceptos. En este caso, las narrativas les permiten ahondar en sus experiencias personales, afianzar sus conocimientos y consultar sobre aquellos que no están claros, con el fin de reunir en una historia todo aquello que consideran que la ciencia puede aportar a la humanidad.

Para despedirme, los invito a leer estos maravillosos cuentos en la publicación que se hace cada año con los ganadores del concurso y animo especialmente a los niños y jóvenes a seguir poniendo a prueba todos sus aprendizajes a través de la escritura de historias. 

## Bibliografía

Negrete Yankelevich, Aquiles (2008). *La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas*. México D.F. Universidad Nacional Autónoma de México.

Sunyer Martín, Pere (1988). Literatura y ciencia en el siglo XIX: los viajes extraordinarios de Jules Verne. Parte de: Cuadernos críticos de geografía humana, Año XIII, Número 76. Consultado el 19/07/2016. URL: <http://www.ub.edu/geocrit/geo76.htm>

<http://www.ub.edu/geocrit/geo76.htm>

Escanea este código QR para leer los cuentos ganadores del Concurso La ciencia es todo un cuento





# CIENCIA PARA LOS NO CIENTÍFICOS



**Andrés Felipe Giraldo Cerón**  
Periodista. Universidad de los niños EAFIT



Con experimentación los niños participantes del taller ¿Por qué nos reflejamos en el espejo? se acercan a conceptos físicos en la Universidad de los niños EAFIT.



***En América Latina, y con más fuerza en Colombia, se han adelantado esfuerzos por promover una relación entre el conocimiento y la sociedad que va desde la divulgación y la comunicación de la ciencia hasta la apropiación social del conocimiento. ¿Cómo poner a disposición la ciencia para los públicos no científicos?***

Existen diferentes corrientes que se han dedicado a estudiar, diseñar e implementar políticas y proyectos en los que se relacionan la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Según Daniel Hermelin, docente del Departamento de Comunicación Social de la Universidad EAFIT, esto ha llevado al desarrollo de diversos conceptos en el contexto latinoamericano: Comunicación pública de la ciencia y la tecnología, Apropiación social de la ciencia y la tecnología, Popularización de la ciencia y la tecnología y Difusión o Divulgación de las ciencias y las técnicas, entre otros.

Aunque hay muchas variables involucradas en el surgimiento de cada concepto, una de las más importantes es el contexto. Según Claudia Aguirre, directora de Educación y contenidos del Parque Explora, el concepto que más aceptación tiene en Colombia es el de Apropiación Social del Conocimiento (ASC).

A diferencia de la divulgación, popularización o incluso vulgarización de la ciencia – agrega ella– la apropiación incluye la comunicación de la ciencia como una de sus líneas de trabajo, a la que se suman la participación ciudadana, la transferencia e intercambio del conocimiento y la gestión del conocimiento.

Con el tiempo, la ASC se ha ubicado como política pública de la mano de Colciencias como institución encargada de la ciencia y la tecnología en el país. El concepto apareció por primera vez en la Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (2005), un documento elaborado por Colciencias que se incluyó en el Plan Nacional de Desarrollo 2002 – 2006 y cuyo objetivo era “convocar y movilizar a la sociedad” para despertar interés y compromiso por la ciencia y la tecnología.

Posteriormente la ASC se incluyó en la legislación colombiana con la ley 1286 de 2009 (la misma en la que se le dio a Colciencias la categoría de Departamento Administrativo), y luego fue lanzada como estrategia en el *Foro-Taller de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* en el año 2010, en la Universidad EAFIT de Medellín.

Estos avances conceptuales han servido para que, con el tiempo, diferentes proyectos, centros de ciencia y programas pasen de la teoría y la discusión a la práctica. ¿Cómo? En el contexto del Valle de Aburrá, en Antioquia, hay ejemplos como el Siata (Sistema de Alerta Temprana de Antio-

quia), la Corporación Parque Explora y la Universidad de los niños EAFIT.

## Ciencia por y para la ciudad

Como proyecto del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Alcaldía de Medellín, el Siata se enfoca en la medición y en la construcción de pronósticos meteorológicos e hidrológicos para entregar información a la comunidad y a las entidades encargadas de la gestión del riesgo. Sin embargo, también adelanta proyectos de ASC en la ciudad.

Un ejemplo es Ciudadanos científicos, iniciativa desarrollada con las Empresas Públicas de Medellín e Isagen para entregar 100 sensores de monitoreo, en tiempo real, para medir la calidad del aire de los barrios a través de una aplicación para smartphone. Esto sirvió para enriquecer las investigaciones del Siata, pero también para que los ciudadanos se interesaran por temas meteorológicos y de calidad del aire.

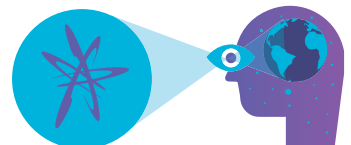
Esta experiencia, y otras desarrolladas en el marco de la ASC, han significado para el área de Comunicación y Educación del Siata una fuente de aprendizajes. Según Daniela García, comunicadora del proyecto, han logrado entender que no se trata de hacer traducciones de conceptos, sino de “entender que todos somos científicos en alguna medida”.

“La ciencia está en todas partes y debemos entender la vida misma como una experiencia científica”, señala García. Por otra parte, afirma que han encontrado que no se deben limitar a los canales de comunicación digital: “el voz a voz, asistir a eventos, llevar a la gente a nuestra sede, son medios que podemos usar y que arrojan buenos resultados”.

Otro de los referentes de comunicación de la ciencia en la ciudad es la Corporación Parque Explora. Desde su inauguración en 2007 ha elaborado una completa oferta de contenidos de ciencia en exposiciones como *Comer, Tiempo*, o la *Exhibición Darwin* que se realizó en asocio con el Museo de Historia Natural de Nueva York, un proceso en el que también han conseguido incluir al público en su trabajo.

Según Claudia Aguirre, en la fase de diseño de una exposición se vincula a la comunidad en grupos focales para preguntarles por su opinión y para que ayuden en la construcción de las propuestas. Por otro lado, un grupo de maestros asesores participa y ayuda en la planeación de los proyectos futuros del Parque.

Lo mismo ocurre con los jóvenes que participan como mediadores al servicio de los visitantes: los exploradores. Ellos deben pasar por un proceso de formación en el que aprenden a dar el espacio suficiente a los visitantes para que sean ellos quienes dirijan sus experiencias.



¿Con qué objetivo se hace? Aguirre explica que la Corporación Parque Explora busca que los ciudadanos sean competentes científicamente. Esto implica “que cuando alguien vaya al médico e informe que tiene un virus, pueda darse cuenta de que existe un error si le mandan a tomar un antibiótico porque sabe que ese tipo de fármaco solo es útil contra bacterias. Es pensar en la construcción de capital social”.

## Una universidad de niños

En el año 2005 se inauguró en la Universidad EAFIT la Universidad de los niños, un proyecto que propicia el acercamiento de niños y jóvenes al conocimiento científico que se produce en la Universidad.

Aunque este programa hace parte de las iniciativas que promueven el acercamiento de la sociedad a la ciencia, más que constituirse como un centro de ciencia es un espacio de encuentro para los investigadores y los niños y jóvenes que participan en él. Por esta razón, Ana María Londoño, jefe del programa, afirma que “las fuentes de la Universidad de los niños no son los fenómenos sino las personas que estudian los fenómenos”.

Otra de las metas que alcanza este programa, según Londoño, es propiciar la desmitificación de la figura del investigador. “¿Quién es? Pues una persona como yo, con capacidades intelectuales como yo, con gustos y preferencias como yo, y con

otras cualidades que nosotros vamos destacando como el rigor, el trabajo en equipo y la constancia, entre otras”.

Otra de las características de la Universidad de los niños EAFIT, y de proyectos similares que hay en otras ciudades, es su relación con la evaluación. En palabras de Londoño, en este proyecto se trabaja desde “el disfrute”, teniendo en cuenta que el acercamiento al saber científico debe darse “desde las particularidades cognitivas de cada uno”.

De igual forma, se ha logrado adaptar la propuesta para los públicos participantes dependiendo de variables como su edad y tiempo de permanencia. Existen tres etapas que pueden ser recorridas de forma progresiva por los niños y jóvenes.

Londoño señala que en las dos primeras fases presentan un acercamiento a la ciencia y, en la última fase, ya con jóvenes estudiantes de bachillerato, se estructura un proceso de ASC a las metodologías de investigación: “ahí ellos no están hablando de lo que otros hacen sino de ellos con relación al conocimiento científico”.


Ahora bien, ¿qué aprendizajes ha acumulado la Universidad de los niños EAFIT frente a la oferta de ciencia para los no científicos? Señala Londoño que, para empezar, no es necesario calificar el público como “no científico” ya que esa segmentación va en contra de una perspectiva de comunicación participativa y horizontal.

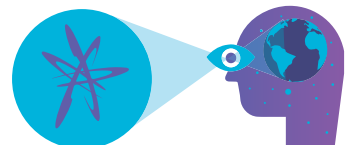


En cuanto al futuro de la relación entre ciencia y sociedad, asegura, está en los territorios: “Las centralidades han sido necesarias, por ejemplo, para que nosotros crezcamos y consolidemos un modelo, para aprender y fortalecernos. Sin embargo, es hora de salir y aplicar lo que hemos aprendido en el campo”.

“Este proceso seguramente va a cambiar nuestra forma de hacer las cosas, pero de eso se trata, de crecer y evolucionar”, agrega ella. De hecho, organizaciones como la Corporación Parque Explora ya han tenido algunas experiencias exitosas al respecto, como lo resalta Claudia Aguirre, “con el Exploramóvil que ha recorrido Colombia e incluso algunos países vecinos”.

Finalmente, ¿cómo debe ser la ciencia para los no científicos? Quizá se puede comenzar por no diferenciar los científicos de los que no lo son, como propone Londoño, y puede continuar por buscar inspiración en autores como Jorge Wagensberg.

Este físico y comunicador de la ciencia español, afirma que para comunicar ciencia, para propiciar la apropiación de la ciencia, es necesario que las manos, la cabeza y el corazón estén activados. Según Claudia Aguirre, “el intelecto, las emociones y el cuerpo son los canales a los que siempre debemos recurrir para acercarnos al conocimiento, y eso es finalmente lo que buscamos: que la ciencia sea una inspiración”. 





## CONTENIDOS VIRALES Y RIGOR: ¿UNA PAREJA IMPOSIBLE EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA?



**Antonio Calvo Roy**

Presidente de la Asociación Española de Comunicación Científica



El periodismo científico busca ser cada vez más influyente, con contenidos tanto rigurosos, como atractivos y entretenidos. En la imagen se refleja el cubrimiento para redes sociales de la Universidad de los niños EAFIT durante la Fiesta del libro y la cultura 2016.



El rigor es algo que suena como si se escribiera siempre en color negro y con letras pesadas. Es un señor con bigote muy recortado que mira serio y con ceño fruncido. Y se considera que sus hermanos más queridos son la señora Seriedad –también vestida de negro- y el abuelo Aburrimiento. Son la familia Tostón.

Frente a ellos la información en redes, sobre todos los contenidos más populares, suponen una guerra de guerrillas en las que, se diría, la vacuidad de los contenidos es la seña más representativa. Tampoco la veracidad es imprescindible y ni siquiera la verosimilitud. He ahí dos extremos imposibles, dos lugares –que podríamos caracterizar por el aburrimiento más pesado y la levedad más efímera- por los que no debe transitar la comunicación de la ciencia.

De todas las definiciones que de rigor<sup>1</sup> ofrece el Diccionario de la Lengua Española, el de la RAE, la quinta es la que me parece más adecuada para relacionarla con el periodismo científico y la divulgación de la ciencia: Propiedad y precisión. Nada dice, por tanto, de seriedad y mucho menos de aburrimiento. Nada dice de que algo para ser riguroso ha de ser incompresible, pesado, aburrido. Por eso sostengo que hay que ser riguroso, pero también se puede ser atractivo y entretenido.

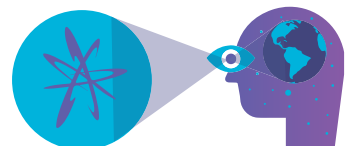
En el otro lado, vivimos en la tiranía del clic. Cualquier titular que invite a pinchar

<sup>1</sup> El Diccionario de la Lengua Española ofrece, hasta hoy, 8 definiciones de la palabra "rigor" y aclara 3 expresiones en las que se puede aplicar el término.

en la noticia vale, aunque lo que haya detrás de ese titular no tenga mucho que ver con lo que prometía. Cada vez más, los titulares de las noticias en muchos medios digitales son no solo engañosos sino directamente fraudulentos. Y, hay que decirlo, me temo que aún así tienen éxito y muchos incautos siguen haciendo clic en "lo que nunca imaginaste de los higos", "siete maneras de hablar con tu gato", "la verdad sobre Fulano de Tal" y "la receta definitiva para ganar al ping-pong".

Creo que se trata de enfermedad de juventud de los medios digitales y que con el tiempo los lectores iremos aprendiendo a separar la paja del grano. Pero, ojo, eso no quiere decir que los titulares no puedan ser atractivos y procurar llamar la atención del lector. Deben serlo, especialmente si hablamos de medios generalistas dirigidos a un público no especialmente interesado en las cuestiones científicas.

Es necesario dedicar tiempo e inteligencia para disponer de un buen reclamo que atraiga al lector, pero no vale todo. Ha de hablar de lo que hay detrás, en la noticia, y hacerlo con rigor. Y, desde luego, sin olvidar que lo importante no es que mucha gente pinche en la noticia y lea dos palabras, sino que se cuente una historia que sea interesante para el mayor número posible de lectores, de manera que no salgan



del enlace a los 15 segundos tras comprobar que, nuevamente, no se han cumplido las expectativas prometidas por el titular.

Por eso el titular es importante, pero la primera frase es casi más importante. Y luego todas las demás. La historia que se cuente, además de ser interesante en sí misma, ha de estar contada de manera que resulte interesante para el lector. La viralidad de la historia depende, pues, de muchos factores, no solo del titular. Y, desde luego, es deseable, porque siempre escribimos para tener el mayor número posible de lectores, o deberíamos hacerlo así.

En la medida en la que el ecosistema digital es, para leer un reportaje científico, más competitivo que un periódico o una revista, es necesario adecuarlo a las condiciones del entorno. A un reportaje publicado en papel el lector llega ya predispuesto y ese reportaje de ciencia compite por su atención con lo que hay alrededor, que está limitado por el espacio físico del periódico o de la revista; sin embargo, el mundo digital es mucho más amplio y la facilidad para saltar de un contenido a otro, de un periódico a otro o a una revista o a lo que sea es mucho mayor. Por eso,



es lícito –y necesario- adecuar los contenidos a ese campo.

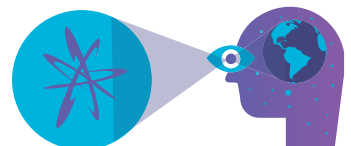
Hay muchos ejemplos de historias de ciencia que han tenido éxito en Internet, es decir, que han sido leídas por un gran número de personas. Pero quizá sea injusto compararlas con el éxito que tienen algunas de las tonterías pseudocientíficas que se publican y que son más virales que la peste en Edad Media. Pero creo que no hay que confundir viralidad e influencia, y lo que nosotros queremos es, sobre todo, influencia.



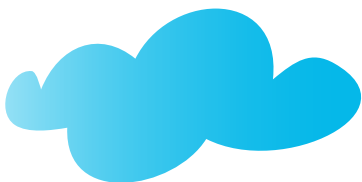


Los periodistas científicos, y quienes escriben divulgación de ciencia, son quienes están contando a sus contemporáneos cómo es el mundo en el que viven. No el de los horóscopos o el del pepino y la belleza, sino el de la ley de la gravedad y la ley de Moore. Por eso se trata de una especialidad llamada a ocupar un lugar más relevante cada vez, y, en la medida en la que se haga bien, es decir, adecuada a este mundo digital, aunando rigor y entretenimiento, brevedad y enjundia, información y claridad, será viral, sí pero, sobre todo, será influyente, que es de lo que se trata verdaderamente.

“Los periodistas científicos, y quienes escriben divulgación de ciencia, son quienes están contando a sus contemporáneos cómo es el mundo en el que viven”, Antonio Calvo Roy, presidente de la Asociación Española de Comunicación Científica.







**Juan Luis Mejía Arango**  
Rector Universidad EAFIT

**Félix Londoño González**  
Director de Investigación

**Universidad de los niños EAFIT**

**Ana María Londoño Rivera**  
Jefe Universidad de los niños EAFIT

**Pilar Aubad López**  
Coordinadora estratégica

**Luisa Fernanda Muriel Gil**  
Coordinadora metodológica

**Ana María Jaramillo Escobar**  
Coordinadora de proyectos

**Beatriz Elena García Nova**  
Coordinadora de comunicaciones

**CATALEJO**

ISSN: 2322-8687  
Noviembre de 2016  
Edición No. 9

Comité editorial:  
**Ana María Londoño Rivera**  
**Beatriz Elena García Nova**  
**Andrés Felipe Giraldo Cerón**

Coordinación:  
**Beatriz Elena García Nova**

Diseño gráfico:  
**María Luisa Eslava Gallo**

Fotografías:  
**Róbinson Henao Cañón**

Universidad de los niños EAFIT  
Medellín, Colombia



# CONECTADOS CON EL MUNDO

Las siguientes estrategias nos permitieron conversar y compartir nuestros trayectos:

[www.eafit.edu.co/ninos](http://www.eafit.edu.co/ninos)

Red de las preguntas:

<http://www.eafit.edu.co/ninos/reddelaspreguntas>

Redes sociales:



uninos



UninosEAFIT

## En red

Estamos convencidos de que la unión nos permite llegar más lejos, por eso hacemos parte de:

**Eucu.Net.** Red Europea de Universidades de los niños.

**Red-POP.** Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe.

**Red Nacional de Primera Infancia**

