



2018

Comunicación de la ciencia

Contenido



6 **Ciencia en la ciudad**

8 **Todo cambió cuando llegó Lola**

EduLab: un espacio para aprender en libertad

18 **Prender la mecha**

Cuatro voces sobre el rol del mediador

24 **Rebelión contra el asfalto**
La Red de Huerteros de Medellín

30 **Ciencia en carretera destapada**

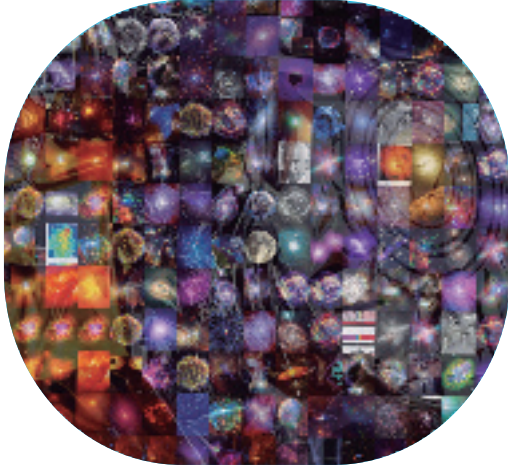
32 **Entre manatíes y libélulas**

Bitácora de un naturalista en el Amazonas

42 **A cien manos**

Un inventario colaborativo de especies en Sonsón y San Francisco

48 **Cazadores de gusanos**
Una experiencia de apropiación del conocimiento en Ciénaga, Magdalena



54 Ciencia en la red


56 **Cuatro ojos**
Dos miradas sobre las redes sociales como medios para comunicar ciencia

62 **La edito porque quiero**
Wikipedia: diecisiete años de conocimiento libre

68 **Comunicación con rayos X**
Comunicar ciencia en la NASA

74 **Vida magnificada**
Ciencia en imágenes

Editorial



En la ciudad, en carretera destapada o en la red... A través de este Catalejo avistamos comunicadores de ciencia en el Doce de Octubre y Los Alcázares en Medellín, Sonsón y San Francisco en Antioquia, Mocoa en Putumayo y Ciénaga en Magdalena. También divisamos experiencias en espacios que traspasan geografías: Twitter, Wikipedia y, cambiando de lente, galerías virtuales de vida magnificada bajo el microscopio.

Así, descubrimos que todo espacio, real o virtual, es una oportunidad de debatir en democracia cómo los conocimientos científicos y tecnológicos moldean nuestra realidad y cómo queremos que lo sigan haciendo. Esperamos que disfruten esta edición de Catalejo. **¡Todos abordo!**





Guillermo Silva y su paca biodigestora

A photograph of an urban garden area. In the foreground, there are several plants in a raised bed, some with dark, possibly dead leaves. A yellow watering can is visible on the left. In the background, there is a concrete wall, a wooden post, and various gardening supplies like bags and containers. A purple circle is overlaid on the bottom right of the image, containing the text 'Ciencia en la ciudad' in white. The scene is lit with natural light, creating shadows on the wall.

Ciencia en la ciudad



Todo cambió cuando llegó Lola

EduLab: un espacio para
aprender en libertad

Por: John Alexis Restrepo Giraldo
y Lorena Áviles Romero, integrantes del EduLab
Jesús Amigo

Lola llegó al Doce de Octubre, la Comuna 6 de Medellín, en 2013. Tenía el pelo encendido como candela y un *piercing* en la nariz. En su espalda llevaba tatuada una mano de Fátima, símbolo de protección originario de Egipto o Cartago, y en los brazos, flores de colores y figuras africanas. Lola estudió periodismo en España y llegó de allá como mi nueva profesora de Lengua Castellana. Y cuando llegó todo cambió para mí.

La topografía del Doce, como le decimos, no se parece en nada a la de Granada, la ciudad donde nació Lola. Por estar localizada en una depresión geográfica de España, Granada no tiene calles empinadas. El Doce, en cambio, tiene pendientes que pasan del 20% de inclinación, y en algunos barrios como El Picacho y Picachito pueden llegar hasta el 60%. Imaginen que un ciclista como Rigoberto Urán hace caras de dolor con inclinaciones de más del 16%.

Allá, en una de esas lomas y cerca de mi casa, está el Colegio Jesús Amigo, en un barrio que también debe su nombre a la invasión protagonizada por Colón y sus hombres al territorio americano. Administrado desde siempre por una familia, este colegio se parecía mucho a otros de la Ciudad: camiseta por dentro, registros de asistencia, monólogos de profesores, tareas para la casa y uno que otro evento escolar. Hasta que llegó Lola.

Comenzamos el año 2013 como cualquier otro año: compañeros nuevos, peinados diferentes y una que otra historia de viaje que ya no recuerdo. Hasta que nos dimos cuenta de que íbamos a ver español con una española. Cuando vi a Lorena Avilés, como se llama Lola **[1]**,

[1] Yo vine a Medellín en el año 2013 para estudiar en la Universidad EAFIT. Desde que participé en iniciativas de cooperación internacional tenía la sospecha de que mi vocación pertenecía a los proyectos sociales. Aquí pude confirmar esta intuición cuando la psicóloga del Colegio Jesús Amigo me invitó a trabajar como profesora. El reto fue grande porque era la primera vez que trabajaba con jóvenes como docente; y si bien no puedo decir que el barrio Doce de Octubre es difícil, pues sí es muy especial. Viví situaciones muy especiales con las familias y con los propios chicos. Al final tuve muchas razones para quedarme; me enamoré de Colombia y de un colombiano.

lo primero que pensé fue: "esta va a ser bien cuchilla para las notas y los trabajos", después supe que tenía razón.

Lola era diferente a los otros profes, sobre todo por su propuesta de trabajo en clase, tan salida de lo convencional. Todo lo que ella hacía encajaba en eso que llamábamos "dar mal ejemplo": hablaba y se comportaba como nosotros, nos trataba de "parcero", "pelá'o", "hermano", "amor" o cuando no estaba de acuerdo en algo decía "oigan a este". Pero pensaba como educadora. Según ella, eran los maestros los que debían adaptarse a nuestra realidad e intereses. Y no al revés **[2]**.

Con ella, en vez de la *Ilíada*, la *Odisea* y *El túnel*, leíamos obras como *Opio en las nubes* de Rafael Chaparro, *La virgen de los sicarios* de Fernando Vallejo, e incluso *Cuánto cuesta matar a un hombre*, un texto de crónicas de un periodista que se llama José Alejandro Castañón **[3]**, uno de los nuestros, del Doce.

Lola aplicó la misma lógica al resto de las actividades de clase, y esta nueva forma de estudiar me cambió el panorama de lo que entendía por escuela **[4]**.

Al tiempo comenzó a pregonar en todos los salones su intención de hacer un laboratorio de aprendizaje con nuevas tecnologías **[5]**. ¿Un qué? Nadie entendió, pero muchos la queríamos seguir, porque en cuestión de días Lola había logrado conectarse con nosotros y nuestro mundo.

Nos animamos entre 60 y 70 estudiantes y nos citó en el auditorio del colegio. Allá se presentó con Mauricio Vásquez, quien más tarde sería su esposo, y una cantidad inimaginable de fichas de Lego. Primero nos propuso un reto: construir un puente que resistiera la caída de un celular, y luego de familiarizarnos con las fichas nos pidió que hiciéramos un prototipo de nuestro laboratorio, ese espacio que sería solo de nosotros y en el que podríamos hacer realidad el sueño más loco que tuviéramos.

[2] Los profesores decían que ellos no tenían "ganas de hacer nada, ni de leer o escribir", pero eran unas máquinas en redes sociales y estaban todo el tiempo con el celular. ¿Eso no es leer y escribir? Yo me encontré con una comunidad de chicos y sus familias que tenía muchas ganas de participar, pero era una realidad paralela que los profesores no alcanzaban a ver. Y ahí es cuando digo que el problema no es que no lean ni escriban, sino que no estamos leyendo y escribiendo lo que ellos están viendo y percibiendo.

[3] Con José Alejandro pasó algo muy charro y es que conseguí llevarlo al colegio y los chicos le entregaban su libro pirata comprado en La Bastilla para que él lo firmara, ¡pero estaban leyendo! Hasta hacían tertulias.

De esta jornada sacamos el nombre *Edu-Lab*; *Edu* por educación y *Lab* por laboratorio. Sonaba pegajoso, aunque después Lola nos contó que el asunto iba más allá de una buena conjugación de palabras porque el nombre derivaba también de una metodología de trabajo de laboratorios educativos. Esto ya se había hecho antes, pero no aquí, no ahora, no en el Doce de Octubre, en las pendientes del 60% cerca de nuestras casas.

Un laboratorio de cajas de huevo

El EduLab Jesús Amigo es un laboratorio de creación colaborativa que funciona dentro y fuera del aula. Su objetivo es promover formas de aprendizaje alternativas para darle cuerpo a una escuela diferente, una escuela del siglo XXI **[6]**, que responda al interés y habilidades de sus integrantes.

Sigue este enlace para escuchar la historia de Luisa Durand, integrante del EduLab

» bit.ly/luisadurand



En el EduLab participan jóvenes entre los 11 y los 19 años **[7]** y actualmente trabajamos con herramientas que van desde papel, lápiz y vinilo, hasta computadores, celulares y robots.

Sin embargo, no siempre ha sido así. Comenzar no fue fácil. Las primeras semanas no teníamos ni siquiera un lugar donde estar. El EduLab éramos nosotros y lo que teníamos en

[4] Creo que el problema de la educación, muy a nivel general, es que no estamos tocando las fibras de nuestros estudiantes. Y yo creo que eso va más allá de un discurso de atender sus gustos y hábitos, porque se trata de cambiar esa idea de que aprender es una carga más del colegio en vez de algo que forma parte de la vida de los jóvenes.

[5] Se me ocurre a mí, de la mano de Mauricio Vázquez, que es el coordinador de la Maestría en Comunicación Transmedia de la Universidad EAFIT. Yo les decía: “Estos pelados quieren hacer cosas, la comunidad se presta, pero no tengo nada”.

[6] Ni informes de lectura ni resúmenes, porque sabía que los iban a copiar de internet. La propuesta fue hacer cosas que marcaran, porque es una bobada discu-

la cabeza, lo que queríamos hacer y lo que planeábamos conseguir.

La primera victoria que tuvimos fue precisamente un pequeñísimo rincón en el último piso del colegio. El espacio, con más características de lugar de paso, medía 2 metros de ancho por 4 de largo, y fue nuestra primera sede, un pedacito de nada que nos sirvió para conspirar y crear de todo.

El calor merece un capítulo aparte en esta historia. El EduLab era tan pequeño que el vapor, producto de nuestro sudor, nos ahogaba, y las tejas de Eternit, aliadas con el sol de la tarde, creaban una atmósfera digna de un horno solar.

Tampoco nos faltaron los accidentes. Sobrevivimos a un incendio —gracias, Juanse—, a dos inundaciones —gracias al que dejó la ventana abierta— y nos tocó desmontar unas cajas de huevo que habíamos instalado para insonorizar un metro cuadrado y grabar RadioKids, el primer programa radial que lanzamos. En ellas anidó una prolífica comunidad de cucarachas y cabían ellas o nosotros, pero no ambos —gracias, Secretaría de Salud—. Pero, como dice Lola, seguimos “dando lidia”.

Con mucho esfuerzo, conseguimos tres computadores y una tableta graficadora, y nos hicimos a algunas donaciones, como la cámara de viaje de Lola y una tarjeta de sonido con un micrófono que era el tesoro más preciado de Mauricio Vásquez. Y con eso comenzamos a explorar. Nos dividimos en componentes y lanzamos cuantos productos nos soñamos: revista digital, cómic digital, animación, audiovisual, robótica e impresión 3D. Cada equipo tenía su líder y unos 5 integrantes, y así terminamos creando cosas que ningún otro colegio había hecho.

¡Aquí estamos Medellín!

Además de querer conocer gente, y pasar un buen rato, para mí entrar a EduLab fue una

tir si les sirve o no, el asunto es que la experiencia sea realmente significativa y que cuando sean viejitos digan: “¿Te acuerdas de lo que hicimos con Lorena?”. Para mí, eso es aprender.

[7] Yo me di cuenta de que estos pelados eran “los más plagas”, los que no encajaban en el aula tradicional, pero sí en esa idea de un aula sin muros. Entonces los saqué del salón para que explotaran sus habilidades en el laboratorio y eso los hizo sentirse especiales. ¡Ellos formaban parte de esa élite de EduLab con sus amigos!

[8] Siempre hemos buscado trabajar juntos, independientemente de la edad, del barrio, del estrato. A EduLab han llegado chicos sin comer y hemos tenido problemas que van desde embarazos adolescentes hasta temas de drogas, pero siempre nos

alternativa para usar mi tiempo. Mi mamá salía a trabajar a las 4:00 a.m. y yo para el colegio a las 5:45 a.m. En la tarde, llegaba a casa y me acostaba a dormir. Luego, cumplía con las tareas, veía películas... no hacía mucho más que eso. Como yo había muchos, aunque no necesariamente se quedaban en casa; también se entregaban a la calle, a vivir en las esquinas del barrio **[8]**.

Cada uno de mis compañeros tuvo sus propias razones para entrar al proyecto. A algunos los impulsaron las ganas de aprender, a otros, la intención de evitar a los papás regañones o la oportunidad de aferrarse a algo que no fueran las drogas. Y yo creo que ese es otro aspecto positivo de EduLab, aquí encontramos un espacio para crear, pero también para conocer y entender al otro. ¡Para divertirnos!

[9] Nosotros bailamos, cantamos, reímos, comemos, hacemos sesiones de chistes, evitamos las rutinas y armamos planes juntos; aquí podemos ser nosotros mismos mientras trabajamos. Y es que la mejor forma de asegurar la constancia de un joven es garantizarle diversión y mostrarle que hace parte de algo, algo que es suyo.

Sigue este enlace para escuchar la historia de Heidy Echavarría, integrante del EduLab

»» bit.ly/heidyechavarria



Bajo ese esquema, el proyecto comenzó a tomar forma y fuerza. Tal vez el primer desafío grande que tuvimos fue organizar el “Rruiseñor que Lee 2015”, uno de los eventos

ayudamos y apoyamos. Y eso ha hecho que esta experiencia sea rica en lo académico, pero también en lo emocional.

[9] Esta ha sido para mí la oportunidad de entender el mundo de unos jóvenes que evolucionan a la par de una sociedad que no los entiende, y por eso creo que he sido yo la que más ha aprendido. En un principio, llegué a ser muy frustrante porque era como: “quiero ayudarte, pero no sé cómo. Vas a un ritmo al que me tengo que adaptar, en el que quieres probar cosas nuevas, cada día una droga nueva, cada día una práctica que desconozco”; pero lo bonito es que ellos me contaban, me ayudaban. Me tenían la confianza de una parcerera, pero el respeto de una profesora, e incluso, el de la mamá que no tienen.

[10] Cuando nos presentamos al Premio a la Calidad

más importantes del colegio. Comenzamos a planearlo todo dos meses antes para armar un buen evento. El tema central eran los escritores colombianos.

En esa ocasión creamos un tapete de baile de muy bajo presupuesto que sonaba al pisarlo (un sistema *makey makey*), ofrecimos experiencias gustativas y olfativas relacionadas con la literatura, y recolectamos más de 300 libros para crear nuestra biblioteca, que desde el principio se planteó como un espacio interactivo, experiencial, “disruptivo”, como nos explicaba en ese momento Lola. ¿Y los asistentes? Pues muchos decían que era “el mejor Ruiseñor de la historia” y se fueron más que satisfechos, eso sí, no más que nosotros.

Ese mismo año Lorena presentó al EduLab como experiencia significativa al Premio Ciudad de Medellín a la Calidad de la Educación [10] y nos visitaron varios pares académicos. Ellos experimentaron el calor al que ya estábamos acostumbrados y se quedaron sorprendidos con nuestra experiencia (y resistencia a las altas temperaturas). Ese día hubo lágrimas de felicidad —y eso que apenas nos estaban visitando—.

A ellos les parecía increíble que un grupo de jóvenes estuviera todo el tiempo, incluso por fuera de clases, en este espacio creando, ¡expresándose! por su propia voluntad y convicción. Y consideraron que la experiencia era innovadora; una apreciación que pesó mucho en la ceremonia de premiación.

Ese día estaba presente el alcalde, sus secretarios, y unos 500 asistentes, entre ellos algunos de nosotros. Y los que no pudieron ir se reunieron a ver el evento por televisión en la sala de una casa —igual que una familia orgullosa—. Cuando dieron el nombre del ganador: “Lorena Avilés Romero con su experiencia EduLab Jesús Amigo”, se nos erizó la piel. Esa noche fue una de las más felices de nuestras vidas.

de la Educación, yo les decía a los muchachos: “no vamos a ganar porque el proyecto tiene poco tiempo de vida y no ha dado los frutos suficientes”. Pero escribiendo la propuesta nos damos cuenta de que habíamos modificado indicadores de corte académico en menos de un año. Los chicos que estaban perdiendo el año, luego de entrar al EduLab, pasaron a protagonizar el cuadro de honor de excelencia académica de la Institución.

[11] La figura de docente está cambiando en todos los contextos. Yo era más una guía que una profe, como se entiende tradicionalmente. Y ser una guía implica que hay que estar pendiente de un seguimiento de resultados, pero también de procesos. Para eso se necesita tener capacidad de observación, porque el docente tiene que ser consciente de qué está transformando y

Después de recibir el premio, estrenamos una impresora 3D MakerBot, directamente traída de los Estados Unidos al Doce de Octubre. En esa época también recibimos la visita de académicos como Isidro Moreno de la Universidad Complutense de Madrid, Denis Renó y Vicente Gosciola, expertos en comunicación transmedia de Brasil, y Yolanda Barrasa, que se enamoró del laboratorio y nos ayudó a conseguir una beca para un seminario de realización de guion de series web.

Quizá por eso, por lo bien que la pasamos, por lo que hemos logrado, no hemos dejado que esto se caiga. Obviamente, muchos se han ido. ¿Recuerdan la cifra del primer día? Hoy somos menos de la mitad, pero seguimos creciendo en logros y aprendizajes, y siempre encontramos chicos nuevos que quieren hacer parte de nuestro equipo.

Yo soy un mediador

Hace dos años me gradué y comencé a estudiar Comunicación Social en la Universidad EAFIT. Lola también se desvinculó del colegio, pero ambos seguimos haciendo parte del Edu-Lab. De hecho, ella decidió nombrarme coordinador del proyecto, Eso no implica que ahora sea el que mande, porque en este espacio no hubo ni hay jerarquía. Mi labor ahora es, como alguna vez lo hizo ella, garantizar que haya cohesión entre todos y una buena comunicación. Yo soy un mediador **[11]**.

de qué puede transformar. Y sí, para eso se necesita también tiempo, esfuerzo y paciencia. Es un asunto muy romántico porque yo soy consciente de que los profes tienen una serie de cargas que no los dejan respirar: papelería, observadores, reuniones con papás, el sindicato, la rectora, entre otros. Pero hay que buscar un punto de equilibrio. En mi caso, yo seguía teniendo esa carga, pero me desligué un poquito de ella para experimentar otro rol y encontré un punto medio.

[12] El éxito de todo proyecto es que sea sostenible y replicable. Para que sea sostenible, hay que tener un equipo fuerte en el que todos sean protagonistas del proceso; en este caso, mis chicos. Todos nuestros logros se deben a que contamos con un John, un Daniel, una Juliana, en fin, ¡jun todos! Y si alguno va a la Alcaldía,

Sigue este enlace para escuchar la historia de Juliana Espinosa, integrante del EduLab

» bit.ly/julianaespinosa



Como mediador, intento aplicar muchas de las cosas que Lola aprendió con nosotros y nosotros con ella. Por ejemplo, siempre intentamos que todos los integrantes tengan su protagonismo.

Así ha ocurrido en las ponencias en las que hemos participado. Los representantes son elegidos por votación y eso ha permitido que muchos podamos contar nuestra historia [12].

Sigue este enlace para escuchar la historia de Daniel Acevedo, integrante del EduLab

» bit.ly/danielacevedo



Otro asunto importante es la libertad, de hacer y ser. Nosotros trabajamos como queremos en cuanto a creación de proyectos. Si queremos imprimir, lo hacemos, si queremos grabar, lo hacemos, si queremos animar, lo hacemos, porque este es un asunto clave de los

a la Secretaría de Educación, a otro colegio, es capaz de contar qué hacemos, quiénes somos y cómo podemos trabajar juntos.

[13] Yo creo que Edulab es más que un proyecto, es una comunidad de aprendizaje, una red de chicos de un barrio que fueron capaces de extenderla a sus familias, a otros barrios de Medellín y a ciudades como Manizales y Bogotá.

[14] Para que estos proyectos sean replicables se necesita pensar en cómo diseñarlos para que sean capaces de habitar cualquier escenario. Nosotros fuimos capaces de colonizar una institución, una relación que funcionó como una simbiosis.

[15] El sueño de mi vejez es tener un colegio bien loco y yo sé que mis profes van a ser los chicos de EduLab. Por eso siento que este es el primer paso de una aventura que se ha convertido, sin querer, en un proyecto de vida.

laboratorios, no imponer, sino brindar posibilidades de desarrollarse sin obstáculos.

Una de nuestras fortalezas también ha sido la comunidad que hemos construido **[13]**. ¿Quién mejor que un joven para entender a otro joven? Nosotros nos interesamos por el bienestar de todos, incluso de los que no hacen parte del EduLab; somos amigos y nos ayudamos. Y eso nos ha permitido atender casos de consumo de drogas entre jóvenes, porque tenemos la ventaja de no juzgar sino de entender y ofrecer opciones; como ocupar el tiempo libre en el EduLab.

Esto es lo que nos ha permitido mantener vivo un proyecto tan especial. Y es que pertenecer al EduLab ha cambiado nuestra forma de pensar, de vivir nuestras relaciones sociales, de acercarnos al conocimiento, de entender y representar nuestra comunidad, incluso de sentir nuestra ciudad.

En este momento no solo estamos pensando en nosotros, sino en otros jóvenes, y continuamos una búsqueda de largo aliento de metodologías de trabajo para chicos como nosotros, porque creemos que es así como podemos unificar lenguajes y abrir el corazón y el espacio para todos, siempre partiendo de nuestras historias y nuestro contexto.

Queremos que este artículo sea más una carta de invitación que un texto de consulta, porque quien lea nuestra historia y esté interesado en trabajar con nosotros será bienvenido para que contemos, experimentemos, creemos y soñemos **[14]**. Mil cabezas pensamos más que una, y mil cabezas somos más fuertes que una.

Nos gusta pensar que somos rebeldes, porque tratamos de no seguir esquemas, pero proponemos alternativas. Sí, somos rebeldes, pero con causa **[15]**.

¿Quieres ver más?
¡Visita este contenido!



bit.ly/saturno-edulab

Vuelve y juega -Saturno -
EduLab Jesús Amigo

Serie web Saturno del
EduLab Jesús Amigo.
Creada, producida y editada
por los integrantes del
laboratorio.

Prender la mecha

Cuatro voces sobre el rol del mediador

Por: **Tatiana Isaza Taborda** y **Andrés Felipe Giraldo**

Área de comunicaciones de la Universidad de los niños EAFIT

Conversamos con cuatro experimentados mediadores de la ciudad. Cada uno, desde sus experiencias particulares, su trabajo y campo de conocimiento nos contó qué

implica ser un mediador, cómo entiende su ejercicio y qué retos ofrece este campo de acción.



**Mónica
Sepúlveda**



**Cristina
Buitrago**



**Lina
Guisao**



**Andrey
Palacio**

Una breve presentación. ¿Quiénes son ustedes? ¿A qué se dedican?

MS: ¡Yo soy odontóloga!, aunque llevo muchos años dedicada al trabajo comunitario. Comencé desde que estaba en el colegio con una junta de acción comunal, me especialicé en Animación Sociocultural y luego hice una maestría en Estudios Socioespaciales. Pero si alguien me pregunta por mi profesión, digo que soy animadora sociocultural y gestora cultural. ¡Y que soy parte de la corporación ExperienciaArte!

CB: A mí siempre me ha gustado el trabajo con grupos y esa es mi labor. Cuando tenía como 20 años ingresé a Los Pomos, un centro de formación que ofrece talleres para niños, niñas y jóvenes. Ahí comenzó mi historia con la mediación y mi encuentro con los diseños metodológicos. Estudié Licenciatura en Ciencias Sociales y una maestría en Educación y Desarrollo Humano. He trabajado en la Alcaldía de Medellín, en la Gobernación de Antioquia y soy docente de la Universidad de Antioquia.

LG: Por mi lado, ¡yo soy muy callejera!, y ese es el principal requisito para estar y coordinar Medellín en la Cabeza, un proyecto financiado por la Secretaría de la Juventud de Medellín. Mi historia comienza como representante estudiantil, presentando proyectos a Presupuesto Participativo, en la red de Mujeres Jóvenes Talento, Metrosalud, la Alcaldía y la Gobernación. Así conocí la Ciudad y el Departamento, desde eso seguí trabajando con gente.

AP: ¡Desde pequeño fui *scout*! Eso fue vital para mi relación con el juego y la lúdica. Estudié música en la Escuela Popular de Arte de Medellín y soy licenciado en Artes de la UPB (Universidad Pontificia Bolivariana). Trabajé en el Colegio de la UPB por doce años como docente de artística. Luego me acerqué al uso de las TIC para la práctica docente, eso me llevó a dar conferencias y a trabajar con la Gobernación de Antioquia en el programa Antioquia Digital y con la Alcaldía de Rionegro, donde soy subsecretario de cultura.

Nos ha pasado en varios espacios que hablamos de mediador, pero parece que todos entendemos algo distinto por ese rol. ¿Qué es un mediador?

MS: Lo que pasa es que hay debates conceptuales. Un mediador puede ser alguien que está entre dos personas; pero desde el área de la formación, un mediador es el que facilita todo para que el otro se dé cuenta de cosas, aprenda, aplique y se movilice. Incluso hay gente que habla de “animador”, que le pone a la mediación una relación de reciprocidad y facilitación, pero también de aprendizaje.

CB: Sí, yo creo que en últimas el mediador es una persona que estimula a otros para que encuentren sus capacidades, piensen críticamente, sean autónomos y propicien el trabajo colaborativo e individual.

AP: Yo agregaría que en ese proceso se convierten en replicadores. Por ejemplo, una mediadora de Medellín en la Cabeza logró que en su empresa la apoyaran para sacar a sus compañeros a callejear, a hacer lo mismo que proponemos con los jóvenes. Esto pasa cuando un mediador está convencido de lo que hace.

Y ¿qué se necesita para ser un mediador?

CB: Yo creo que son varias cosas. Primero, pasión para inspirar al otro, para generar reflexiones críticas y sentir que eso que se aprende es chévere. Segundo, creatividad: tener la capacidad de adecuarse al contexto, a las preguntas y a la diversidad, porque, si la mediación no es desde el constructivismo, no es mediación sino una conferencia. Tercero, obviamente se necesita conocimiento, unos fundamentos teóricos o conceptuales frente a lo que se esté hablando. Creo que no se trata de ser experto, pero sí contar con bases para generar aprendizajes.

AP: Nosotros en Antioquia Digital si necesitábamos personas tesas en su saber, pero con la mente abierta para comprender que no iban a ejercer directamente lo que habían estudiado porque su labor era inspirar. Contratábamos ingenieros de sistemas o diseñadores gráficos para diseñar retos y acompañar a los jóvenes que los resolvían. Tenía mucho que ver con lo técnico, pero también con lo sensible, por eso nos importaba mucho la capacidad de sentir de los mediadores, de sensibilizarse y sensibilizar, más que sus títulos.

Muchos estamos hablando de mediación, pero ¿qué nos falta? ¿Cuál es el principal reto de la mediación?

MS: Una de las cosas que nos falta es memoria. Medellín está hecha de experiencias muy bellas, algunas ya han desaparecido, otras están vigentes, pero no son visibles y es usual ver proyectos que arrancan desde cero en vez de aprender de los aciertos y errores de los otros. Eso pasa porque nos cuesta reconocer los saberes del otro, porque ¡sí hay ejercicios de sistematización!

Ahora, en Medellín y en muchas otras partes tenemos el reto de resolver la polarización de la Ciudad. Tenemos que hablar de la cultura de la paz, pero a partir de reconocer al otro en la diferencia y de mejorar nuestra capacidad de escuchar de forma activa y asertiva. Es el primer paso para dejar de excluirnos por todo.

CB: Otro reto grande es analizar mucho más la mediación, pero desde las posibilidades de los contextos. Hemos tenido el mal vicio de diseñar recetas y fórmulas mágicas sin preguntarnos el “para qué” de lo que hago; y eso implica también cuestionarse sobre el lugar al que quiero llegar, sus integrantes y sus particularidades.

Por ejemplo, en Antioquia estamos en mora de reflexionar sobre la identidad que hemos construido. Aunque vivimos en un territorio diverso, nos seguimos pensando desde el centro, desde el antioqueño de montaña que cultiva café y come frijoles; nos falta reconocer la Antioquia de río, de mar, de sabana, a su gente y su riqueza territorial y cultural. Ese es un buen reto para la mediación.

También estamos en mora de pensar en formas de desarrollos más sostenibles, que tengan en cuenta a las comunidades. Necesitamos preguntarnos por el lugar y los beneficiados de cada tipo de desarrollo y nos debemos la invitación para pensar eso del desarrollo sostenible.

En mediación ¿qué está obsoleto?

MS: Pues creo que es obsoleto instrumentalizar a los sujetos. Hoy formamos para la reflexión, para el sentido crítico. Otra cosa que está mandada a recoger es la idea de que el saber es unilateral. En mediación ahora somos propiciadores de cosas y tenemos que aprender de la experiencia comunitaria, del que ha vivido el territorio ¡y de los niños!, y su capacidad de imaginar, preguntar y amar.

¿Cómo se forma un mediador?

LG: Para eso, nosotros tenemos aliados como el Museo de Antioquia. Ha sido fundamental todo lo que tiene que ver con la formulación de preguntas, porque para un mediador es indispensable preguntarse y saber preguntar. Recuerdo que en alguna ocasión nos presentaban objetos que no tenían un hilo conductor ni una narrativa fácil de identificar, y nos pedían hacerle 100 preguntas a ese objeto. ¡Fue muy difícil! Pero de eso se trata, porque nuestros mediadores deben enfrentarse a callejear con preguntas, las propias y las del otro, así no tengamos las respuestas.

AP: En la Gobernación teníamos espacios periódicos para la formación de los mediadores. Estos espacios eran contruidos de manera colectiva, es decir, no solo eran diseñados por nosotros, ellos también participaban en el proceso y aprendíamos mucho de ellos. Y, claro, el asunto también pasaba por aprender de lo teórico, de las metodologías activas y el aprendizaje por retos, pero trascendía cuando los empoderábamos a ellos para que asumieran el proyecto y lo lideraran. Ahí era cuando más aprendíamos todos.

¿Qué le dirías a un mediador en formación?

MS: Que como mediadores nosotros no enseñamos nada, lo que hacemos es generar el deseo de aprender.

AP: Le diría que se atreva a subvertir el sistema educativo, que comprenda que los aprendizajes reales están por fuera del aula y que un mediador tiene una oportunidad de oro para generar otras formas de ver el mundo, otras maneras de comprenderse a sí mismo, que la escuela no permite en muchos casos.

CB: Lo que estás haciendo es muy valioso, pero recuerda que tú no llevas la luz a la comunidad; la comunidad ya tiene su luz y la va a compartir contigo. No eres el redentor, no eres el salvador, tú llegas a aprender, a aportar y a lograr que la comunidad también te aporte y entre todos reflexionen y construyan.

LG: Les diría que actúen en la Ciudad como quisieran que todo el mundo actuara en ella. Si mi vida es mi mensaje, mi actuar es la mejor mediación.

MS: ¡Ellos son mediadores en formación! Aquí estábamos en un taller con pares de las Escuelas Juveniles para la Participación 2016. La idea era adquirir herramientas de educación experiencial.



CB: Aquí estábamos en Pueblorrico en un encuentro de los Hogares Juveniles Campesinos de Antioquia, con un proyecto que se llamaba "Prevenir es Mejor" de la Gobernación. Eso fue en el año 2013.



LG: Aquí estábamos en un taller con pares de las Escuelas Juveniles para la Participación 2016. La idea era adquirir herramientas de educación experiencial.

Rebelión contra el asfalto

La Red de Huerteros de Medellín

Por: **Andrés Felipe Giraldo Cerón**, periodista
de la Universidad de los niños EAFIT

En el barrio Los Alcázares de Medellín, entre tomates, pimentones, ajíes, cebollas, brócolis y hierbas aromáticas, creció una red de ciudadanos que se rebelaron ante tanto asfalto: la Red de Huerteros de Medellín. Una comunidad que se ha extendido a toda la Ciudad y que se reúne para crear jardines y huertas, intercambiar semillas criollas, preparar y compartir alimentos en familia y entre amigos y aprender cómo se manejan los residuos orgánicos.

Este artículo es apenas un segmento de la descentralizada, líquida, colaborativa, voluntaria y diversa Red de Huerteros. La fotografía de un proyecto que crece y se transforma, resaltando que la alimentación, más que comer, es un acto político.

Cuando conocemos cómo se producen los alimentos que consumimos, su procedencia, las condiciones laborales de las personas que los producen, las distancias y formas de transporte, al igual que los posibles riesgos para nuestra salud y el medio ambiente, somos más conscientes de que los actos cotidianos determinan nuestro rumbo como sociedad.

Esta es la Red de Huerteros de Medellín, una comunidad que nos muestra que cualquier espacio público, privado o comunitario que pueda contener tierra, acceso a luz y agua es una oportunidad para la siembra, no solo de alimentos, sino de relaciones, afectos y sueños.

Javier Burgos

Coordinador Casa de la Cultura Alcázares

La Red de Huerteros es la manera como se concreta el interés de muchas personas que vienen sembrando en sus casas por conectarse para motivar e inspirar a otros, para generar nuevas preguntas acerca de qué está pasando frente a los alimentos acá en la Ciudad y qué pasa en la relación entre lo urbano y lo rural. ¡Es como un conjunto de comunidades de aprendizaje!

En la Red se encuentran todo tipo de motivaciones y formas de pensar; pero nos une creer que la Ciudad puede funcionar de una manera distinta y la agricultura es la excusa. Lo novedoso es que la iniciativa parte de una comunidad empoderada con un proyecto, que no es institucional, y que no es productivo sino educativo.

Aunque la Red no tiene una sede, se puede decir que la Casa de la Cultura Los Alcázares ha encontrado en ocasiones un punto de encuentro, y estamos felices de que así sea porque queremos trascender esa mirada de la cultura limitada a las prácticas artísticas. Una casa de la cultura tiene sentido cuando la comunidad se apropia de ella y cuando nuestra función como gestores culturales es la de ser los mediadores que facilitan e incitan a que sucedan las cosas.

Cristina Sandoval

Historiadora con interés en procesos artísticos en relación con la agricultura ecológica

Definir qué es la Red, por quién está compuesta o cómo funciona es muy difícil porque tiene muchos niveles y espacios de acción. Por ejemplo, el grupo de Facebook está compuesto por casi 7.000 integrantes (octubre de 2018) y la verdad nunca he visto a la mayor parte de ellos; pero sé que ahí hay mucha gente haciendo cosas.

También tenemos un montón de actividades presenciales. Por ejemplo, este año participamos en una feria del Museo de Antioquia y conversamos sobre huertas, plantas medicinales y un proyecto que se llama Aprovecha el Desecho; hemos hecho recorridos de ciudad con

el colectivo SiClas; y obviamente también vamos a trabajar con la tierra. Pero por eso mismo no existe un plan de trabajo, porque todo es espontáneo y horizontal.

En Facebook hay unos administradores porque se necesita filtrar, pero cualquiera podría hacerlo. En lo presencial tenemos un equipo base que está orientando las actividades, pero queremos que se renueve constantemente.

Obviamente, esto demanda mucho tiempo. A veces termino cansada y digo “¡juepucha!, qué cantidad de esfuerzo”, pero solo con sentir que me pregunté cosas nuevas, que al compartir con más gente logré entender una perspectiva distinta, sé que ha valido la pena. Por eso es importante hablar con todos, incluso aquellos que apenas están llegando, como Natalia Colmenares.

Natalia Colmenares

Negociadora internacional y dueña de un hostel

Hace tiempo me volví vegetariana y no encontraba toda la comida que quería, entonces decidí sembrar; pero como no sabía cómo hacerlo, me uní a la página de Facebook de la Red de Huerteros para asistir a los encuentros y talleres que ahí publican. Así comenzó mi historia con la Red.

Con la Red incluso hicimos un taller aquí en mi casa porque no sabía cómo manejar mis residuos orgánicos. Yo empecé a hacer compostaje, pero eso olía maluco y era muy difícil de mantener. Luego tuve lombrices, pero se me murieron por exceso de calor, por falta de comida, por poca humedad, por los zancudos, ¡por todo! Ahí fue cuando un chico de la Red de Huerteros me habló de Guillermo Silva y sus pacas biodigestoras. Con la ayuda de Javier Burgos cuadrarnos e hicimos un taller aquí al frente de mi casa que publicamos en internet.

Eso fue increíble porque vinieron vecinos, gente de Bello, de Envigado, de muchas partes, y yo creo que eso resume lo que es la Red. No los conozco a todos, no soy una líder dentro de la Comunidad, pero participo en los talleres que me interesan y siento el apoyo suficiente para darme cuenta de que puedo hacer las cosas yo sola. En este momento tengo tomate, pimentón, ají, cebolla, lechuga, brócoli, aromáticas y florecitas. Ah sí, y en los balcones tengo suculentas.

Germán Darío Tobón

Integrante del aula ambiental de la Plaza de Mercado La América

En el Aula Ambiental aprovechamos los residuos orgánicos de la Plaza como un ejercicio promovido por los comerciantes pero que ha sido propuesto e impulsado por la comunidad. Allí tenemos sistemas de recolección de aguas lluvias, actividades de conservación ambiental, un deshidratador, un mariposario y otros proyectos que visitan desde niños, universitarios y adultos mayores, hasta organizaciones sociales y empresas.

En el Aula también hacemos tertulias, talleres prácticos, guías y cosas que la gente puede hacer en la casa con materiales fáciles de conseguir; entonces por eso creo que nos ha quedado fácil encontrarnos y aprender juntos con la Red de Huerteros, porque a fin de cuentas tenemos objetivos parecidos: el generar experiencias solidarias y una cultura de confianza alrededor del aprender haciendo y de la huerta, como alguna vez lo comentaba Javier Burgos.

Hay dos cosas muy bonitas que también me han gustado de la Red de Huerteros. Lo primero es que permite el intercambio intergeneracional, el encuentro entre jóvenes y adultos que tienen gustos diferentes pero un interés común por sembrar. Lo segundo es que la Red tiene un carácter interdisciplinario; la gente que participa siente que hace parte de actividades recreativas y culturales y eso se presta para que compartan música, cocina, agricultura, arte y muchas cosas más.

Guillermo Silva Pérez

Creador de las pacas biodigestoras

Yo empecé a trabajar con residuos hace 40 años y con la paca hace 20. Curiosamente, en este tiempo, lo más difícil ha sido ser escuchado, porque los gremios técnicos son muy reacios a aceptar propuestas que no se generen en la universidad. No les gusta lo que se engendra en la calle. Para mí, eso no es más que la arrogancia del doctor. En cambio, en la Red de Huerteros no hay doctores, o si los hay no ponen en discusión la validez de una idea por su origen. Están abiertos a aprender.

Aquí estamos hablando del conocimiento popular. Como en estos días que monté un sanitario seco y una niña delicada lo miraba con recelo. Solo se convenció hasta que la mamá le hizo ver que “lo bueno es que no salpica”. ¿Y si lo hubiera montado una gran empresa? Entonces siempre creemos que es el gran documento el importante, pero en los dichos, en el conocimiento popular, hay mucha sabiduría, mucha bobada también, pero mucho que aprender.

Por eso me gusta la Red de Huerteros. Yo llegué a ellos porque en una feria ambiental en Belén conocí a Clara Pérez y desde entonces hemos estado haciendo cosas juntos. Y ¿sabe qué es lo bonito de la Red? Que más allá de las huertas y el manejo de residuos, está creando comunidad, se está recuperando nuestra idiosincrasia comunal que nos acabó la ciudad como dispositivo para alejarnos.

¿Quieres
ver más?
¡Visita este
contenido!

Clara Inés Pérez

Asesora de mercados de comercio justo, docente del curso Hogares Ecológicos

Hace algunos años, nos dimos cuenta de que el 90% de los desechos que generamos en mi casa son orgánicos. Jorge Gómez (mi esposo) y yo nos pusimos a investigar y encontramos que no somos los únicos, y que de las 2.000 toneladas diarias de residuos que se generan en Medellín, 600 corresponden a desechos orgánicos producidos por las familias (sin contar comercios y otro tipo de establecimientos). Ahí caímos en la cuenta de que la basura es un recurso valioso, pero requiere de compromiso.

Buscamos técnicas para procesar los residuos orgánicos y empezamos a trabajar con nuestros vecinos, con la Eco Huerta de Belén, con la Red de Huerteros y con personas que saben mucho del tema como Juan Diego Elejalde y Guillermo Silva. Y esto fue creciendo y nos hicimos conscientes de que lo que habíamos aprendido había que compartirlo. Ahí fue que montamos este proyecto de Aprovecha el Desecho que ha estado vinculado a la Red.

Con el proyecto queremos crear guías de técnicas como la paca biodigestora de Guillermo Silva, la de la compostera casera, el compostaje en caneca y el lombricultivo. Y lo hacemos porque es importante este trabajo divulgativo, traducir el lenguaje especializado a algo que todos podamos entender y aplicar día a día. Incluso estamos refinando instrumentos de recolección de datos para conocer mejor la forma en que la gente se relaciona con sus desechos.

bit.ly/huertas-paz <<

Mira el video "Colombia: huerta urbana une a comunidad de Medellín que vive en medio de la violencia" - International Committee of the Red Cross (ICRC)

En este video se muestra otra experiencia de huertas urbanas que ha servido para construir tejido social, esta vez, en el sector de La Loma en el corregimiento de San Cristóbal en Medellín.







**Ciencia
en carretera
destapada**



Entre manatíes y libélulas

Bitácora de un naturalista en el Amazonas

Esta bitácora no tiene ningún valor comercial, pero es un tesoro para quien la ha escrito. Si por alguna razón la encuentra, le ruego encarecidamente que no la devuelva y que la lea detenidamente, discuta con ella, establezca acuerdos y desacuerdos con lo que propone y envíe sus apreciaciones al correo uninos@eafit.edu.co.

Participantes

JHM: John Humberto Madrid. Naturalista. Director del Centro Experimental Amazónico de Corpoamazonía.

DB: David Bermúdez. Estudiante de Biología de la Universidad EAFIT.

Ilustraciones: **Carolina Arango Hurtado**

2018



U
 Marzo
 6
 2018

Centro Experimental Amazónico

Vereda San Carlos, municipio de Mocoa
 Putumayo, Colombia

Desde los seis años hice de la ciencia mi vida. Me mudé con mi familia a Villavicencio por cosas del trabajo de papá. Al frente de mi nuevo hogar estaba la Estación de Biología Tropical Roberto Franco de la Universidad Nacional, la que sería mi escuela. Allí tuve la fortuna de no tener que hacer planas; el director de la Estación me abrió las puertas de ese espacio para hacer mi primer proyecto de investigación con los estudiantes de la Universidad.

Aún siendo estudiante de bachillerato, tomé algunos cursos en la Universidad de Caldas, participé en investigaciones y me dediqué a aprender de forma libre. Incluso llegué a cubrir a los profesores en sus clases de biología, zoología y ecología. Además trabajaba en el museo universitario.

La ciencia me ha dado muchas recompensas. He descrito nuevas especies, encontrado tumbas de nuestros antepasados, producido programas de divulgación científica para televisión, dirigido el Acuario de Santa Marta, administrado centros de investigación como el CIBA, y asesorado la construcción de museos interactivos de ciencia como Maloka y El Parque Explora. Y de todo esto, lo único constante ha sido mi amor por la ciencia, mi papel como maestro y mi rol como comunicador científico.

En este recorrido también me he convencido de que la ciencia es una profesión tan accesible como otras. Los grandes científicos de nuestro país, y en general de la historia, han sido personas comunes que han tenido una buena educación, unos buenos maestros y mucha motivación. Por eso creo que comunicar ciencia también es conversar con los jóvenes para que sepan que ser científico es una de sus posibilidades.

He vivido en muchas partes de Colombia investigando y comunicando ciencia. Así he aprendido lo que pocas veces se encuentra en las aulas de clase y he encontrado sorpresas que muchas veces se pierden los exploradores ocasionales. En esta bitácora consigno algunos de mis aprendizajes, especialmente con las comunidades rurales con las que he trabajado.

Esto no es una guía, no es una receta, son reflexiones. En este texto también participa David Bermúdez, uno de los niños que conocí en mis clubes de ciencia y que hoy es un joven que se dedica a estudiar arañas e insectos y a asesorar a niños y jóvenes que hacen investigación. Esta es pues, la bitácora de un naturalista.

JHM

U
 Abril
 11
 2018
 (mediodia)

Centro de la ciudad de Mocoa

Putumayo, Colombia

Hoy me quedé contemplando a un grupo de niños que jugaban en el patio de un colegio. No pude evitar llenarme de recuerdos. Desde que estoy aquí, no he vuelto a trabajar con niños. Sí, estoy haciendo muchas cosas, pero no es lo mismo, porque estar con ellos me da un sentido de plenitud. Como en Leticia, Amazonas.

Allá, a 13 kilómetros río arriba del pueblo, en el corregimiento de San José, trabajé como director del Centro de Investigaciones Biológicas y Bioparque del Amazonas (CIBA), un centro de ciencia que mezcla investigación, turismo y educación científica. Teníamos zoológico, jardín botánico, acuario, sala paleontológica, vivero, laboratorios y las visitas constantes de niños de la zona urbana y de las comunidades indígenas.

Con los más pequeños nos dedicábamos a explorar todas las áreas del saber y con los más grandes realizábamos proyectos de investigación. Siempre partíamos de los intereses de ellos. Por ejemplo, con algunos chicos comenzamos a preguntarnos por los sonidos de la selva, y con ellos grabamos horas de cantos de ranas y aves para estudiarlos.

En alguna ocasión me percaté de que los niños nunca habían visto un manatí. ¡Es verdad! Viven allá, pero no conocen el 90% de los animales porque “todo es venenoso”. ¿Una araña peluda? ¿Una serpiente? “¡Hay que matarlas!”. Pero eso pasa porque no comprenden las relaciones que existen entre ellos y todo lo que nos rodea. A los chicos, que habían comido manatí, se les llenó el corazón al tocar uno, al sentir cómo su lomo subía y bajaba con su respiración de vaca de mar. Después de eso se fueron en contra del señor que vendía su carne.

Aquí en Putumayo quiero que pasen cosas parecidas; por eso estoy trabajando en el montaje del CEA, Centro Experimental Amazónico.

JHM



U
Abril
11
2018
(noche)

Centro Experimental Amazónico

Vereda San Carlos, municipio de Mocoa. Putumayo, Colombia

El manatí y los niños me dejaron pensando. Me faltó escribir, me faltó decir que sobra hablar de conservación cuando se entiende cómo funciona la vida, el río, la selva. Construir el conocimiento con el tacto, la vista, el oído y todos los sentidos es la mejor manera de entender por qué es importante cuidar al otro y lo otro; así no hay que aconsejarles a los niños y adultos que se comporten de una u otra manera. Los mismos chicos se encargan de decirles a los papás lo que aprendieron y de promover en su entorno una relación amigable con el ambiente.

En estas regiones, uno debe trabajar a partir de la ecología positiva, no desde la ecología del caos, como se hace en las ciudades, porque estamos acostumbrados a escuchar de las especies en peligro de extinción, del bosque que se está quemando o que se está talando... de todo lo malo. Pero no de lo bueno, de lo hermoso, de lo sorprendente.

Con la ecología del caos llega un señor de ciudad con camisa manga corta y sudor de tierra fría a ordenar qué hacer y cómo puede hacerse, "porque así lo dice la ley". Pero olvida que hay tradiciones que tienen muchos más años que el País, o que hay problemas apremiantes que no reconocen la legitimidad de un papel.

JHM



U
Abril
28
2018

Centro Experimental Amazónico

Vereda San Carlos, municipio de Mocoa. Putumayo, Colombia

Un día, viendo televisión con mis papás, pasaron por Teleantioquia un reportaje del profesor John Humberto hablando sobre el club de ciencias del Zoológico Santa Fe de Medellín. Yo apenas era un niño y a ellos les pareció buena idea llevarme porque sabían que me gustaban los animales. En ese entonces qué me iba a imaginar que 15 años después seguiría vinculado al club —ahora como director— y que los insectos y las arañas se convertirían en mi pasión.

Esta también fue la oportunidad de ganar un buen amigo. He acompañado al profesor John en varios de sus proyectos; he aprendido mucho de él, y seguro que él también de mí. Ahora lo estoy visitando aquí en el CEA y quiere que aporte a esta bitácora. Creo que es bueno empezar por contar cómo hemos trabajado con comunidades como las que habitan en el sur del País.

Todo arranca seleccionando un tema. ¿Qué les interesa a las comunidades rurales? Eso se descubre conversando, observando y experimentando con ellas, pero por lo general tratamos de que sean cuestiones generales y amplias, que permitan ser exploradas desde muchos puntos de vista y, claro, que puedan abordarse con los recursos disponibles.

Para saber qué vamos a investigar, hacemos encuentros y dividimos a todos los asistentes por edades y los invitamos a observar, a caminar por la selva, a explorar y hacerse preguntas. Lo importante de ese primer momento es que también permite el intercambio entre el saber de la ciencia y el de la comunidad, sus experiencias, creencias, relatos, mitos y cuentos.

Luego, pasamos a una fase en la que los niños visitan estaciones para hacer experimentos. En Leticia teníamos unos laboratorios y en ellos tomábamos muestras de animales, analizábamos el agua y observábamos las partes de algunas plantas después de diseccionarlas. Pero no es necesario tener laboratorios o equipos sofisticados, hay que estar atento a buscar alternativas según los recursos disponibles.

De ahí en adelante rastreamos gustos en común, nos sentamos con ellos y empezamos a tantear ideas de investigación. En ese primer momento de exploración se pueden ir dos o tres meses, pero no hay ni puede haber afán. Nosotros ponemos unos tiempos, pero tampoco se puede acelerar el proceso.

Y como las preguntas pueden cubrir uno o más campos de conocimiento, la preparación del científico debe ser la de los naturalistas, esos expedicionarios como Francisco José de Caldas, Francisco Antonio Zea o Alexander von Humboldt. Tiene que estar preparado para acompañar procesos desde la biología, pero también desde la astronomía, la geología o la sociología. En general, tener formación en los principios básicos de casi todas las áreas es necesario, porque las preguntas son muchas y muy diversas.

Por todo esto, la paciencia es clave, porque uno encuentra formas de pensar y actuar diferentes, y eso significa también encontrarse con preguntas, barreras sociales, prejuicios y dudas que solo se resuelven con la constancia que deriva en confianza, y con la voluntad siempre abierta de entender y aprender de contextos ajenos al propio, al del científico.

U
 Mayo
 5
 2018

Centro Experimental Amazónico

Vereda San Carlos, municipio de Mocoa. Putumayo, Colombia

¡Día duro! Hoy tuvimos una jornada de capacitación con un grupo de locales, incluyendo personas que han sido afectadas por el conflicto armado, para que sean guías del CEA. Es que montar un bioparque no es solo construir las estructuras y ya. Hay que tener un proceso de formación continua en los temas especializados — botánica, zoología, física, antropología, entre otros — y en trabajo con públicos diversos.

También se necesita adecuar espacios. Pronto tendremos los laboratorios que tanto nos faltan, pero hay que ponerlos a funcionar. Es decir, vamos avanzando, pero esto tomará su tiempo para que se convierta en el espacio de educación ambiental e investigación que queremos.

Hay un lugar bien bonito aquí: la maloca central. Es usualmente la primera imagen que aparece en Google cuando se busca “Centro Amazónico Experimental”. La estructura, casi circular, se conecta con el margen de la laguna que la rodea por un puente de sinuosas barandas. Normalmente se utiliza como aula ambiental; pero, en este caso, es mi zona de descanso y meditación.

Hoy me puse a pensar en lo mucho que nos cuesta entender la dinámica del campo a los que venimos de las ciudades. Allá, contamos con recursos de información, infraestructura y redes de apoyo con las que apenas se puede soñar aquí. Entonces la premisa es hacer todo lo que se pueda con lo que se tiene.

Pero no siempre es fácil tener las cosas tan claras. En el campo, es muy común que la gente quiera las cosas de manera inmediata, son paternalistas. Si un científico se olvida de su misión, puede perder el horizonte y quedarse asistiendo las urgencias del campo. No se trata de blindar el corazón, pero ante tantas carencias, es muy fácil perder la perspectiva. Eso lo aprendí hace muchos años y supongo que todos los que trabajamos con programas sociales tenemos que entenderlo tarde o temprano.

JHM





Junio
28
2018

Ciudad de Mocoa

Putumayo, Colombia

Mañana tengo una cita muy temprano y debo pasar la noche aquí en la ciudad. Estoy contento porque se ve el progreso en el proyecto, ya las paredes están pintadas, llegaron los mesones y los nuevos senderos están casi listos. Sin embargo, es bueno no dejarse llevar por el optimismo y tener una actitud cauta y lista para afrontar cualquier problema.

Trabajar en el campo es una carrera de obstáculos, una lucha por enfrentar retos. La gracia es hacerlo bien. Por ejemplo, en alguna ocasión en Leticia, parte de la comunidad con la que trabajábamos comenzó a interesarse por cómo sonaba su lengua perdida. Ellos provenían de un pueblo indígena llamado cocama. En 2015, solo 213 personas, ancianos todos ellos, hablaban cocama en toda la Amazonía. ¿Cómo abordar el tema?

Sabíamos que se podía encontrar información en otras poblaciones, pero quedaban en otros países y llegar allá tomaría días, un viaje de casi una semana en condiciones muy difíciles. Tampoco teníamos computadores, internet o libros. Entonces decidimos recolectar historias de la comunidad para recuperar unas cuantas palabras, expresiones o saludos de su lengua ya muerta. Por dos años nos dedicamos a hacer un pequeño diccionario. Descubrimos que “pescado” se dice “choní”; “plátano”, poí; y “machete”, “tará”. Ese diccionario fue el mejor resultado que pudimos obtener.

¿Que si eso es ciencia? Claro que lo es, porque se está usando el método científico, porque se busca encontrar una respuesta a través de una metodología y unos pasos básicos. Es que la ciencia es más una forma de pensar que un cuerpo de conocimientos.

Siempre tiendo a enfocarme en las ciencias naturales porque es el campo donde tengo las herramientas, el conocimiento, la bibliografía y por lo general los laboratorios. Pero puedo contar experiencias con varias áreas del conocimiento. En antropología como la de los cocama, o como cuando hicimos levantamientos arqueológicos ordenados, sistemáticos, con comunidades y niños. O en sociología, cuando los niños vieron a un grupo de personas vestidas de negro, los ojos delineados del mismo color y con pantalones entubados y un copete aplastado de lado que les cubría un ojo; escucharon que les decían “emos” y empezaron a hacerse preguntas sobre su vestuario e identidad.

JHM

U
Julio
3
2018

Centro Experimental Amazónico

Vereda San Carlos, municipio de Mocoa. Putumayo, Colombia

¡No! No es que lleve meses aquí metido. Estuve un tiempo en Medellín y volví para apoyar a John Humberto en algunas tareas. Leyendo su texto del 28 de junio recordé algunos de los inconvenientes de trabajar en la ruralidad, y también unas ventajas que procuraré anotar.

Es verdad lo que él dice de los recursos y el acceso a temas como la información, pero incluso a veces el acceso a las personas es complejo. Quizá para él no sea tan evidente porque siempre ha sido capaz de entablar relaciones sólidas y duraderas con las comunidades. Sin embargo, para visitantes ocasionales como yo, o los profesores que él suele invitar, no es tan sencillo.

La confianza es un bien preciado que no se le da a cualquiera, solo al persistente. Conmigo, y con todos los visitantes, es normal que los integrantes de los clubes, en especial los niños y jóvenes, se muestren secos, estáticos ante la voz extraña, con sus ojos silenciosos y sus rostros expectantes.

Y la cercanía no se construye cuando uno llega hablando con tecnicismos, o quiere ser tan preciso como si estuviera en un simposio. Eso es un error que todos los que hemos pasado por esto tenemos que ir corrigiendo. Los nombres raros nunca son necesarios en el campo —y tampoco en las ciudades, a menos que se esté en un ambiente especializado—.

Pero, así como existe más prevención ante el forastero, también hay menor recelo ante todo lo que no sea humano, no sea bonito o no sea carismático. Las arañas peludas, las serpientes de ojos amarillos, las cucarachas patineta no resultan tan repulsivas en las comunidades rurales. Por ejemplo, en alguna ocasión estábamos trabajando con libélulas. Muchos chicos vivían alrededor de lagunas o sobre ellas. Era apenas normal que conocieran su ciclo de vida y que no hubiese un miedo tan visceral a tocarlas como en la ciudad.

Por eso supongo que el miedo a lo desconocido es la única constante en ambos ambientes, lo que cambia es qué es lo desconocido y eso no lo puede olvidar el investigador. Él puede ser el bicho raro.



DB

U
Julio
4
2018

Centro Experimental Amazónico

Vereda San Carlos, municipio de Mocoa. Putumayo, Colombia

Ya es de noche y la luz es tan tenue que apenas si produce sombra. Afuera suena el estruendo de un carnaval desenfrenado de insectos que se cuenta en millones. Es hasta divertido tratar de diferenciarlos e identificarlos; o, por lo menos, imaginar cómo son. El aire fresco de la selva recorre el cuarto, el CEA y todo lo que nos rodea y me hace sentir que soy parte de una gran máquina verde que se mueve lento, como lo ha hecho por muchos más años de lo que alcanza a entender nuestra limitada noción de tiempo humano.

Entender eso, que somos parte de algo más grande que nosotros, no es tan sencillo. Y es especialmente difícil para los que venimos de las ciudades; ahí es cuando “un buen maestro hace la diferencia”. Esa frase se la he escuchado repetir al profesor John como una sentencia y la verdad no sé por qué se me olvidó escribirla ayer.

Según él, uno de los grandes problemas que enfrentan los maestros es que no cuentan con el apoyo y la capacitación que necesitan para hacer todo lo que podrían. El solo hecho de que se les reconozca el tiempo que dedican a ser mejores ya es un problema. Entonces, se vuelve importante darles mejores condiciones para que, por ejemplo, el sueldo deje de ser la preocupación más apremiante.

John Humberto dice que los maestros deberían poder hacer ciencia, que los estudiantes y no estudiantes deberían tener acceso a ellos y que todo lo que ofrecen las universidades, sus laboratorios y las mil cosas que hay en ellos debería salir de esa caja negra en la que están. Eso, en pocas palabras, es hacer de la ciencia, la experimentación y la docencia actividades más transparentes, y de la formación de los científicos una carrera que empieza en las primeras etapas de la vida.

Hacer la ciencia accesible quizá arranca por pequeños cambios. Son detalles simples, pero recuerdo que, en el CIBA de Leticia, John Humberto dejó los laboratorios a la vista. Cuatro científicos trabajaban en esas instalaciones y, en vez de paredes, había vidrios para ver qué tanto era lo que hacían allá adentro. Además, instaló cámaras y televisores para que los visitantes pudieran acompañar los experimentos. Sí, es algo sencillo, pero significativo, porque muchos no saben cómo es y para qué sirve un laboratorio.

DB

Julio
20
2018

Medellín

Antioquia, Colombia

Aprovecho esta visita a Medellín para dejar mi bitácora. Creo que es la última vez que escribo en ella; necesita otras voces. Me gustaría que más gente participara en ella y me ayudara a completarla. Esto no tiene sentido si solo lo construimos David y yo. Incluso sería bueno que tome otros rumbos, que se propongan otros temas.

Para cerrarla, quiero dejar dos ideas muy claras. La primera, es que a todos nos conviene involucrar más a los niños y jóvenes en proyectos de investigación por la simple razón de que esa es la mejor manera de comunicar ciencia y de formar científicos.

La segunda, es que el mejor divulgador científico se forma conociendo de ciencia y estando en el laboratorio, utilizando su método y, sobre todo, queriendo compartir lo que sabe. Yo no tengo libros, publicaciones o una gran fama. Tengo historias y experiencias con estudiantes que me hacen pensar que no necesito nada de eso porque ellos son mejores que yo, y eso es más importante que tener el nombre escrito en muchas carátulas.

JHM



¿Quieres
ver más?
¡Visita este
contenido!



bit.ly/johnhumberto

#SalidasalaNatura Hinojosa
Rio Claro Antioquia - Fórmulas
de Cambio: John Humberto
Madrid, Colciencias

En este video se relata la labor
del profesor John Humberto
Madrid en su paso por el
Bioparque CIBA



A cien manos

Un inventario colaborativo de especies en Sonsón y San Francisco

Por: **Andrés Felipe Giraldo Cerón**, periodista
de la Universidad de los niños EAFIT
Fotografías de **Santiago Chiquito** para Ecoral

La ciencia participativa es un modelo de producción de conocimiento en el que los ciudadanos participan en el diseño o implementación de proyectos de investigación científica. Busca fortalecer la relación entre las comunidades científicas y no científicas para democratizar el conocimiento.

En Colombia, el Instituto Alexander von Humboldt ha sido una de las organizaciones que más le han apostado a este modelo, facilitando el desarrollo de inventarios de especies para explorar la biodiversidad del País. “Conocer nuestra biodiversidad es una labor titánica que requiere muchas manos, miradas y formas de ver la realidad”, dice Karen Soacha, líder de investigación en el área de Ciencia Participativa del Instituto. En este artículo narramos la historia de uno de estos proyectos, que se desarrolló en un contexto rural.

Un inventario entre todos

El Instituto Alexander von Humboldt se alió con BanCO2, un esquema de pagos ambientales que funciona en varias partes del País. Por medio de este esquema, organizaciones e individuos compensan en cierta medida el impacto ambiental que causan, por medio de pagos económicos a familias campesinas para que conserven las zonas que habitan. Como estas familias están acostumbradas a conservar sus entornos, fueron el público objetivo para el desarrollo del inventario participativo.

El Instituto von Humboldt definió unos criterios para seleccionar la comunidad de investigadores ciudadanos. El inventario debería realizarse en zonas con poca información sobre biodiversidad y con capacidad para garantizar aspectos logísticos del proyecto y la seguridad de la región. Así, con la ayuda de Cornare, una de las autoridades

ambientales de BanCO2, se seleccionaron las veredas La Hinojosa, Pocitos, La Cristalina y La Fe en los municipios de San Francisco y Sonsón, Antioquia.

Este paso era importante porque los participantes no solo se involucraron en la recolección de datos, sino también en la definición del objetivo y en el análisis de la información recopilada. Según Sindy Martínez, investigadora del Instituto, “queríamos a la comunidad empoderada y a los investigadores acompañándolos; y no al revés, como siempre ocurre”.

Otro beneficio de la zona es que el Oriente Antioqueño cuenta con universidades e investigadores que conocen la región, que viven en ella y estaban prestos a vincularse. Así, todos los recursos y las personas necesarias para garantizar el éxito del proyecto estaban disponibles.

Los investigadores: de nueve a cincuenta

El primer encuentro que se realizó con la comunidad estuvo enfocado en establecer este tipo de información, los saberes previos de la comunidad, sus intereses y expectativas, porque según Carolina Soto, líder del área de Ciencia Participativa del Instituto von Humboldt, “esta es la mejor manera que conocemos de garantizar la sostenibilidad de los proyectos sociales”.

A ese primer encuentro asistieron nueve personas, representantes de nueve familias entre los que solo había una mujer, cabeza de hogar. Ellos fueron los investigadores principales y los encargados posteriormente de convocar al resto de sus familias y parientes. “Les decíamos ‘no los queremos ver acá sin sus mujeres, queremos conocerlas, escuchar su voz, que aprendan juntos’. Y, como donde está la mamá está la familia, llegaron hasta

con las mascotas. Al final, éramos más de 50 personas”, señala Martínez.

Al grupo de investigadores locales también se unió una comunidad de científicos de Cornare, la Universidad Católica del Oriente, la Universidad de Antioquia, Ecoral y la Sociedad Antioqueña de Ornitología.

Trabajo en equipo

El inventario se diseñó en cuatro etapas. Primero, el encuentro para intercambiar saberes; luego, la socialización con los participantes de las técnicas que usan los científicos para recolectar especies; después, la ejecución del inventario; y, finalmente, la evaluación de los resultados y la percepción de la gente sobre su ecosistema.

Intercambio de saberes: Se les propuso a los participantes que identificaran quiénes eran los beneficiarios del bosque. Ellos se nombraron a sí mismos, pero también a los animales, a las empresas e incluso a otras personas que no viven en el sector. Con este ejercicio se reconoció que la comunidad era sensible frente al bienestar de su ecosistema y se construyó la pregunta de investigación del proyecto: “¿Cuál es esa biodiversidad de nuestros bosques y vale la pena conservarlos?”.

Métodos de recolección: Con ayuda de los científicos, los participantes aprendieron técnicas para estudiar y recolectar especies animales y vegetales. Una de esas técnicas fue el fototrampeo, que consiste en la instalación de cámaras que se activan cuando detectan movimiento. ¡Los resultados fueron grandiosos! Lograron más de 500 registros, entre los que está una nutria en peligro de extinción, un hormiguero con su bebé en la espalda, tigrillos y armadillos.

Para Ramón Soto, participante del proyecto, esta actividad fue bastante emocio-

nal: “Nos asustamos con esa responsabilidad, que la gente se robara las cámaras o que las dañáramos por no saberlas usar. Pero nos explicaron y no tuvimos ningún problema; las pusimos donde sabíamos que se podían encontrar. Fue lo más de lindo porque nos dimos cuenta de que en la finca viven un montón de animalitos. Ahí está que el cariblancos, el tigrillo, los zorros, las collarejas y guacharacas”.

La biominga: Se hicieron varios encuentros para realizar el registro de especies. Entre todos, aprendieron a utilizar tablets para registrar peces, aves, mamíferos, plantas, reptiles y anfibios, un montón de información que luego subieron a la plataforma colaborativa NaturaLista de BanCO2.

Sin embargo, la recopilación de datos fue una sola parte del proceso. Para realizar el inventario tuvieron que entender por qué es importante medir el grosor de las alas de un ave, la relación de los colores de las escamas de los peces y el pH del agua y la forma como se han regenerado sus bosques y han vuelto a crecer en ellos cominos. Y, con cada visita, se generaban más preguntas.

“Los niños siempre nos estaban esperando. Recuerdo que una vez trajeron lo que ellos creían que era una lombriz de tierra caliente. Cuando se la mostraron al investigador él se pegó la emocionada del siglo porque era una cecilia, una especie de anfibio súper difícil de encontrar. Y, claro, al explicarles que era una rana sin patas con unas características únicas los niños quedaron muy interesados y se entusiasmaron a seguir buscando ranitas, tanto que empezaron a decir ‘hay que cuidarlas porque ellas nos dicen si el ambiente está bueno o está malo’”, cuenta Sindy Martínez.

Analizar los resultados: En la cuarta y última etapa del proceso, se identificaron las especies registradas en el inventario. Los



científicos y la comunidad analizaron su importancia para el entorno y los funcionarios del área de Ciencia Participativa del Instituto von Humboldt estudiaron de qué manera cambió la percepción de la comunidad frente al ecosistema que habitan.

Aprendizajes

Quizá uno de los aspectos más valiosos de este proyecto fueron los aprendizajes obtenidos en el contexto rural. Una de las buenas prácticas en proyectos comunitarios consiste en “identificar los roles en las familias, y lo que permite cada uno de ellos”, afirma Martínez. “Por ejemplo, entender el papel integrador que cumplen las mujeres ayudó a que ellas se empoderaran de la información y a que vincularan a los niños y a otras personas en el proyecto”, agrega.

Otro acierto es involucrar a expertos de la región. De esta manera, se facilita un intercambio más fluido entre los participantes y los académicos. Ahora, esta facilidad para entablar diálogos de saberes y dinámicas de trabajo se debe, según Ana Castaño, investigadora de la Sociedad Antioqueña de Ornitología, al trabajo de largo aliento que se ha venido realizando con esta comunidad.

“No creo que el crédito sea todo nuestro. Hay que revisar lo que ha venido haciendo, por ejemplo, BanCO2 y Cornare desde hace tiempo. Yo creo que también se trata de construir sobre lo construido. En este caso llegamos a una comunidad convencida y beneficiaria de la conservación ambiental, y en esta lógica de sumar esfuerzos eso ya es un terreno ganado”, afirma Castaño.

Dentro de las buenas prácticas en este tipo de proyectos también está la evaluación

crítica de las actividades. Por eso, para Soto, no se puede perder de vista el alcance, los objetivos, la definición de las herramientas de información que se emplearán ni cómo se beneficia a la comunidad. De ello depende que los participantes puedan acceder a datos que les ayuden a “gestionar su territorio y mejorar su toma de decisiones”.

Y es que cualquier investigación o proyecto ambiental persigue unos intereses puntuales. Por eso, Martínez propone adicionalmente formularse una serie de preguntas para identificarlos, como ¿qué se va a conservar?, ¿para qué se conserva?, ¿cómo se gestionará la información obtenida y quién se beneficia de ella?

Frente a esto, el mismo Instituto von Humboldt ha realizado varias publicaciones en las que presenta los retos que enfrenta en sus diferentes líneas de trabajo. En el documento público *BIO diversidad 2017. Estado y tendencia de la biodiversidad conti-*

ental en Colombia, expone la necesidad de una gestión integral de datos para no solo contar con plataformas que permiten la colaboración ciudadana, sino también con sistemas de información de fácil consulta y curados por expertos.

El documento también señala que es necesario pasar de formular proyectos de corto plazo a pensar en procesos de largo aliento. Este último punto está relacionado con la gestión misma de las iniciativas, la consecución de recursos para su sostenimiento, el establecimiento de relaciones de confianza duraderas entre los actores involucrados y la sincronización de intereses de las comunidades y el estudio y conservación de la biodiversidad.

Aciertos, retos y posibilidades; la ciencia ciudadana aún es una alternativa de comunicación científica que se cuece con cada proyecto. Sin embargo, para la investigadora Ana Castaño, es una solución y una realidad



que “hoy resulta necesaria por el volumen de información que se requiere y genera actualmente en las investigaciones, porque es una forma de compartir el lenguaje científico y porque conecta a los científicos y a las comunidades”.

Ciencia para emocionar

“Al principio don Egidio protestaba porque los tigrillos se le comían las gallinas. ‘¡Se las roban!’, me decía ofuscado. Pero con los encuentros, con la instalación de las cámaras trampa, con tener los pájaros en sus manos, medirlos y liberarlos, tuvo la oportunidad de ver los animales de cerca. Los pudo tocar, ver y sentir; y al final, lo único que decía era ‘que no se me meta nadie, porque allá tengo mi tigrillo y lo estoy cuidando”.

Como esta, Martínez recopiló más historias de las personas que asistieron a los encuentros del inventario participativo. Y es

que la emoción que despierta el aprendizaje puede cambiar formas de pensar y sensibilizar frente al conocimiento. Eso mismo le pasó a Ramón Soto con las abejas: “Si esos animalitos no existieran, nosotros tampoco. Me pareció muy hermoso cómo hacen tantas cosas, como polinizar los árboles para que haya frutos y tengamos qué comer”.

Pero la mejor forma de medir el impacto del proyecto es respondiendo la pregunta de investigación. Cuando Martínez les preguntó a los participantes si valía la pena conservar los bosques en los que viven, respondieron que sí, y “analizaron toda la situación considerando aspectos como los servicios que obtienen del bosque, los beneficios, el hecho de que ‘nosotros somos parte del grupo de beneficiarios y también están los animales’, la madera y comida que obtiene; en fin; ellos, que al principio eran 9 y al final más de 50, obtuvieron un aprendizaje significativo para sus vidas”.

**¿Quieres
ver más?
¡Visita este
contenido!**



bit.ly/curso-monitoreo
Curso de Monitoreo
participativo en
Biodiversidad –
Instituto Von Humboldt



bit.ly/hinojosa-antioquia
#SalidasalaNatur
Hinojosa Rio Claro
Antioquia – Gaviera
Filmes, Santiago Chiquito



bit.ly/ciencia-participativa
Ciencia participativa.
Contribución al
conocimiento de la
biodiversidad – Instituto
Von Humboldt



Cazadores de gusanos

Una experiencia de apropiación del conocimiento en Ciénaga, Magdalena

Por: Andrés Felipe Giraldo Cerón
y Tatiana Isaza Taborda
Área de comunicaciones
de la Universidad de los niños EAFIT

Entraron al pueblo en febrero, cuando llega “la Loca”, como les dicen a las ráfagas violentas que arrastran el polvo más fino del Caribe varios kilómetros tierra adentro, tumban árboles, levantan tejados y son tema seguro de los noticieros nacionales.

Llegaron María Adelaida y José en un viaje de varias horas desde el Reino Unido que los lanzó al sopor anestésico del municipio de Ciénaga, un “pueblo grande” de la costa colombiana donde se vive, como en muchos otros, el caos de calles saturadas de motos y vecinos que compiten con equipos de sonido del tamaño de puertas para poner el vallenato más duro de la cuadra.

A ellos se unieron Carolina, Sonia, Cristina, Cenia, Angélica y el doctor Iván. Ellos viajaron desde la montañosa ciudad de Medellín con microscopios y batas, las herramientas que cualquiera asocia con los microbiólogos y los científicos que trabajan en laboratorios. Venían desde la Universidad de Antioquia.

Su improbable encuentro se debía a una sola razón: cazar gusanos. Un año atrás, en el Instituto de investigaciones genómicas y genéticas Wellcome Trust Sanger emplazado en Cambridge, Reino Unido, María Adelaida trataba de definir qué lugar visitar para continuar su investigación sobre el parásito intestinal tricocéfalo, conocido en el mundo científico como *Trichuriasis*.

Las infecciones con tricocéfalo hacen parte del grupo de enfermedades tropicales desatendidas; dolencias infecciosas que proliferan en los ambientes calurosos y húmedos de los climas tropicales. Como no son letales y afectan a poblaciones pobres, no captan la atención de los medios ni despertan interés en los países ricos; entonces la cantidad de recursos que se destinan a su estudio y tratamiento es mínima. De ahí que sean desatendidas.

En el caso del parásito tricocéfalo, se estima que afecta a 700 millones de personas, muchos de ellos niños de países asiáticos, africanos y suramericanos, condicionando su desarrollo psicológico y físico.

Por eso María Adelaida debía viajar al trópico para realizar su estudio. Intentó primero en Ecuador, pero solo encontró una tímida oferta para hacer el estudio y publicar un “panfleto”. Ella quería más, no solo porque en el instituto Sanger le pedían proponer un robusto componente de “inclusión de público”; sino porque además este es un asunto que la interpela profundamente, por vocación o convicción. Con presupuesto del programa Horizon 2020 de la Unión Europea bajo la subvención Marie Skłodowska-Curie y con una beca David Sainsbury de NC3Rs, tocó las puertas de su natal Colombia.

Así, el extenuante esfuerzo de buscar socios académicos y firmar acuerdos de cooperación internacional culminó con el “sí” que le dieron en la Universidad de Antioquia, un sí que incluyó el apoyo del Grupo de Investigación en Parasitología y la pista de trabajar en el municipio de Ciénaga por su alta incidencia de personas afectadas por el tricocéfalo, dato que el Grupo de Parasitología obtuvo de la Encuesta Nacional de Parasitismo que realizó unos meses atrás.

Juntos, idearon una ambiciosa salida de campo compuesta por actividades de inclusión de público, diagnóstico, recolección de muestras y desparasitación de más de 120 niños de 7 a 10 años de una escuela local cuyo nombre María Adelaida se comprometió a no revelar. Fueron 8 días intensos, entre el 18 y el 25 de febrero de 2018, que pusieron a prueba el año completo que duró la planeación del proyecto.

Un cómic de los gusanos mordelones

María Adelaida Duque estudió Biología en la Universidad de Antioquia y una mezcla de disciplina y talento la llevaron a trabajar a la Clínica Mayo, uno de los hospitales más reconocidos en los Estados Unidos. El siguiente salto que dio fue al Instituto Max Planck de Alemania, un centro de investigación que puede jactarse de haber dado al mundo 16 premios nobel. Allí realizó su doctorado estudiando la tuberculosis y luego viajó al Reino Unido, al Instituto Sanger, para seguir produciendo conocimiento científico relacionado con las enfermedades infecciosas.

Como el Instituto Sanger es una organización que apuesta decididamente por la comunicación de la ciencia, o inclusión de público (*public engagement* en inglés), María Adelaida desde el principio del proyecto quiso crear relaciones “bidireccionales” y “horizontales” con el público para “involucrarlos desde el primer momento de cada actividad”. Entonces, al saber que su próximo reto sería con niños de Ciénaga, la pregunta fue inevitable: “¿Cómo llegarles?”.

Comenzó trabajando con el equipo de inclusión de público del Instituto, diez profesionales caucásicos que se dedican a pensar cómo conectar el conocimiento que se produce en su organización con el resto de la sociedad. Trabajó en especial con Laura Olivares, una diseñadora gráfica española con quien produjo 15 versiones de un cómic que debía retratar, de la manera más precisa posible, a niños de pieles acaneladas y cabellos caribeños en medio de los paisajes costeros de las faldas de la Sierra Nevada de Santa Marta. Hasta la comida debía ser coherente con el contexto; nada de peras y uvas, en la historieta debían aparecer el mango, el banano y el popular ñame; era eso y varios tipos de gusanos mordelones

que se alojan en los sistemas digestivos. Así, María Adelaida esperaba que resultara inevitable que los participantes exclamaran: “¡este niño puedo ser yo!” y luego se preguntaran: “¿será que tengo gusanos?”; a lo que ella respondería “¡vamos a averiguarlo!”, y días después la respuesta muy probablemente sería “ups, ¡sí que tienes!”.

Al cómic se le sumó un sitio web que creó José Dianas, ingeniero informático que también se encargó de producir fotos y videos de todo el proceso; y así, armados de conocimiento y ganas de aprender, y tras esfuerzos de coordinación a distancia con Medellín, que a su vez coordinó todo en Ciénaga, se lanzaron a la cabina de un avión para recorrer los casi 8.000 kilómetros que hay entre la nunca soleada Cambridge y la caótica Ciénaga, Magdalena.

“¡Necesitamos su popó!”

Hacer popó no es cosa de otro mundo, ¡no reviste novedad! Aunque sí puede convertirse en una verdadera aventura cuando involucra desparasitarse de gusanos. En resumen, y para evitar detalles, tienen que salir por algún lado. Así que un reto del equipo era convencer a papás y niños de recogerlos, guardarlos y llevárselos a los investigadores. Y eso solo iba a pasar si entendían por qué era necesario hacerlo y por qué resultaba importante para los investigadores estudiarlos. De ahí que las actividades de inclusión de público fueran indispensables.

Con esto en mente, María Adelaida y todo el equipo de parasitología de la Universidad de Antioquia pasó la tarde de ese primer domingo 18 de febrero organizando el material y los equipos y repasando la logística para su encuentro con los niños y padres. Todo debía estar listo para las 6:30 a.m. del lunes.

A la hora prevista, el equipo de cazadores estaba en la escuela. Se dividió en cuatro



estaciones: la primera con Dora, Angélica y María Cristina para firmar los consentimientos informados que los autorizaban a trabajar con los niños; la segunda con el doctor Jaime para establecer pesos y estaturas de los participantes; la tercera con Carolina y sus medidores de hemoglobina; y la cuarta con María Adelaida, los cómics y un microscopio armado con huevos y gusanos para que los niños los conocieran y dibujaran. Pero los niños llegaron sin sus padres. Hubo un error y en el colegio citaron a los adultos de la tarde; así comenzó el estudio, con llamadas de última hora a los hogares más cercanos para invitar a las familias a participar. Poco a poco, en el transcurso del día, se acercaron los mayores.

Fue también la oportunidad de conocerlos uno por uno, de resolver sus dudas y hablar de sus experiencias con gusanos; y así, también uno a uno, llegaron los niños a la estación de cómic. Al final del día, María

Adelaida concluiría: “Es difícil explicar con palabras las caras de los niños y sus padres viendo los huevos y los gusanos a través del microscopio. Cada niño pasó un buen tiempo dibujando lo que observaba y llenando de colores nuestro día”.

En el transcurso de la semana no sobran ni los problemas ni las satisfacciones. El martes muchas madres vieron escandalizadas los gusanos y sus huevos por el microscopio; el mismo día que el equipo recibió la primera muestra de popó; el primer paso para establecer un diagnóstico.

El miércoles la jornada coincidió con un paro nacional de maestros (imposible de prever), así que los cazadores estaban solos con los niños y sus padres. Sin embargo, las actividades continuaron, incluso más participantes llegaron porque la historia de la carcería de gusanos se había esparcido como el polvo en ese mes de febrero. “¿Están revisando la salud de los nenes?”, ¡las mamás

llegaban interesadas! Para ese día, ya contaban con 109 niños inscritos, 23 más que la cifra original, y casi todos traían el librito de cómic con las actividades hechas.

Tampoco faltaron las muestras de heces y, en la medida en que iban llegando, el equipo las iba revisando. El plan era el siguiente: se realizaba un diagnóstico con los equipos traídos desde Medellín para prescribir el tratamiento adecuado para cada tipo de parasitosis. ¿Por qué tantos infectados? Lo irían averiguando con los días. Luego, después del tratamiento, se les pediría a los participantes recoger sus desechos y llevárselos a los investigadores. Por el momento, la buena noticia era que todos querían participar, aprender y estaban llevando su popó a clase para el primer análisis.

Ahora, ¡tantas muestras fecales son un verdadero reto! Además, los problemas eléctricos de Ciénaga dejaron como resultado dos microscopios fundidos y los cazadores tuvieron que trasladarse hasta el hospital local para continuar con los análisis. Tal vez los más de 30 grados centígrados son beneficiosos para el cuerpo en vacaciones, pero son todo un desafío físico y espiritual en medio del ajeteo laboral que se extendió hasta la 1:00 a.m. y que tres horas después debió volver a iniciarse para alistar las prescripciones médicas con la ayuda del doctor Jaime. Esa era la única forma de tener a las 6:30 a.m. del jueves los resultados de los análisis de laboratorio que tanto esperaban las familias.

Ya en el colegio, mientras se les explicaba a los padres en qué consistían los tratamientos, María Adelaida atendía a 40 niños en un salón contiguo. El ritmo era intenso y faltaban pocos días para terminar el proyecto, pero todo marchaba bien. Ese mismo día realizaron la actividad del “apretón de manos”. Con ella, el equipo de cazadores quería mostrarles a los participantes cómo los patógenos pueden viajar de un humano a

otro con un simple contacto físico, sin duda una invitación a lavarse las manos antes de comer o después de ir al baño. Algo similar hicieron con tierra, frutas, verduras y otros alimentos locales.

En ambos casos usaron una crema que solo era visible con una lámpara fluorescente para descubrir que los 40 pares de manos de niño del salón brillaban. Y como ya era costumbre, fue necesario hacer algunos ajustes: cuando pasaron a la parte de “¿cómo lavar tus manos para evitar infectarte con parásitos?” se dieron cuenta que no había agua. La solución temporal fue terminar el taller con unos pañitos húmedos comprados en la tienda de la esquina, aunque a largo plazo el problema quedó en el aire, una situación que se resume en la pregunta de un niño del taller que debe ser resuelta por los líderes políticos y sociales de la región: “yo entiendo que debo lavarme las manos, pero, si no tengo cómo lavármelas, ¿qué hago?”.

Llegó el viernes y el proceso continuaba: actividades participativas, muestras de popó, análisis y tratamientos. Además, un espacio para realizar una evaluación que partió de indicadores dibujados; todo un análisis del arte infantil de los niños y las figuras de gusanos, sistemas digestivos infectados, el lavado de manos y otros aspectos que los niños plasmaron y demostraban el éxito del proyecto. Este también fue el momento de los abrazos, los besos y las despedidas, de preguntas como “¿cuándo van a volver?” y “¿cuándo se van? ¿No se quedan más tiempo?”, un ritual de cariño tan propio de nuestra tierra de amores fáciles y lazos espontáneos que los cazadores de gusanos acompañaron con colores y pequeños juguetes.

La última actividad llegó el sábado, quizá el momento que demandaba más compromiso de los participantes porque implicaba recoger grandes cantidades de heces des-

pués de desparasitarse para llevárselas a los investigadores. Afortunadamente, solo faltó un niño, lo que les permitió a los investigadores escarbar durante 7 horas desechos humanos bajo un calor infernal en búsqueda de gusanos adultos. Por encima del penoso proceso, el registro fue un éxito y María Adelaida pudo empacarse tricocéfalo y otros gusanos parasíticos como los anquilostomas y los redondos.

Pero en la maleta se llevó mucho más que eso. Tanto ella como todo el equipo de parasitología de la Universidad de Antioquia se ganaron la gratitud de una comunidad que celebra con sinceridad lo que no tiene en riqueza económica, y también un conocimiento invaluable que María Adelaida resume así: “Nos dimos cuenta de que la participación de los niños y de las familias fue muchísimo más alta con las actividades de inclusión de público que sin ellas. Y es que en este caso había que recoger popó por dos días, empacarlo y llevarlo a la escuela. A nadie le gusta hacer eso y, aun así, solo un niño no nos llevó la muestra. Esa es la mejor prueba de que cuando involucras a las familias, llegas a consensos sobre por qué es importante lo que se está haciendo y además demuestras que la ciencia es importante y chévere, los resultados son mucho mejores para ambas partes”.

Otras voces

“Los niños son muy inteligentes y son muy buenos transmisores de la información. Con ellos conversamos sobre cosas como la mejor manera de prevenir infecciones, o los hábitos y medidas que los pueden mantener sanos; y solo con eso, al día siguiente, nos llegaba la mamá diciendo “sí, él me contó que tenía que lavar la fruta así” o “me dijo que no podíamos andar descalzos”. Cuando eso pasa, es fácil darse cuenta de que este tipo de proyectos tienen un impacto directo sobre la comunidad”.

Carolina Hernández Castro, docente de tiempo completo de la Universidad de Antioquia e investigadora del Grupo de Parasitología.

“Teníamos que contar qué es un gusano tricocéfalo, abordar los síntomas, plantear la pregunta ¿tú estás infectado?, explicar por qué son importantes estas muestras para que María continúe con sus investigaciones y siga luchando contra el tricocéfalo y todo el tema de la prevención. Son muchos elementos, pero llegamos a la idea de hacer un cómic porque es una forma agradable y apropiada para trabajar con niños, de entregar mucha información visual con poca carga de texto y creo que obtuvimos un buen resultado”.

Laura Olivares Boldu, diseñadora gráfica e ilustradora del equipo de Public Engagement del Wellcome Genome Campus de Instituto Sanger el Embl-Ebi (Instituto Europeo de Bioinformática).

¿Quieres
ver más?
¡Visita este
contenido!



bit.ly/comicgusanos
Versión en español del
cómic



bit.ly/sitio-gusanos
Sitio web del proyecto
Wormfinders (cazadores
de gusanos)



Imagen: NASA/CXC/SAO



Ciencia en la red

Cuatro ojos

Dos miradas sobre las redes sociales como medios para comunicar ciencia

Por: **Andrés Felipe Giraldo Cerón**, periodista de la Universidad de los niños EAFIT

Despertas y ya tienes WhatsApp repleto de mensajes. Respondes algunos y dejas otros “en visto” mientras desayunas. Camino al colegio, la universidad o el trabajo, ves esa nube de contaminación que se recuesta contra la ciudad y decides publicar una foto en Twitter con la etiqueta “#SOS-PorElAire”. Al mediodía, quizá ya le hayas dado un “like” en Instagram a la publicación de un amigo que está de vacaciones. ¡Qué envidia!

Nos guste o no, las redes sociales hacen parte de la vida cotidiana y continúan expandiéndose a medida que los desarrollos tecnológicos como los celulares, los computadores y las tablets son más fáciles de

conseguir y el número de redes de internet de libre acceso crece.

Por su popularidad, facilidad de uso y carácter masivo, han sido empleadas para múltiples fines, incluida la comunicación de la ciencia. Sin embargo, muchos las cuestionan y las culpan de cambios negativos en nuestra forma de interactuar con otras personas y de ser medios ideales para la desinformación y la manipulación.

Para conversar sobre el potencial de las redes sociales, las denuncias que se tejen sobre ellas y su pertinencia como medios para comunicar ciencia, decidimos consultar a dos investigadores. Esto fue lo que nos dijeron:



Javier Cruz



Jorge Bonilla

Javier Cruz : Universidad Autónoma de México (UNAM). Físico y magíster en Matemáticas Aplicadas. Periodista científico desde 1993. Actualmente es el editor general de la Unidad de Periodismo de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM. También es docente e investiga sobre comunicación de la ciencia en medios masivos.

Jorge Bonilla : Universidad EAFIT. Comunicador social periodista, doctor en Ciencias Humanas y Sociales. Investigador de medios de comunicación, narrativas mediáticas, periodismo y la esfera pública desde una perspectiva comunicativa, política y cultural, en especial, con relación a la democracia, las violencias y los derechos humanos.

¿Cuál es el papel de las redes sociales en la comunicación de la ciencia?

JC: Como corresponde a la gente de mi generación, llegué tarde y mal a las redes sociales, por lo que supongo que mi diagnóstico debe estar sesgado. Aun así, no soy optimista para su uso en cualquier cosa que no sea trivial.

Twitter es una mina de fuentes, pero no funciona para transmitir ideas, porque, por su diseño, apenas permite publicar frases de gente que culmina un argumento con una oración y entonces me tengo que comer el argumento. Así, la ciencia la perdimos en el camino. En el caso de Facebook, siempre me ha parecido que está muy bien para charlar e intercambiar cosas con amigos, pero como medio de comunicación no termina de cuajar.

Y es que, en general, en las redes sociales ocurre que la gente se cobija en el anonimato para decir cualquier sandez, para envenenar el ambiente de la discusión o para ser provocador (porque simplemente pueden hacerlo), y así el contexto no es propicio para discutir ideas. La ciencia sin discutir ideas no es nada.

Aunque eso no quiere decir que no se deba explorar cómo utilizarlas. Es algo que debemos pensar.

JB: Si entendemos que el conocimiento no solo es un contenido, sino una forma de ver y relacionarse con el mundo, hay que decir que las redes sociales han democratizado el acceso a los espacios de expresión e interacción tanto para el conocimiento científico como para otros tipos de conocimientos que son más prosaicos y están relacionados con la experiencia, con la vida cotidiana.

También creo que las redes sociales han permitido que se baje el conocimiento a dimensiones más cotidianas. Cuando uno sigue las cuentas de astronautas y ellos desde el espacio nos envían un GIF de la Tierra, el acercamiento que promueven al movimiento del planeta no es científico, sino que parte de la experiencia sensible de un humano en el espacio, y eso permite un acceso menos excluyente al tema.

Para algunos esto es un lamento, porque con el conocimiento ocurre como con muchas cosas en la vida: que creemos que es algo sagrado, un privilegio de pocos que debe estar resguardado con un velo disponible para aquellos que saben de qué está hecho. Digamos que las redes han cambiado un poco eso.

Para la comunicación y el periodismo en general las redes sociales también representan retos como el de la desinformación. ¿Qué postura debe asumirse en este caso?

JC: En el mundo de las redes sociales, Donald Trump es una excepción feliz porque es un completo desinformador, pero da la cara y por lo menos sabemos que es él quien dice lo que dice. Sin embargo, la mayor parte de la desinformación viene de alguien que se está escondiendo, aunque lo que diga suene razonable o plausible cuando menos. Esa es una consecuencia del anonimato del medio y es quizá lo que me parece más problemático de las redes sociales.

Ahora, el enfoque que se le está dando al asunto es el de regular los medios, y yo creo que en este sentido es mucho más fácil recuperar la idea de que la desinformación necesita un “terreno fértil” para funcionar.

Si yo te dijera que al beber tu primera micción matutina evitas el cáncer de páncreas ¿te lo crees? El descubrimiento es que hay millones de personas que son capaces de hacer eso, y entonces el reto está en darle a la mayor cantidad posible de gente las armas intelectuales para tener una buena defensa con base en el escepticismo y el pensamiento crítico. Eso no se regula, sino que se da en las aulas de clase y en casa, porque el periodismo debe ejercerse con pensamiento crítico, pero no es una labor del periodismo educar sino informar.

JB: Lo que pasa es que asumimos que el mundo siempre ha sido así, pero esos ideales de contrastación, verificación, objetividad, tienen un poco más de cien años.

Es bueno recordar que la prensa del siglo XVIII estaba llena de sátira, calumnias, injurias y opiniones, tal y como ocurre hoy en Twitter o en Facebook. Lo que pasó es que, al profesionalizarse, la esfera pública pasó a ser el sitio de expresión de los profesionales, expertos, científicos y educados y se domesticó mucho la trifulca; lo que permitió que fueran los libros, los periódicos y el conocimiento experto, letrado e ilustrado, el que diera cuenta de la realidad.

Lo que hacen hoy las redes sociales es disputar ese conocimiento, pero no solo por lo negativo, sino por lo positivo, porque ahí han entrado una serie de actores falsos, pero también personas que han hecho de la ironía, del humor, de la sátira un elemento fundamental para construir un punto de vista alternativo de la realidad.

En definitiva, las redes sociales no se han inventado nada nuevo y su gran reto está en que ahora el nivel de escala es mucho más expansivo, se distribuye más ferozmente y el desajuste está es en la cantidad de conocimiento que hay que verificar.

¿Cuál debe ser entonces el papel de los medios, y de los medios de comunicación de ciencia, en el entorno de las redes sociales? ¿Cuál es su responsabilidad social?

JC: Tenemos que reflexionar respecto a las formas en las que pueden ejercerse y acoplarse la función social y el trabajo periodístico según las particularidades de cada medio. En el caso de las redes sociales hay retos adicionales, como este asunto del anonimato, que lo dejamos pasar como si fuera una ley de la naturaleza, pero no lo es.

También creo que las redes sociales encarnan una de mis preocupaciones principales, y es la comunicación intergeneracional. Les estamos dejando a los jóvenes un mundo preocupante y más vale que les demos herramientas para que puedan sobrevivir. Ustedes y nosotros tenemos que entender cómo explorar hasta la última gota las redes sociales que existen y las que están por ser inventadas para este fin.

Este tema me interesa tanto que en la Unidad de Periodismo de Ciencia de la UNAM iniciamos un laboratorio en el que convocamos estudiantes de ciencia, periodismo, cine o comunicación visual para explorar y experimentar con formas narrativas innovadoras.

Nos interesa, por ejemplo, saber cómo incluir explicaciones complejas, evidencia empírica y esos rasgos centrales de la ciencia para elevar el rigor del periodismo que hacemos, sin dejar de lado la calidad narrativa. Y eso incluye, obviamente, las redes sociales.

JB: Hay muchas cosas que ya se están haciendo, como las curadurías informativas que se han traducido en una serie de emprendimientos que también han llegado a las redes sociales como *fact check* o comprobación de datos.

Otra forma de curaduría se desprende de la sobreabundancia de información. Cuando la prensa surgió, había escasez de información y se pensaba como una herramienta para el control del poder y la formación de ciudadanos. Pero cien años después no hay escasez sino sobreabundancia, y cada vez es más difícil encontrarle significado a esa información. Ahí aparecen mediadores que reinterpretan los hechos para profundizar en ámbitos que quedan en la superficie. Ya no es solo verificar el debate, sino también profundizarlo.

También existen formas de curaduría que son de un carácter más prosaico y que nace de ciudadanos amateurs que intervienen producciones discursivas, imágenes o debates a través de la sátira, del montaje y el humor. Ellos también generan debate y conversación, aunque vayan en contra de esa idea de que la esfera pública es solo el lugar de lo serio.

¿Puede el ciudadano también comunicar conocimiento? ¿Puede también ser periodista de ciencia?

JC: Yo soy bastante escéptico de esta noción de periodismo ciudadano en la que básicamente le dices a la gente: “cuéntenme algo” y se acude a un conjunto de anécdotas que no se pueden equiparar con la investigación periodística. Si todo el mundo pudiera ser periodista o cirujano, o cualquier otra profesión, entonces no tendríamos las profesiones certificadas. Y quizá te haga parecer muy empático con la población, pero en realidad le estás sirviendo peor que si mantuvieras tu alto estándar de verificación periodística.

Ahora, en lo que si podemos buscar que participe el público es exigiendo buenos contenidos, que pidan productos en los que el medio ha invertido para tener calidad periodística. Ese argumento es mucho más fácil de defender en medios públicos, porque los financiamos con nuestros impuestos. Con los medios comerciales la cosa es diferente, porque, cuando más, el público puede amenazar al medio comercial con dejar de consumir. Pero eso no va a pasar y siento que la batalla empieza entonces en los medios públicos.

Esto es apenas una hipótesis, pero yo creo que los medios públicos, cuando tienen una producción periodística de calidad, ejercen presión sobre los medios comerciales para responder de la misma manera. Y esta hipótesis a mí me suena muy razonable y duermo muy a gusto cuando pienso en ella, aunque no tengo evidencia de que sea así.

JB: Nosotros venimos de esta idea de que el conocimiento siempre se produce y se comunica a través del ceño fruncido, pero hay una dimensión sensible, emotiva, creativa e imaginativa que campos como el arte han explorado mucho más, y que también es válida.

Recuerdo que en alguna ocasión hice parte de la revista de divulgación científica de la Universidad EAFIT, y alguien que venía de la otra ciencia me dijo “muy interesante, pero eso como para el arte. Eso no es conocimiento”. ¿Quién dijo que la razón es lo único que ayuda a construir esfera pública y debate público del conocimiento? Ahí es válido discutir esa pretensión moderna de formar: “Pobrecitos, alfabetícemos a los nuevos públicos de las redes sociales” y posiblemente ya están alfabetizados porque la alfabetización ha cambiado.

También hay que revisar desde qué perspectiva política e ideológica se pretende formar y abrir la participación para esos públicos, y si de verdad se busca que sean críticos, emancipados, autónomos, que no traguen entero, que sean activos, porque yo creo que a la autonomía y a la crítica se llega no solamente por el uso discursivo de la razón.

Un ejemplo es el humor y gente como Jaime Garzón. Ahí se encuentran experiencias de formación ciudadana, de crítica social que no se ha podido hacer por otras vías en Colombia.

Ciencia en tuits

A propósito de comunicar ciencia en redes sociales, te recomendamos 15 cuentas de tuiteros que divulgan y discuten el conocimiento científico. ¿Conoces otras cuentas? Compártelas con nosotros en un tuit, no olvides mencionarnos. Somos @uninosEAFIT.

Neurociencias



Patricia Tezanos
@PatriTezanos

Pablo Barrecheguren
@pjbarrecheguren

Física



Guillermo Suárez
@Fiscalimite

José Luis Crespo
@QuantumFracture

Matemáticas



Eduardo Sáenz de Cabezón
@edusadeci

Marta Macho Stadler
@MartaMachoS

Medio ambiente



Asun Ruiz
@AsunSEO

Carmen Robles
@KarmaROVA

Química



José Miguel Mulet
@jmmulet

Ciencias políticas



VisualPolitik
@VisualPolitik

Filosofía



Filosofía & Co.
@_filco

Alimentos



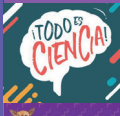
Miguel Lurueña
@gominolasdpetro

Música



Jaime Altozano
@jaimealtozano

Todas las áreas



TodoEsCienciaCo
@TodoEsCienciaCo



Yongaritmo y los polinomios
@yongaritmo

La edito porque quiero

Wikipedia: diecisiete años de conocimiento libre

Por: **Andrés Felipe Giraldo Cerón**, periodista de la Universidad de los niños EAFIT

Wikipedia

Una enciclopedia

Permite la recopilación, sistematización, almacenamiento y distribución de información de manera estructurada.

Una wiki

Es decir, un proyecto colaborativo administrado y construido por varias comunidades virtuales de voluntarios.

Un proyecto abierto

Permite la edición de todos sus contenidos. En la versión en español, la comunidad de wikipedistas incluso admiten la edición de contenidos por parte de usuarios anónimos.

Conocimiento libre

La información contenida en Wikipedia puede ser copiada, distribuida y modificada bajo licencia Creative Commons.

Una organización horizontal

Wikimedia Foundation administra los proyectos globales de la organización, entre ellos Wikipedia. Sin embargo, son las comunidades virtuales las encargadas de cada capítulo de la Enciclopedia.

Wikipedia es quizá la iniciativa intelectual más ambiciosa, exitosa y utópica del siglo XXI. Nació en el año 2001, cuando internet todavía gateaba rumbo a convertirse en el omnipresente proyecto informativo que es hoy. Casi dos décadas después, sigue siendo gratuita, colaborativa y se mantiene como el quinto sitio web más visitado del mundo. ¿A qué se debe su éxito? Sin duda, a personas como Sebastián.

Juan Sebastian Quintero Santacruz vive en la ciudad de Cali, estudia Licenciatura en Ciencias Naturales en la Universidad del Valle y en ocasiones trabaja como profesor en un colegio. Desde el año 2010 es editor de Wikipedia, desde el 2011 se comunica y promueve el esperanto (una lengua planificada) y siempre le han gustado la música, la biología y su ciudad.

Estos son, precisamente, los temas sobre los que él escribe en Wikipedia, y lo hace como voluntario, al igual que los más de 18 mil usuarios activos de la versión en español de la Enciclopedia Libre. Este ejército de editores que debaten, se autorregulan y protegen a la enciclopedia es el corazón del proyecto que todos consultamos, pero cuyo funcionamiento desconocemos.

Sin embargo, pocas veces se escucha de ellos. Incluso, los usuarios que entran no siempre se percatan de todos los debates que surgen alrededor de cada tema, que puede ser consultados en la pestaña “Discusión” de cada contenido, en los que los editores debaten precisiones, modificaciones o la mejor forma de abordar determinado concepto.

Por eso, abrimos este espacio para que Juan Sebastián, como voluntario de esta comunidad de conocimiento, nos contara qué implica ser parte del utópico proyecto que se empeña en desafiar un mundo que parece girarse por los intereses económicos

Las especies de voluntarios

Los roles y permisos de administración cambian según las reglas de cada Wikipedia. Estos son los tipos de voluntarios de la versión en español:

Editores

Cualquier usuario, registrado o no, que desee aportar a los contenidos ya existentes o que quiera crear nuevos temas.

Bibliotecarios

Revisan las ediciones realizadas a los contenidos por otros usuarios. Pueden revertir cambios, borrar páginas y, como cualquier otro editor, crear nuevos contenidos.

Revisores de usuario

Puede revisar y bloquear direcciones IP de otros usuarios para evitar el vandalismo en Wikipedia.

Burócratas

Se encargan de otorgar permisos de administración y cambiar nombres de perfil a otros usuarios. También controlan a los bots.

Bots

Abreviatura de robots. Se trata de computadores que realizan tareas rutinarias y repetitivas, como corregir errores ortográficos o etiquetar páginas.

y que, según él, en teoría no debería existir. Esta es Wikipedia bajo los ojos de un wikipedista.

Voluntarios en un mundo capitalista

Creo que no existe una única razón para participar en Wikipedia y cada editor puede tener su propia explicación. Por ejemplo, cuando estaba empezando la carrera me di cuenta de que no había información de varios temas que me gustaban. Entonces resultó emocionante editar y crear páginas porque simplemente podía hacerlo, porque entusiasmo ver lo que publiqué en internet. Esto mismo ocurre con muchos editores africanos y europeos; para ellos, es estimulante participar de un proyecto tan grande.

También creo que se trata de un asunto de convicción personal. Conozco varios educadores que consideran que Wikipedia es una buena herramienta educativa; entonces se vinculan a ella como lo hace un médico con su juramento hipocrático para curar a todos sus pacientes. En nuestro caso, el compromiso es el de abrir las posibilidades para que más personas puedan aprender, como una herramienta para amplificar nuestra labor docente.

Ahora, uno también aprende. Hace poco publiqué sobre biografías de científicas colombianas, de especies en peligro de extinción del Valle del Cauca y cosas sobre Cali, sobre sus monumentos y personas. Eso por ejemplo me ayudó a agrandar mi visión de la ciudad porque me tocó recorrerla, tomar fotos, leer, preguntar, ir a la biblioteca y conocer gente. Entonces en ese sentido, editar Wikipedia ayuda muchísimo y es divertido.

Otro motivo que entusiasma es visibilizar algo que parece escondido o poco evidente, o simplemente romper una brecha,

como por ejemplo la desigualdad de género. Hay gente que participa porque quiere que haya más mujeres en Wikipedia, más mujeres visibles, y el sitio es una herramienta para eso.

¡Y claro! Todo esto es voluntario, desde los que registran las asociaciones y los que hacemos los eventos, hasta los que creamos y ejecutamos proyectos; todo es por nuestra cuenta.

La veracidad de la información en internet

Wikipedia en cifras

(datos a octubre de 2018. Estas cifras tienden a incrementarse en el tiempo)
Datos obtenidos de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>

200.000 millones de ediciones al mes en los contenidos de todas las Wikipedias.

48'850.000 páginas de contenido en todos los idiomas de Wikipedia.

5'730.000 páginas de contenido en la Wikipedia en inglés, la más grande de todas.

1'480.400 páginas de contenido en la Wikipedia en español.

77'762.300 cantidad de usuarios en la comunidad virtual global de Wikipedia.

292 Wikipedias activas existen en este momento, una por cada uno de los idiomas en los que se han publicado contenidos.



Fotografía tomada en el Encuentro de Activistas Digitales de Lenguas Indígenas 2015 que se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Caro y Cuervo en Bogotá, Colombia. Crédito: Fotografía de Diego F. Gómez, para Wikimedia Commons CC BY-SA 4.0,

Wikipedia es uno de los componentes de la Fundación Wikimedia, junto con otros proyectos como Wikilibros, Wikidiversidad, Wikinoticias, entre otros. Sin embargo, la Fundación y el contenido están totalmente separados. Son las propias comunidades las que se regulan y administran las distintas Wikipedias, divididas por idiomas.

Algunas Wikipedias son tan grandes que están divididas por capítulos, como ocurre con las versiones en inglés y en español, y aunque puede parecer problemático mantener un estándar de calidad y la veracidad de la información, con tantos ojos encima la labor se hace viable. Ahí existe una responsabilidad individual, pero también hay una comunitaria.

El asunto también es que uno se vincula y se apropia de la información que subió. A esas entradas uno les empieza a hacer seguimiento, a vigilar que nadie agregue

información sin sustento y que todos los aportes mejoren eso que uno no pudo hacer. Esas otras personas también terminan apropiándose, se hacen debates, se llega a consensos y, finalmente, entre todos se cuida el proyecto.

Conocimiento libre en una comunidad virtual

Para mucha gente, Wikipedia significa acceso gratuito y sencillo al conocimiento, porque más allá de la conexión a internet, no hay cobros. Yo creo que eso fue lo que impulsó a los primeros que participaron y son las bases de la comunidad virtual que soporta el proyecto.

Alrededor de esta idea utópica, del slogan “la enciclopedia que cualquiera puede editar”, se fue creando todo un movimiento que defiende ideas como el libre acceso al

conocimiento, que va en contra de cosas como los muros de pago de los artículos científicos. Wikipedia es una herramienta poderosa, una fuente secundaria abierta al mundo que conectó a un montón de gente que cree en la necesidad de que el conocimiento circule.

Aquí en Colombia nos reunimos por Telegram o por Whatsapp y discutimos cosas en nuestro tiempo libre. Es como una sinergia que lo vincula a uno, y cuando menos se da cuenta ya está involucrado organizando eventos, armando talleres, creando concursos y contactando medios de comunicación. Eso nace solo, porque todos los que participamos creemos en lo que estamos haciendo.

Retos de Wikipedia

Wikipedia tiene muchos retos y el primero es la misma educación. Aquí en Colombia tenemos una lucha bastante fuerte con la academia, porque no se ven con buenos ojos estos proyectos. Como profesor, sé que mis estudiantes usan Wikipedia y soy consciente de que es importante que ellos entiendan que es una fuente secundaria y que deben remitirse también a las fuentes primarias. Entonces el asunto es que, como toda herramienta, hay que saber usarla.

Otro reto es el tipo de conocimiento que documentamos. De eso se está hablando muchísimo en el movimiento, porque la misión de Wikipedia es ser la suma del conocimiento humano, no solo del conocimiento científico occidental. Ahí el tema también es la diversidad dentro de Wikipedia, la cantidad de lenguas en las que se ofrecen contenidos y todo lo que tiene que ver con equidad de género. Todo esto está consignado en el plan estratégico a 2030 de Wikipedia.

Finalmente hay unos desafíos, como tratar de facilitar la edición desde teléfonos inteligentes y tabletas, que la plataforma sea más visual o lograr que la gente no se quede con la respuesta rápida que saca Google de Wikipedia. Hay mucho por hacer, pero somos muchos y el proyecto sigue funcionando. Wikipedia sigue siendo necesario para todos en internet.

Críticas a Wikipedia

Datos obtenidos de Wikipedia. Datos obtenidos de <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Cr%C3%ADticas>

Sesgo

Algunos editores y personas con permisos de administración pueden aferrarse a la idea de que su punto de vista es el correcto. Por eso, es aconsejable siempre revisar la pestaña de discusión de los contenidos.

Desinformación

Como cualquier usuario puede editarla, pueden presentarse cambios que beneficien intereses personales. El único filtro disponible es la misma comunidad.

Exclusión

En la comunidad se pueden presentar exclusiones pasivas de carácter geográfico, cultural o de género. Por ejemplo, la cantidad total de editores hombres es muy superior a la de mujeres (solo el 13%), o los artículos dedicados a mujeres es inferior al de los hombres.

Profundidad y precisión

No existe una garantía académica de que los contenidos cuentan con el nivel de profundidad y precisión para ser una herramienta de consulta confiable.

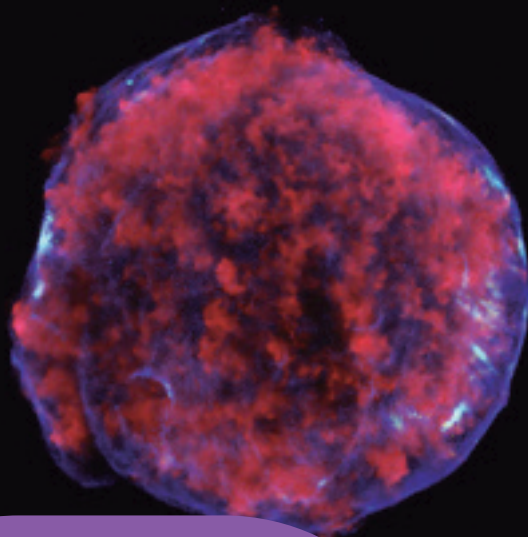
la edito porque quiero



Fotografía de Jason Krüger para Wikimedia Alemania e.V. - Wikimedia Alemania e.V., CC BY-SA 4.0,



Fotografía de ProtoplasmaKid para Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0,



Comunicación con rayos X

Comunicar ciencia en la NASA

Por: **Tatiana Isaza Taborda**

Imagen: supernova Tycho, uno de los eventos cósmicos estudiados por el observatorio Chandra. Los segmentos azules de la imagen representan rayos X de alta energía, y los rojos, de baja energía. Crédito: X-ray: NASA/CXC/SAO.

Desde 1958 la NASA se ha dedicado a la exploración espacial estadounidense, ha administrado y desarrollado múltiples proyectos y misiones. De igual forma, por cada telescopio y misión que se financia, se destinan algunos dólares para la comunicación científica.

Esto significa que hay un equipo humano detrás para desarrollar esta comunicación y trabajar para que los artículos redactados sobre los proyectos sean entendibles, amigables e interesantes para el público que los sigue. Por eso se encargan de estudiar y escoger el medio que mejor se adecue para la divulgación, sea un vídeo, un artículo, una foto o una ilustración.

Hablamos con Megan Watzke, responsable de prensa para el Observatorio de rayos X Chandra de la NASA, sobre cómo se maneja la comunicación de la ciencia en este programa, su trayectoria y los retos y proyectos a los que se ha enfrentado.

¿Cómo funciona la comunicación científica en la NASA? ¿cada proyecto tiene su propio equipo y toma decisiones comunicativas autónomas?

Cada misión tiene su personal. Semanalmente los equipos de las diferentes misiones trabajamos juntos. Es por esto que sé lo que todos los demás están haciendo en la NASA en ciencia esa semana o ese mes. Lo que se produce es enviado a la sede principal de la NASA en Washington D.C., allí el equipo de trabajo de Asuntos Públicos, revisa el material asegurándose de que esté coordinado con las personas adecuadas y es ahí cuando podemos publicar. Es impor-

tante que todos estén al tanto de nuestro trabajo.

¿Producen contenidos pensando en los medios de comunicación o en las redes sociales?

Creo que hemos encontrado mucho éxito con ciertas plataformas y redes sociales, todo es parte de un esfuerzo coherente que comienza, generalmente, con un comunicado de prensa que enviamos a los medios de comunicación masivos. Además, tomamos esos resultados y los reescribimos para que se adecúen a las distintas plataformas en la que trabajamos y luego lo hacemos a través de las redes sociales.

Por lo tanto, es difícil decir qué impulsa qué, si los periodistas hacen que nuestras redes sociales se activen, o si algún contenido en medios sociales hace que los reporteros se enteren de algo. Creo que funciona en ambos sentidos dependiendo de la historia de la que estemos hablando. Participamos en todas las plataformas que tienen sentido para nosotros porque nos permite llegar a diferentes públicos.

Ustedes tienen una legión de fans que se interesan por lo que hace la NASA. ¿Producen contenidos pensando en ellos?

Generalmente, cuando producimos una historia, buscamos que tenga el potencial de interesar a la gente más allá de esa base de fans incondicionales. Los fans los consumirán sin importar qué es, pero queremos encontrar maneras creativas de describir los resultados para que las personas que no

están involucradas en el espacio y la ciencia, se tomen un minuto para aprender sobre eso y expandan sus horizontes.

Por lo tanto, nuestro objetivo es llegar a numerosas audiencias, a veces algunas historias llegan a ellos mejor que otras.

¿Cómo convencen a los científicos de participar en las iniciativas de comunicación de la ciencia?

De formas diferentes. Una manera útil es que la NASA tiene una línea en el contrato que dice que, si ellos publican un artículo, deben trabajar con la oficina de prensa o, al menos, nos deben contar sobre ello.

Cuando comenzamos a hacer esto en la década de los noventa con personas que usaban Chandra, no estaban muy entusiasmadas, pero hemos construido un nivel de confianza con los científicos, que les garantiza a ellos y a su ciencia que no haremos algo que los avergüence, que creo que es un temor para algunos, por eso los científicos revisan todo lo que hacemos antes de que se publique.

¿Qué estrategias de comunicación utilizas en el proyecto Chandra X-ray Observatory?

Chandra es un telescopio que mira los rayos X desde el espacio. Se trata de hablar de luces que no podemos ver con nuestros ojos y la mayoría de la gente piensa que es un telescopio que podría poner en su patio trasero, pero no.

El primer obstáculo es que tienes que explicarle a la gente que existe algo más allá de la luz que no podemos ver con nuestros

ojos. Hemos pasado muchos años explicando ese concepto, que la luz realmente va desde ondas de radio hasta rayos gamma y para entender eso se necesitan imágenes de lo que está sucediendo en el espacio.

Siempre tratamos de definir los conceptos de los que hablamos, pues no asumimos demasiados conocimientos para alguien que podría estar entrando a nuestro sitio web o leyendo un comunicado de prensa, así logramos que cualquiera pueda aprender algo o descubrir más acerca de este resultado en particular. Así que tratamos de tener una variedad de formas de discutir un resultado, algunas de ellas son muy básicas y algunas son más detalladas.

¿Se ocupan de comunicar los aspectos metodológicos del proyecto? Es decir, comunicar cómo funciona Chandra X-ray Observatory

Sí, la tecnología en la ingeniería detrás de Chandra también es extremadamente interesante: es un telescopio que se lanzó al espacio en 1999 y continúa ahí. Este telescopio fue lanzado al espacio impulsado por un cohete y enviado en una órbita muy elíptica que lo lleva decenas de miles de millas lejos de la Tierra y sin posibilidad de ser arreglado, por lo que si se daña, se daña. La NASA toma una idea que nadie ha hecho antes, trata de hacerla realidad y nosotros intentamos contar esa historia también.

En los años que llevan comunicando el proyecto Chandra X-ray Observatory, ¿qué ha funcionado y qué no?

Hicimos un proyecto durante los últimos años llamado Astro-Olympics, donde com-

paramos fenómenos en los Juegos Olímpicos como masa, tiempo o velocidad con cosas que hemos descubierto en el espacio, mostramos que la ciencia que tenemos aquí en la Tierra es muy parecida a la ciencia en el espacio.

En general, nuestros éxitos llegan cuando ponemos estos resultados en contexto. Las cosas que no han funcionado tan bien, son las relacionadas con la física dura. No conseguimos una gran cantidad de éxito fuera de la comunidad científica por cosas como por ejemplo el aniversario de los veinte años que lleva el telescopio en el espacio. Siempre tratamos de encontrar formas de hacer ese contenido relacionable, pero no siempre se ajusta de forma natural, eso siempre es un desafío.

¿Cómo llegaste a trabajar como comunicadora científica?

Yo era estudiante de astronomía de la Universidad de Michigan e hice algunos proyectos de investigación, pero me di cuenta de que no quería ser científica. Así que comencé a preguntarme qué sería de mí después de la universidad y encontré un programa de posgrado en la Universidad de Boston llamado Science Journalism Programme donde admiten personas con antecedentes en ciencias y les enseñan a desarrollar habilidades de escritura, hice este programa y conseguí mi primer trabajo haciendo escritura científica para lo que se conoce como el centro Harvard-Smithsonian para la astrofísica, que es la organización donde se encuentra el centro de ciencias para el observatorio de rayos X Chandra de la NASA.

Mientras estaba trabajando allí, la NASA se estaba preparando para lanzar Chan-

dra, y después de su lanzamiento hubo una oportunidad de revisar la publicidad del proyecto, así que no quería moverme a ningún lado, quería trabajar en un lugar cerca de donde ya estaba, y comencé a trabajar para la NASA de tiempo completo.

¿Qué piensas del papel de la mujer en la ciencia? ¿Aún falta mucho?

Me enorgullece decir que en el observatorio de rayos X Chandra tenemos una directora, Belinda Wilkes, que es la primera mujer en dirigir uno de los grandes observatorios de la NASA, Hubble, Spitzer, Chandra y Compton.

Afortunada e infortunadamente es raro, Chandra y la astrofísica de rayos X han tenido un buen desempeño en cuanto a involucrar a las mujeres, en especial a mujeres mayores, y esa es realmente la clave, pienso yo.

Creo que es un desarrollo maravilloso y es un testimonio de los hombres y mujeres que trabajaron en este campo desde el principio, tal vez porque es un campo relativamente nuevo, y no se podía hacer astronomía de rayos X hasta la era espacial, porque tienes que ir por encima de la atmósfera de la Tierra.

Realmente no comenzó como un campo hasta finales de los años sesenta y setenta. Desde entonces, siempre ha habido mujeres trabajando en el proyecto y trabajando en esta área de investigación.

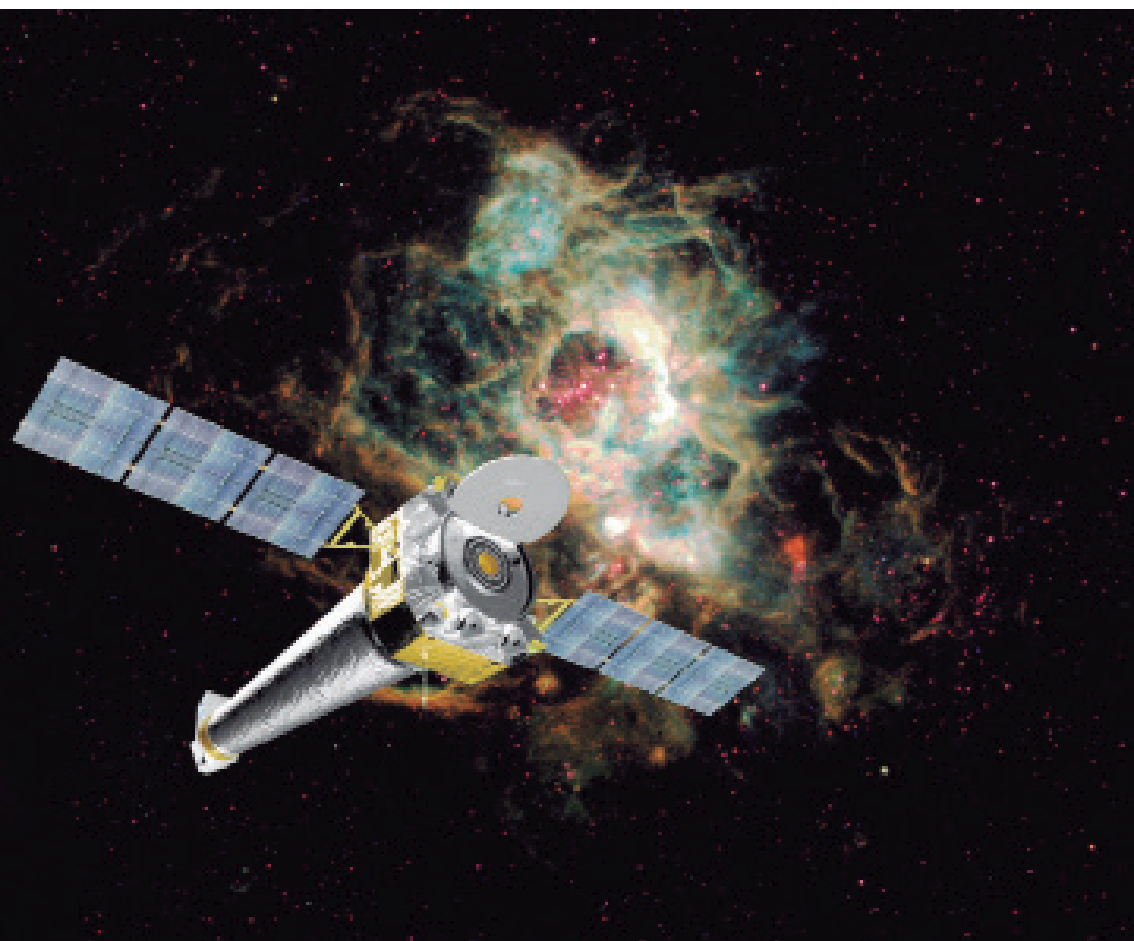
Nunca, en mi opinión, es suficiente hasta que el porcentaje de mujeres trabajando en esta área sea aproximadamente el cincuenta por ciento, y no es del cincuenta por ciento, pero tenemos mujeres involucradas en roles importantes.

Estoy un poco decepcionada de que haya oído hablar de algunos de estos problemas cuando estaba en la universidad y, veinticinco años después, seguimos teniendo los mismos problemas, y eso es frustrante.

Pero, por más frustrados que podamos estar, tenemos que seguir luchando y seguir tratando de derribar las barreras que impiden que las mujeres, las personas de color

y otros grupos excluidos estén en la ciencia.

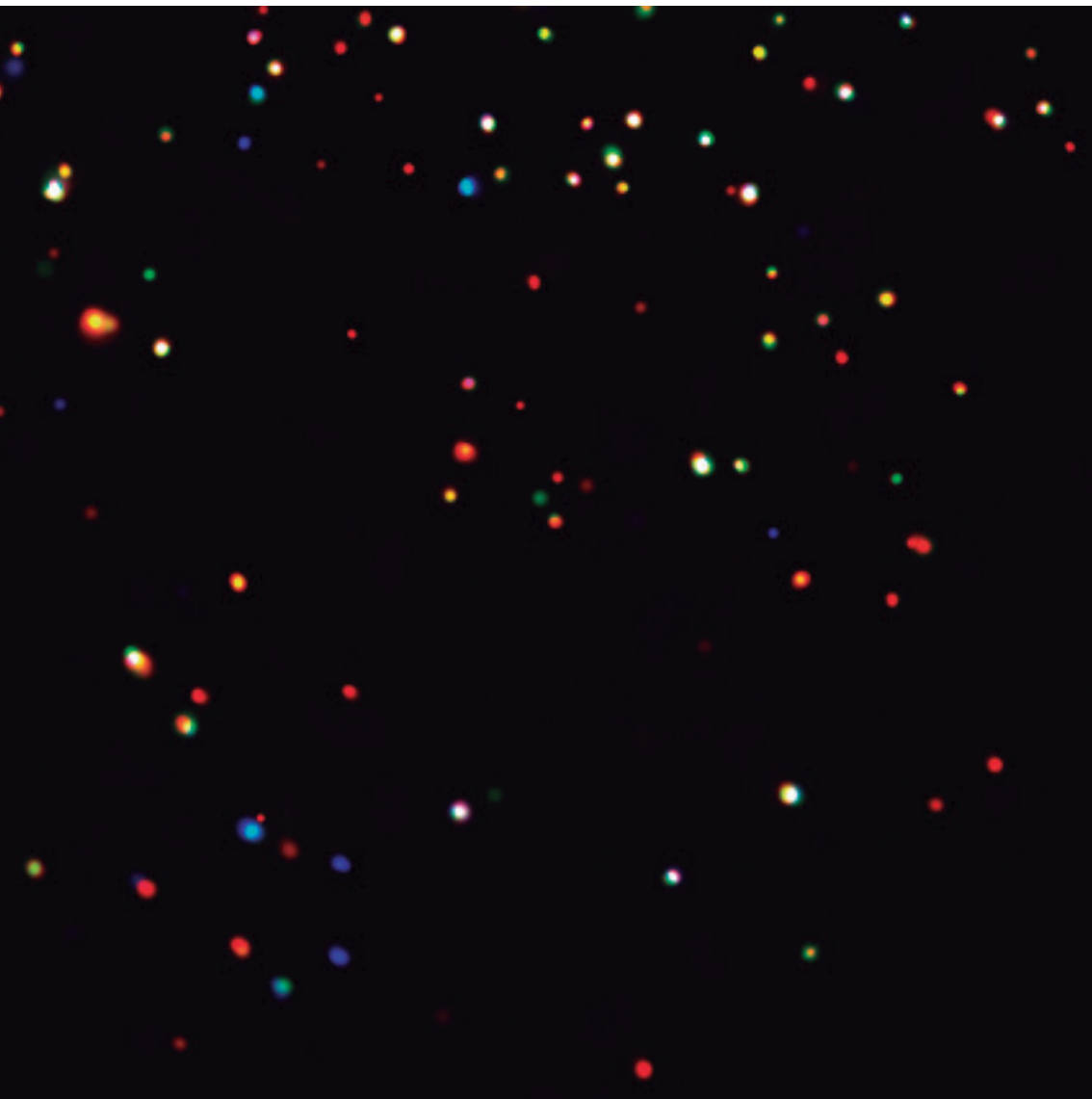
Si hay algo que espero lograr en mi carrera es ampliar la comunidad científica de modo que la gente se sienta cómoda participando en la ciencia, ya sea por profesión o para aprender sobre ella en su tiempo libre, por diversión.



En la imagen de la izquierda se puede ver un modelo ilustrado del observatorio espacial Chandra; en la de la derecha, el proceso de ensamblaje de una sus piezas. El observatorio fue lanzado al espacio en 1999. Crédito: NASA



La imagen de la izquierda corresponde a los rayos x captados por Chandra de la Nebulosa del Águila. A esta misma imagen se le superpuso una observación realizada por un telescopio óptico (imagen de la derecha). Este tipo de ediciones le sirven a la NASA para ilustrar el tipo de información que obtiene el proyecto Chandra. Crédito: X-ray: NASA/CXC/SAO; Optical: NASA/STSc





Vida magnificada

Ciencia en imágenes

«Tengo un amigo artista que suele adoptar una postura con la que yo no estoy muy de acuerdo. Él sostiene una flor y dice: “Mira qué bonita es”, y en eso coincidimos. Pero luego dice: “Ves, yo, como artista, puedo ver lo bello que es esto, pero tú, como científico, lo desmontas todo y lo conviertes en algo anodino”. Y entonces pienso que él dice tonterías.

Para empezar, la belleza que él ve también es accesible para mí y para otras personas, creo yo. Quizá yo no tenga su refinamiento estético, pero puedo apreciar la belleza de una flor. Pero al mismo tiempo, yo veo mucho más en la flor que lo que ve él. Puedo imaginar las células que hay en ella, las complicadas acciones que tienen lugar en su interior y que también tienen su belleza.

[...] Hay toda una clase de interesantes cuestiones de la ciencia que no hacen sino sumar el misterio e interés a la impresión que deja una simple flor. No entiendo cómo podría restárselo».

Richard Feynman, entrevista por BBC en 1981

Como lo deja claro el nobel de Física, la ciencia expande la belleza. Y es la belleza uno de los mejores mediadores para comunicar ciencia. Por eso, traemos a Catalejo un poco de Life: Magnified, una exposición que muestra cómo se ven las células y los tejidos más delicados de los seres vivos aumentados hasta 50 000 veces. Fue producida por la Sociedad Americana de Biología Celular, el Instituto Nacional de Ciencias Médicas Generales y la Autoridad Metropolitana de Aeropuertos de Washington y ahora es ciencia en la red.

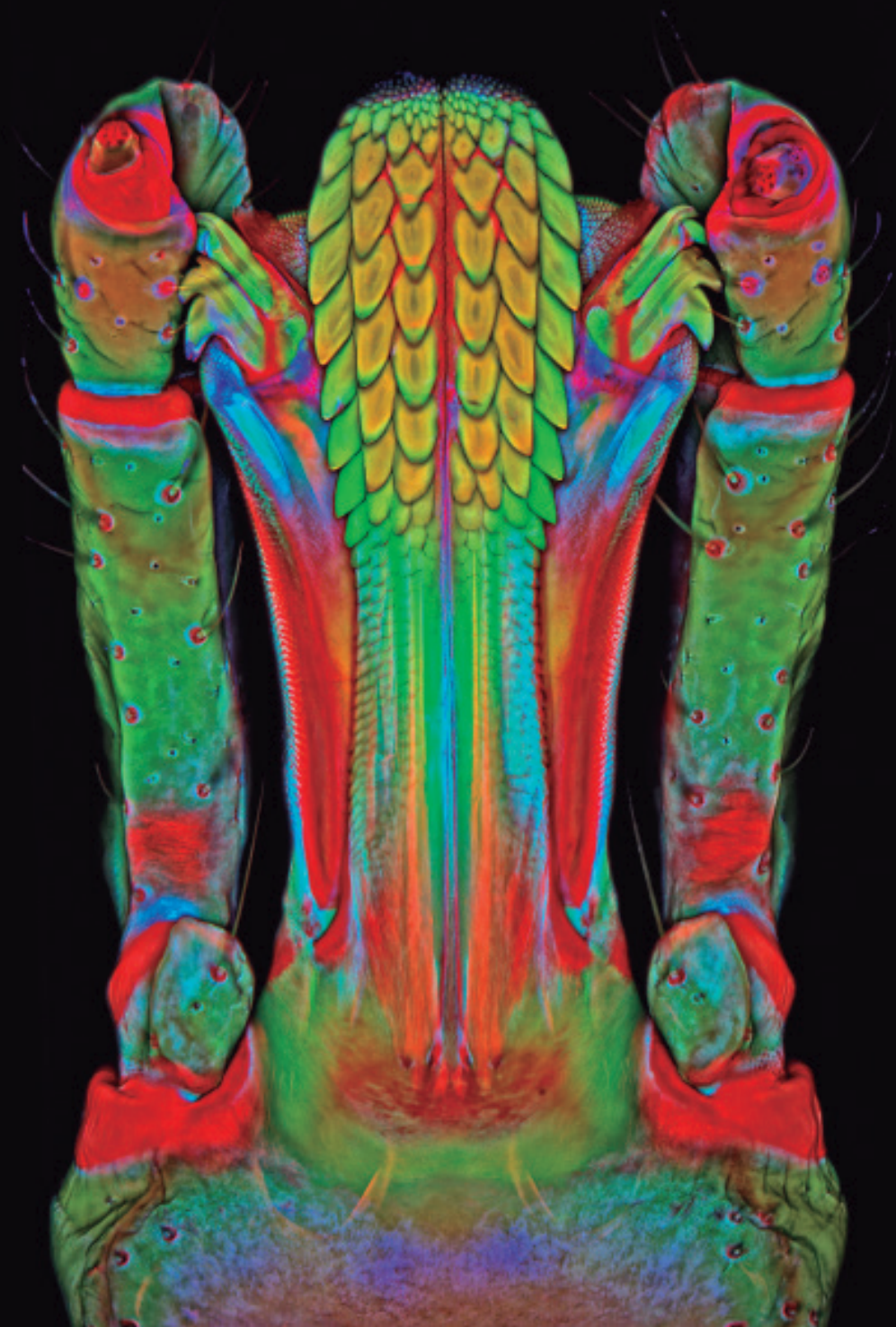
Conoce toda la exposición siguiendo este enlace bit.ly/vida_magnificada

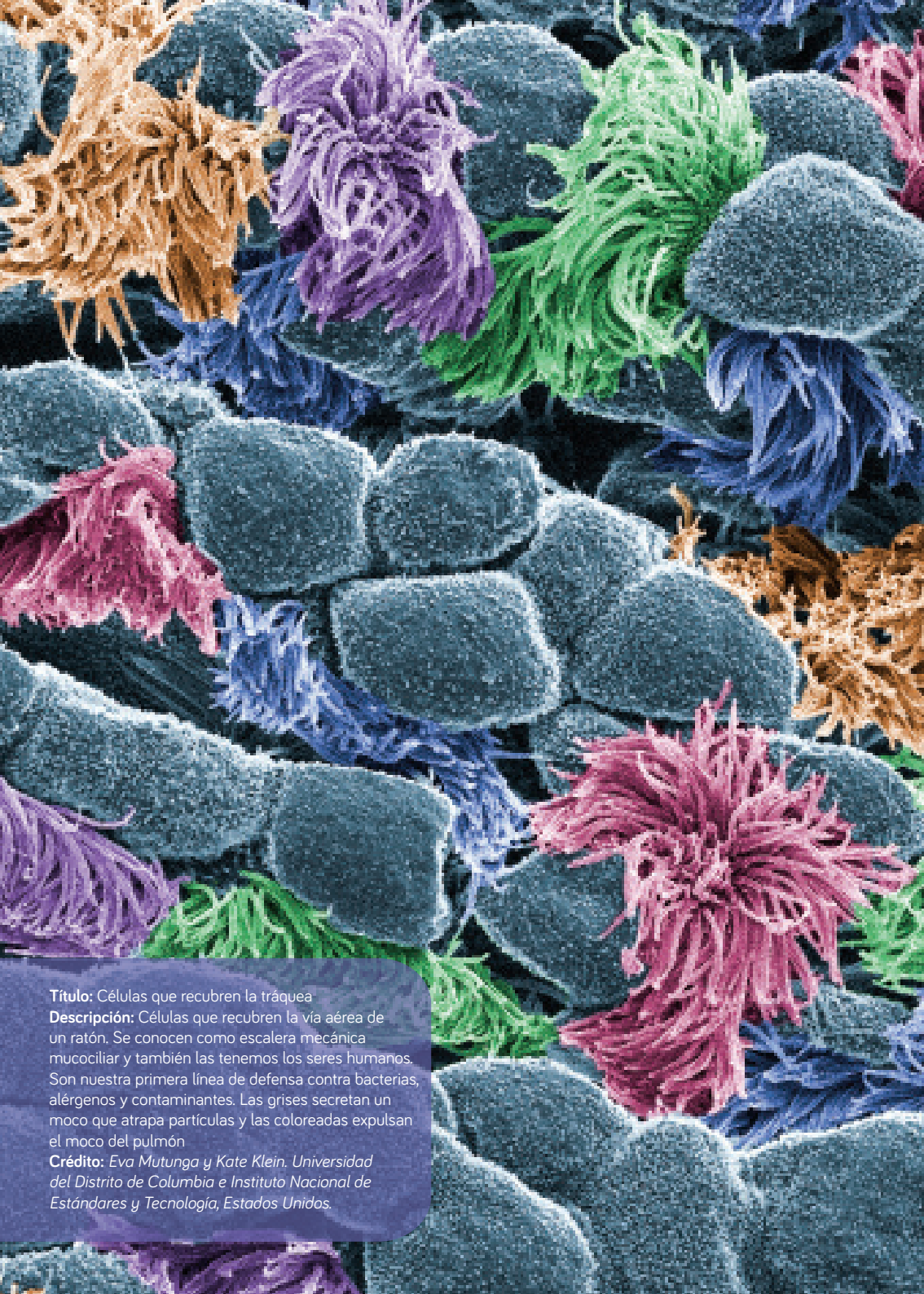
Imagen página opuesta

Título: Aparato bucal de una garrapata estrella solitaria.

Descripción: El centro de la boca (amarillo) está cubierto por finas púas que la garrapata utiliza para mantenerse adherida al huésped mientras se alimenta.

Crédito: Igor Siwanowicz. Campus Investigativo Janelia Farm, Instituto Médico Howard Hughes, Ashburn, Va, Estados Unidos.

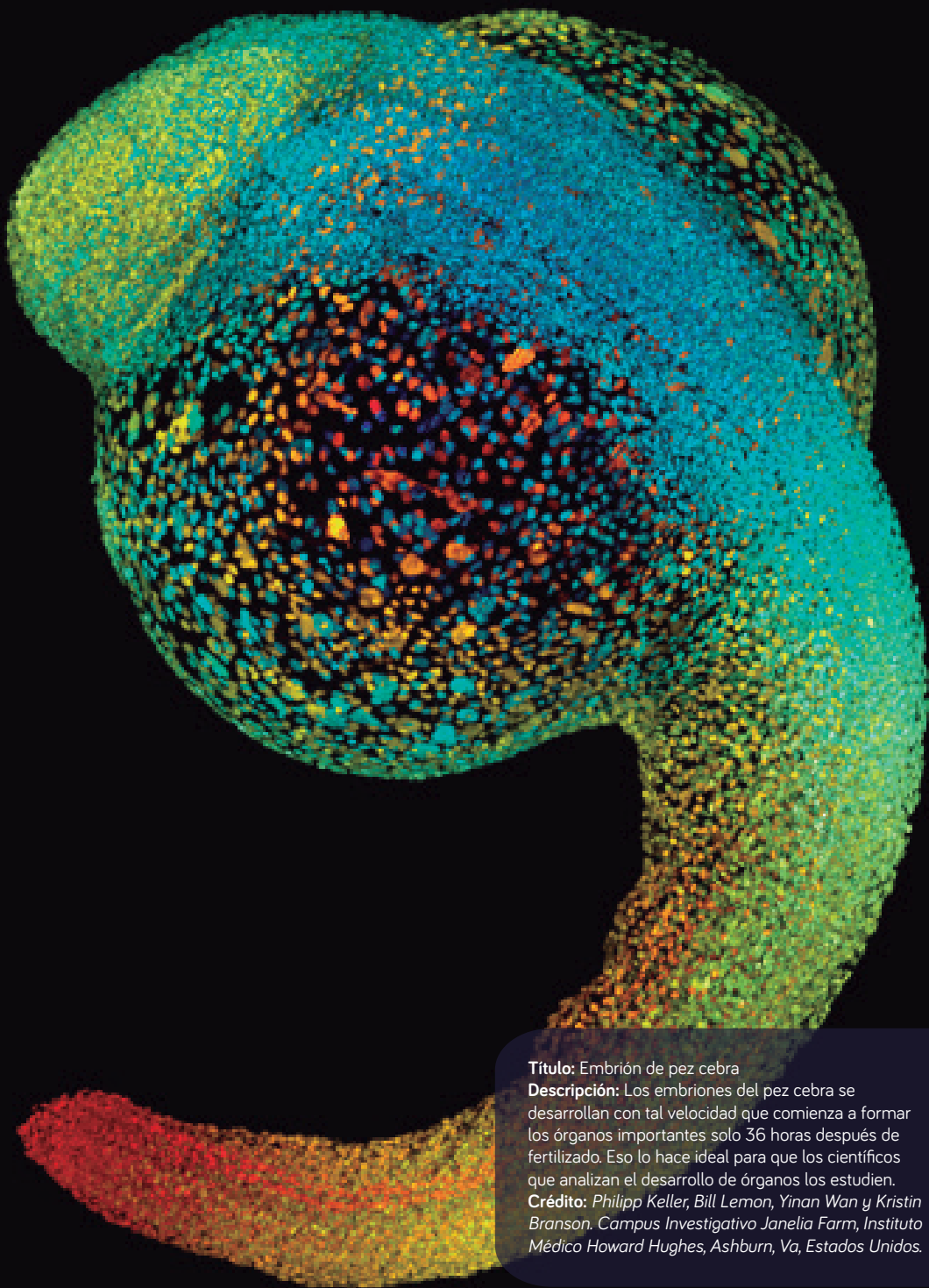




Título: Células que recubren la tráquea

Descripción: Células que recubren la vía aérea de un ratón. Se conocen como escalera mecánica mucociliar y también las tenemos los seres humanos. Son nuestra primera línea de defensa contra bacterias, alérgenos y contaminantes. Las grises secretan un moco que atrapa partículas y las coloreadas expulsan el moco del pulmón

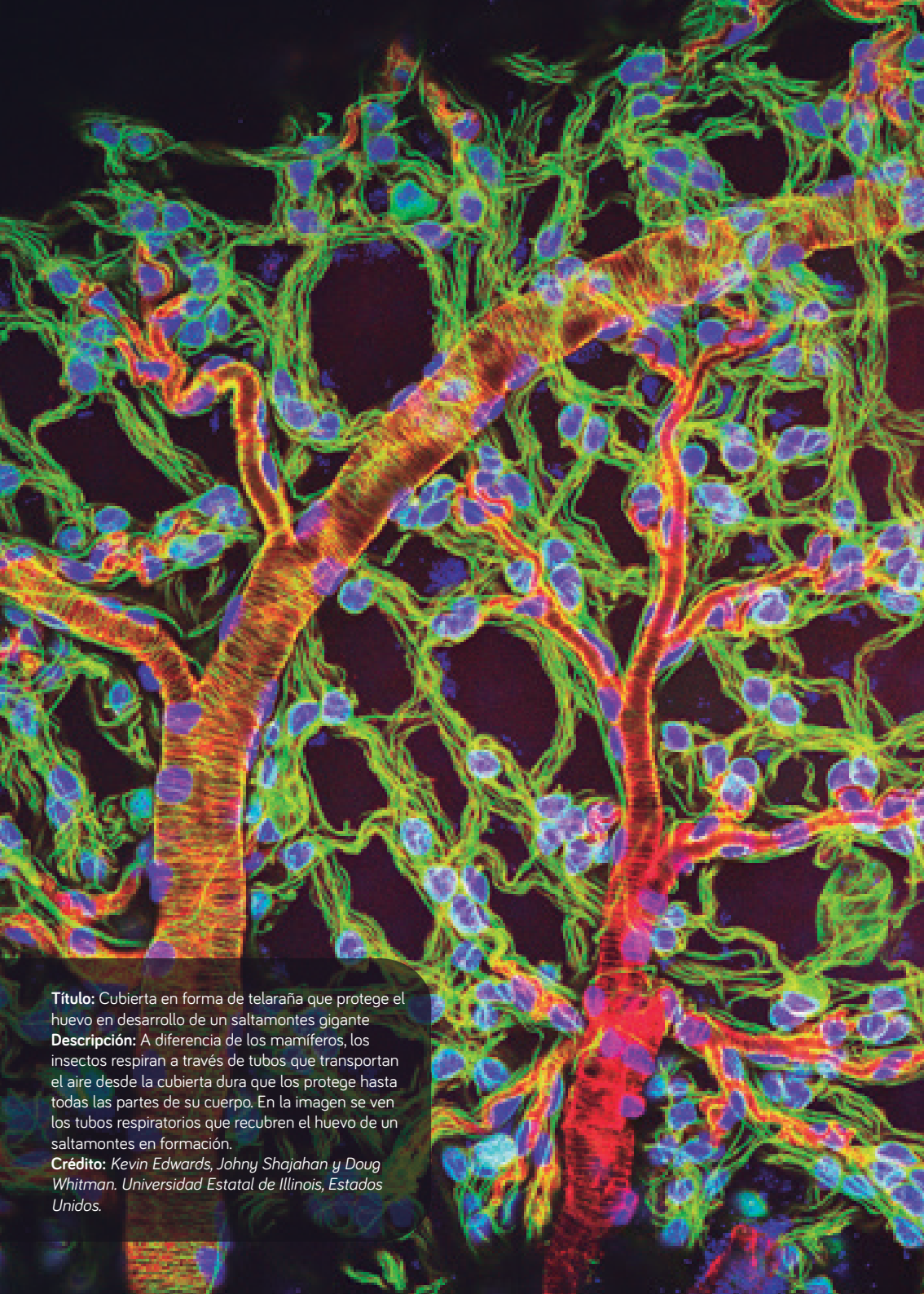
Crédito: Eva Mutunga y Kate Klein, Universidad del Distrito de Columbia e Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, Estados Unidos.



Título: Embrión de pez cebra

Descripción: Los embriones del pez cebra se desarrollan con tal velocidad que comienza a formar los órganos importantes solo 36 horas después de fertilizado. Eso lo hace ideal para que los científicos que analizan el desarrollo de órganos los estudien.

Crédito: Philipp Keller, Bill Lemon, Yanan Wan y Kristin Branson. Campus Investigativo Janelia Farm, Instituto Médico Howard Hughes, Ashburn, Va, Estados Unidos.



Título: Cubierta en forma de telaraña que protege el huevo en desarrollo de un saltamontes gigante

Descripción: A diferencia de los mamíferos, los insectos respiran a través de tubos que transportan el aire desde la cubierta dura que los protege hasta todas las partes de su cuerpo. En la imagen se ven los tubos respiratorios que recubren el huevo de un saltamontes en formación.

Crédito: Kevin Edwards, Johnny Shajahan y Doug Whitman. Universidad Estatal de Illinois, Estados Unidos.