

Revista

EUREKA

Ciencia para la gente

Broca, genética y café

¿Cómo se supera una
emergencia con arte?

Las figuras retóricas
en el cine y su uso



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES®

Acreditación Institucional
de Alta Calidad
Resolución 4792 del 15 de mayo de 2019

EUREKA

Ciencia para la gente

Contenido

1

Editorial

Sobre el Ministerio de Ciencia

2



Cine

Las figuras, la retórica y el séptimo arte

5

Mercadeo

Escritorios extendidos:
realidad virtual en la oficina

7

Cifras

Así va la UManizales en ciencia

8

Al centro

El arte como aliado para proteger
comunidades



12

Huellas

Un hombre con muchas gafas

14

Genética

Un engaño para detener la
broca

17

Juegos para la mente

Para la mente

18



Ingeniería

El minúsculo y poderoso
universo de los nanotubos

20

Talento

Formar en empatía, ¿una
posibilidad?

Editorial



Sobre el Ministerio de Ciencia

La creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación es una importante estrategia del gobierno colombiano para estructurar estas tres actividades tan ligadas a la vida universitaria, y otorgarles mayor presupuesto y autonomía facilitando la toma de decisiones. Se requiere ahora que la planeación de las actividades del nuevo Ministerio surja de la concertación con los investigadores, los centros de investigación, las universidades, los empresarios, las organizaciones sociales y ambientales, enfocando las políticas y planes a “valorar mejor el conocimiento para que se convierta en la base del desarrollo humano, sostenible y con equidad”, como lo dice la Misión de Sabios de 2019.

En nuestro país, tanto la focalización de líneas de investigación en áreas estratégicas para el desarrollo humano y social, como la participación ciudadana, la economía, las industrias creativas, la gestión, la biología, la genética, entre otras, deben convertirse en programas de investigación sostenibles donde se definan las condiciones para asignar los recursos disponibles, preparar el talento humano requerido y evitar que los administradores de los recursos destinados para generar conocimiento los apliquen a fines diferentes.

Para lograrlo, el Ministerio debe diseñar una estructura organizacional que le permita concretar las políticas nacionales en las regiones que conforman el país, al igual que los mecanismos para el control y el seguimiento de las actividades de formación del talento y la implementación de las fases de los diferentes proyectos.

Para las universidades, como centros de creación, difusión y aplicación de ideas y proyectos, la creación de este Ministerio es una valiosa oportunidad para ampliar los recursos de investigación y hacer que la ciencia y tecnología sean fundamentales en la creación de riqueza social. Lo anterior será posible en cuanto participemos en la formulación de acuerdos para la transparencia en el manejo de los recursos destinados al fortalecimiento de la investigación, a la ejecución de los programas y, especialmente, a diseñar e implementar proyectos de investigación pertinentes cuyos resultados sean insumos para mitigar el cambio climático, mejorar la calidad de vida en armonía con los territorios, ampliar la participación ciudadana en la administración de los grupos sociales y proponer maneras alternativas viables de desarrollo social y económico.

Será un empeño permanente cooperar entre diversos sectores para: a) superar los obstáculos que históricamente han impedido trabajar de la mano con los sectores productivos; b) disminuir las barreras disciplinares que promueven una visión fragmentada de la realidad que dificulta la consolidación de redes y comunidades científicas y c) generar estructuras en el interior de las instituciones que favorezcan e impulsen la investigación. Tales son algunos de los desafíos que deben movilizarlos como centros de pensamiento. No podemos quedarnos esperando que las transformaciones se den por decreto: será también nuestra responsabilidad tejer los puentes para que los desarrollos que necesita el país en relación con la ciencia, la tecnología, la investigación y la educación se materialicen.



Jorge Iván Jurado Salgado
Vicerrector Universidad de Manizales

Guillermo Orlando Sierra Sierra
Rector

Jorge Iván Jurado Salgado
Vicerrector

Gregorio Calderón Hernández
Director de Investigaciones y
Posgrados

Gregorio Calderón
Jorge Iván Jurado
Valentina González
Adriana Villegas
Cielo Liliana Muñoz
Carlos Urrego
Alejandro Jiménez
Mario García
Comité editorial

Alejandro Jiménez
Fotografías e ilustraciones

Valentina González
Productora

Sandra Londoño
Asistente de producción

Mario García
Diseño y diagramación

Carlos Urrego
Editor

Laura Castaño
Ilustraciones e infografías

**Dirección General de
Investigaciones y Posgrados**
Coordinación

Universidad de Manizales
Vigilada MinEducación

Publicación cuatrimestral. Los artículos firmados no representan expresamente la visión de la Universidad de Manizales.

Las figuras, la retóri

Ángela Patricia Jiménez Castro



“Un plano de la segunda parte del filme nos pone en contacto con el cine de zombis. Nuestra protagonista es enterrada viva, pero gracias a su entrenamiento logra escapar de la tumba a la que ha sido confinada. Vemos su mano salir de la tierra y acto seguido todo su cuerpo se libera. Compréndase como una metonimia de la película *Miedo en la ciudad de los muertos vivos* (1980), de Lucio Fulci”, explica Carlos Fernando Alvarado Duque, profesor del programa de Comunicación Social y Periodismo de la Universidad de Manizales, doctor en Filosofía de la U. de Antioquia y líder del Grupo de Investigaciones de la Comunicación en el artículo *Metáfora y metonimia: estrategias retóricas de organización narrativa. Análisis de caso en el cine moderno y posmoderno*.

La escena es del análisis realizado por Alvarado de las películas *Kill Bill: volumen I* (2003) y *volumen II* (2004), de Quentin Tarantino, las cuales están categorizadas en el periodo posmoderno del cine. En el ámbito literario (poesía, narrativa, ensayo) existen diversas formas de expresión que permiten ‘jugar’ con el lenguaje y potenciar sus oportunidades expresivas, bien sea para emocionar, sugerir, realzar la belleza del mensaje, intensificarlo o simplemente multiplicar su sentido. A estas formas no convencionales de emplear las palabras se les conoce como figuras retóricas; no obstante, estas no son exclusivas de la escritura y se instauran en nuestro lenguaje cotidiano para referirnos a situaciones específicas, describir rasgos físicos o emocionales de las personas, manifestar sentimientos o estados de ánimo, entre otros aspectos.

En este sentido, frases como “el tiempo es oro” (metáfora), “te vi con mis propios ojos” (pleonasma), “los jóvenes juraron lealtad a la bandera” (metonimia) forman parte de este lenguaje retórico.

Pero, ¿nos imaginamos la presencia de estas figuras en el cine?, ¿cómo funcionarían desde allí? Esas fueron las preguntas que interesaron a Alvarado. Decidió revisar las figuras retóricas de 32 películas divididas en cuatro periodos del cine y analizar cómo funcionan dentro del séptimo arte como estrategias narrativas. De allí publicó el libro *Re-Figurar el Cine. Retóricas en la historia del séptimo arte*, y dos artículos en revistas indexadas.

La idea comienza con un robo -como el mismo Carlos Fernando lo afirma- de una corta reflexión de uno de sus profesores durante la especialización en Estética y Cultura, quien reconoció en la historia del arte cuatro periodos (clásico, barroco, moderno y posmoderno), en los cuales el estilo de la pintura se veía protagonizado por las características comunicativas de una figura retórica específica. Este robo, que, según Carlos Fernando, “tiene que ver de alguna manera con el ejercicio retórico: robar de distintos lugares del lenguaje para construir sentido de otras maneras”, dio origen al trabajo investigativo del cual se consolidaron los artículos: *Alegoría y símbolo en el cine barroco y moderno. Estrategias retóricas, amplificación de sentido*, en el que participó Misael Alejandro Peralta, y *Metáfora y metonimia: estrategias retóricas de organización narrativa. Análisis de caso*

en el cine moderno y posmoderno, que estuvo acompañado por Wilson Escobar Ramírez, ambos coautores forman parte del Grupo de Investigaciones de la Comunicación de la Universidad de Manizales.

Desde Chaplin hasta Tarantino

La investigación se centró en estos cuatro periodos y desde allí estudiaron la presencia y función de las figuras retóricas dentro de la imagen en movimiento. Metáfora, metonimia, alegoría y símbolo fueron las figuras identificadas por los autores. “Creemos entonces que el cine clásico tiene una evocación muy metafórica y el cine posmoderno una muy metonímica. Así mismo identificamos en el cine barroco una expresión predominantemente alegórica y en el cine moderno una presencia simbólica”, expresa Alvarado Duque.

¿Este resultado cómo se traduce? Por ejemplo, en *Tiempos modernos*, de Charles Chaplin, una de las piezas maestras del cine clásico, la escena inicial es catalogada como una metáfora donde se logra ver a un rebaño de ovejas convertirse en un grupo de trabajadores que emergen de la tierra. Es así como la carga metafórica se reconoce en el intento comparativo de señalar que los seres humanos han sido domesticados. Para el autor esto se explica porque el cine clásico “es profundamente realista, trata de hacer una especie de

ca y el séptimo arte



Fotos: Alejandro Jiménez

extensión de la vida cotidiana y en este sentido aparecen las metáforas como un tipo de mecanismo ornamental”.

Por su parte, en el periodo barroco, caracterizado por el cine perfeccionista en su forma, interesado en el detalle, donde los planos y las fotografías están cuidadosamente bien logradas, se encuentran en el fondo expresiones alegóricas. *Cantando bajo la lluvia*, de Stanley Donnell y Gene Kelly, es una de las películas relevantes de este periodo, que presenta un duelo alegorizado entre los dos protagonistas, que finalmente rinden una particular oda al cuerpo, en la que este último dialoga a través de la danza y la voz opera por las imágenes acústicas del filme.

Respecto al cine moderno, los autores encontraron un discurso narrativo y estético más desestructurado, en el que se retira del realismo y trata de ser más abierto a la interpretación. Es allí cuando el símbolo funciona como figura retórica representativa. Un ejemplo de ello se puede reconocer en la película *Pierrot el loco*, de Godard, que “entrega un relato sobre un escape hacia el sur de Francia. Alejándose de París, Ferdinand y Marianne, nuestros protagonistas, huyen por diferentes parajes en un singular romance. Nuestro antihéroe abandona su familia, nuestra antiheroína es perseguida por la mafia con quien estuvo involucrada. Pero, detrás de este movimiento, se teje una antinarración que sobrepone

elementos culturales tales como libros, pinturas, cómics, guerras, resistencias políticas, etcétera”, se argumentó en el artículo *Alegoría y símbolo en el cine barroco y moderno. Estrategias retóricas, amplificación de sentido*.

Finalmente, en el cine posmoderno, los autores encontraron una narrativa orientada a la intertextualidad, a la referenciación de otras películas dentro de una misma producción audiovisual o a la alusión de otros contextos, característica relacionada con la metonimia. Recicla y evoca elementos de otras películas para desestabilizar la imagen clásica. Un ejemplo para este periodo es *Kill Bill I y II*, en el que los autores reconocen un

trabajo metonímico referente a otras películas y a diversos géneros cinematográficos (ejemplo mencionado en el primer párrafo del artículo).

Última escena

Esta Investigación resalta que en el cine las figuras retóricas no son simples ornamentos, es decir, no se trata de incorporarlas para hacer más atractivo el lenguaje, sino que “son recursos que emplean los directores para explorar las potencias del mismo y permitirles tener una vocación hacia un estilo generalizado”, precisa el autor. En este sentido, las figuras retóricas son estructurales para el lenguaje del cine y se convierten en técnicas de creación y exploración de mecanismos estéticos.

Revistas en las que fueron publicados los artículos

Alegoría y símbolo en el cine barroco y moderno. Estrategias retóricas, amplificación de sentido. Galaxia (Sao Paulo, online), 2017. Páginas 18-30.

Metáfora y metonimia: estrategias retóricas de organización narrativa. Análisis de caso en el cine moderno y posmoderno. Publicado en Revista Signa 28 (2019). Páginas 373 – 399.

Título de investigaciones:

Análisis de dos figuras retóricas en el cine clásico y contemporáneo: metáfora y metonimia
Estudio de la alegoría y el símbolo como recursos narrativos en el cine barroco y moderno

Investigador principal:

Carlos Fernando Alvarado Duque

Coinvestigadores:

Misael Alejandro Peralta y Wilson Escobar Ramírez
Grupo de Investigación de la Comunicación

Financiación:

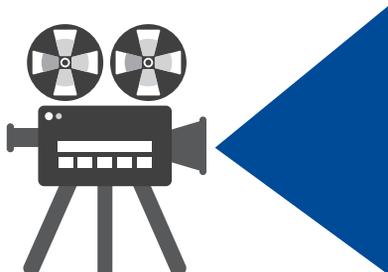
Universidad de Manizales

Período de investigación:

2015 - 2016

PELÍCULAS PUBLICADAS EN LOS ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

- P:** Período ●
- FR:** Figura Retórica ●
- Nombre de la película** ●
- Director(es)** ●
- Año** ●



(P) Cine Clásico (FR) Metáfora



Amanecer
F.W. Murnau
(1927)

Tiempos modernos
Charles Chaplin
(1936)

(P) Cine Barroco (FR) Alegoría



El ciudadano Kane
Orson Welles
(1941)

Cantando bajo la lluvia
Stanley Donnell y Gene Kelly
(1952)

(P) Cine Moderno (FR) Símbolo



Pierrot El Loco
Jean-Luc Godard
(1965)

Deseo de una noche de verano
Michelangelo Antonioni
(1966)

(P) Cine Postmoderno (FR) Metonimia



Kill Bill Vol. 1
Quentin Tarantino
(2003)

Kill Bill Vol. 2
Quentin Tarantino
(2004)

Escritorios extendidos: realidad virtual en la oficina

Mónica Arango A.

Los análisis de grandes bancos de datos, la revisión de configuraciones informáticas o de logaritmos y estadísticas, la georreferenciación, diseños, gráficos y piezas publicitarias de dimensiones extensas, son algunas de las situaciones cuando la mesa de trabajo en un computador se torna caótica. Usted abre un archivo, descarga una imagen, descomprime una carpeta, activa un *software*, valida el ingreso a una plataforma... La lista puede continuar y, tal vez, ya no quiere cerrar nada porque todo es necesario. Su pantalla se satura de tal manera que solo le provoca apagar la máquina.

Este panorama “impacta significativamente” el nivel de producción de los profesionales porque dispersa su concentración, y eso es lo que el ingeniero industrial, doctor en negocios e investigador de la Universidad de Manizales, Carlos Andrés Osorio Toro, está analizando con su equipo de trabajo en el *Estudio de productividad en profesionales especializados, a través de escritorios extendidos en dispositivos de realidad virtual*. La idea es ofrecer un rango de visión mayor, sencilla e intuitiva cuando se trabaja en un computador.

Lo anterior se hará a través de un aplicativo y las gafas Oculus Rift, dispositivo de realidad virtual (VR por sus siglas en inglés) portátil. “Es una especie de vista panorámica curva. Dos pantallas emuladas en VR que nos dan 180 grados de vista”, explicó Osorio y añadió que con estos dispositivos proponen tener todo el material de trabajo al alcance. Aunque se llegó a pensar en un aplicativo con rango de 360 grados –por el ambiente envolvente que generaría– se decidió que la propuesta inicial es lo suficientemente extensa para la capacidad visual humana.

Desde el Tecnoparque del Sena, nodo Manizales, el equipo recibe asesoría técnica especializada en el diseño, desarrollo, mejora del prototipo y procesos empleados. Para Julieth Paola Giraldo, ingeniera de sistemas y gestora de Tecnologías Virtuales de dicha institución, la articulación con la Universidad de Manizales “permite desarrollar en los estudiantes de pregrado conocimientos con valor agregado que no se imparten habitualmente en sus carreras, lo cual les brinda un ámbito mayor de desempeño profesional. Así mismo, genera conocimiento respecto al uso de las nuevas tecnologías en lo laboral”.

Tres estudiantes de Mercadeo están apoyando el proceso de vigilancia tecnológica (revisión de los usos potenciales de la realidad virtual) y dos más de Ingeniería de Sistemas, el desarrollo con lenguaje de programación Unity (plataforma de desarrollo para Microsoft Windows, Mac OS, Linux).

Ahorrar dinero y espacio

Este proyecto –en el que participan los grupos de investigación en Mercadeo y de Desarrollo en Informática GIDIT, de la Universidad de Manizales– traería beneficios no solo en la productividad del usuario, sino en los costos para las empresas. Mientras que adecuar espacios laborales exige comprar pantallas, computadores, sillas y demás, el uso de lugares virtuales evita un gasto extra y permite que el trabajador pueda cumplir de mejor manera sus funciones.

Dentro de la revisión literaria acerca del uso de realidad virtual para incrementar la productividad de empleados especializados, el estudio más referenciado fue el de la Universidad de

Utah en el 2008, el cual evidenció que los participantes fueron 3 % más rápidos en completar las tareas, generaron 1 % más de producción, fueron 8 % más rápidos en completar la edición de tareas individuales y tuvieron un 33 % menos de tasa de error que cuando se utiliza una sola pantalla.

La fase de adaptación del visor para varios escritorios ya se realizó. El paso a seguir es analizar las variables de productividad con un grupo que use el dispositivo y compararlas con otro de control.

El tiempo destinado de ejecución de una tarea, el número de errores cometidos y la agilidad para corregirlos, la facilidad de aprendizaje en el proceso y la capacidad para rastrear procesos, son algunos de los indicadores de productividad que analiza este grupo en su investigación.

Título de investigaciones:

Estudio de productividad en profesionales especializados a través de escritorios extendidos en dispositivos de realidad virtual

Investigadores:

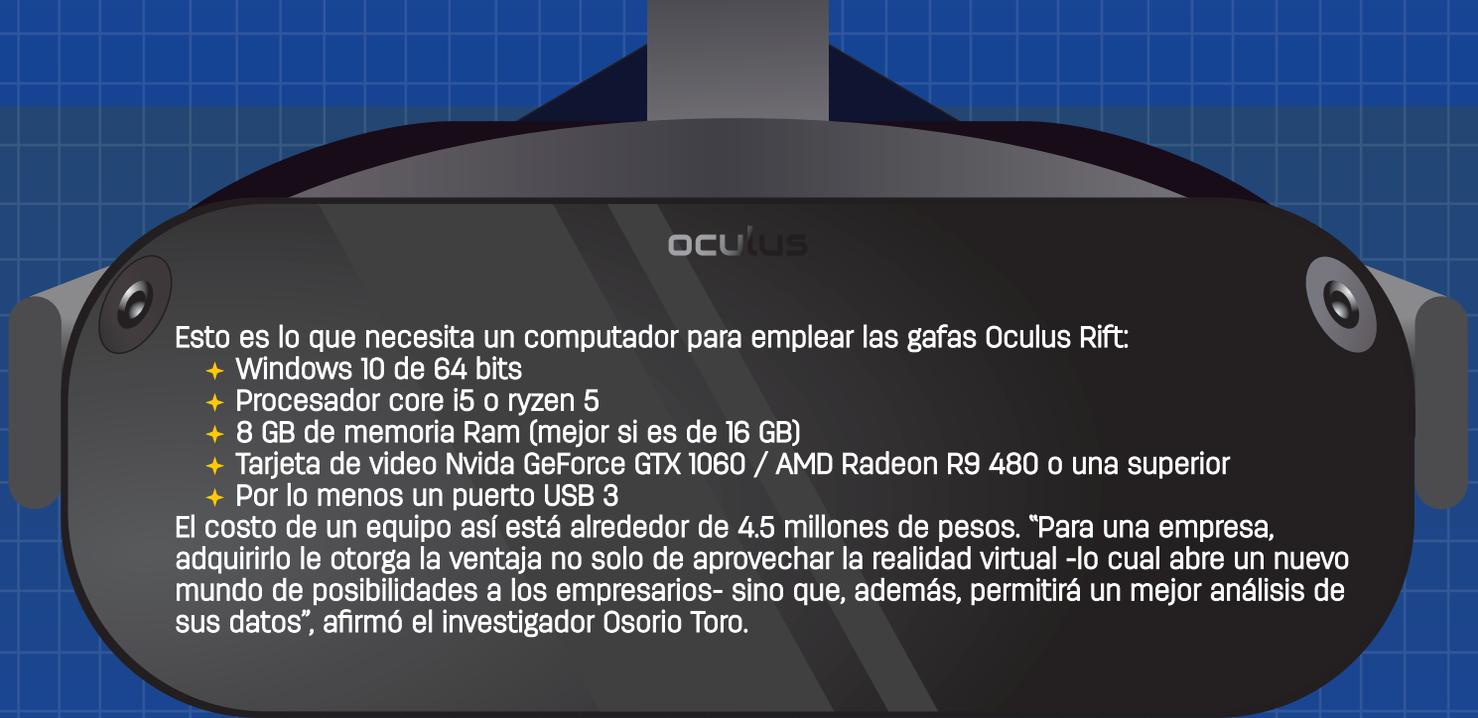
Carlos Andrés Osorio Toro
Johnatan Vallejo Cardona
Universidad de Manizales
Julieth Paola Giraldo Escobar
Tecnoparque Sena, nodo Manizales

Financiación:

Universidad de Manizales en convenio con el Sena

Período de investigación:

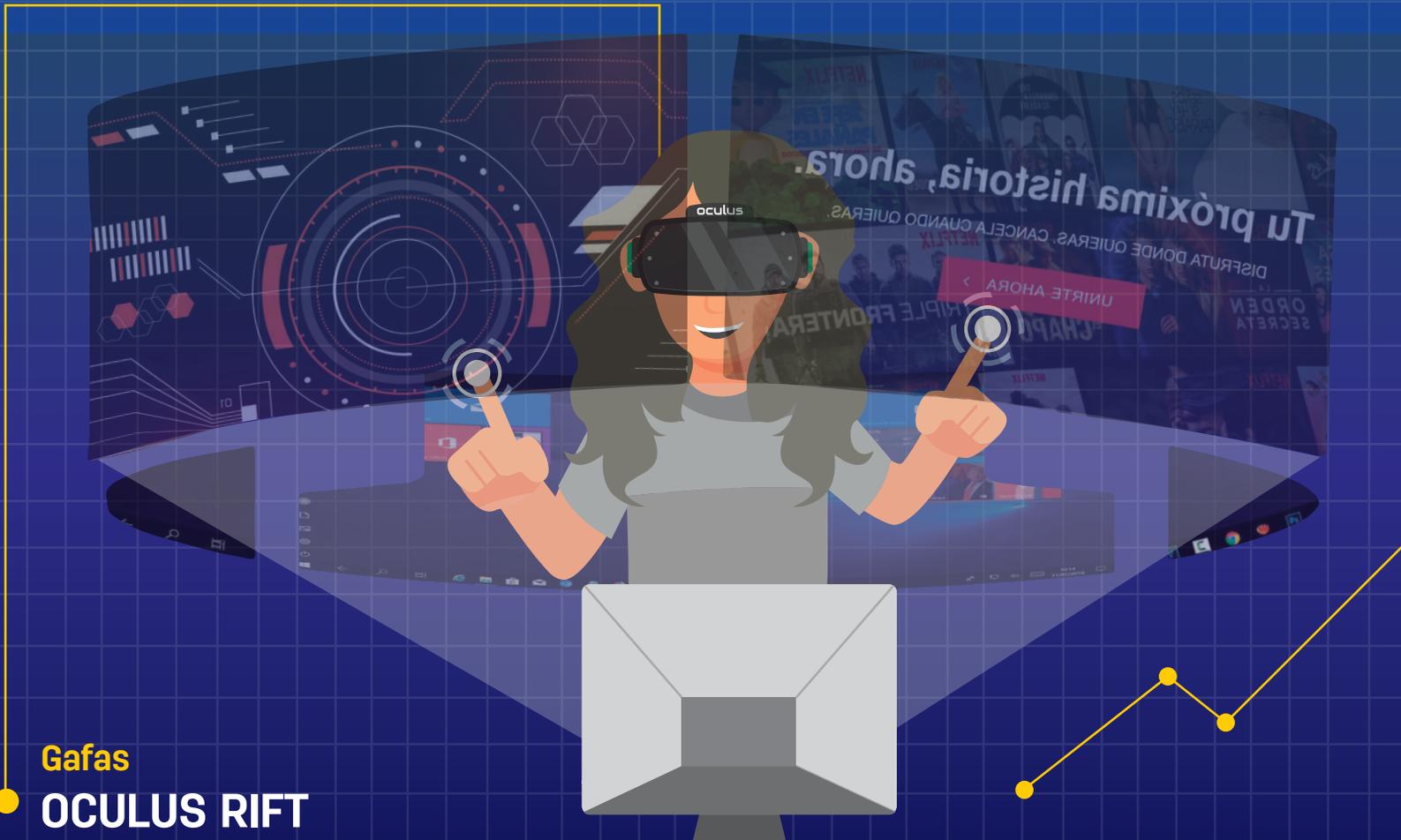
2019 - 2020



Esto es lo que necesita un computador para emplear las gafas Oculus Rift:

- ✦ Windows 10 de 64 bits
- ✦ Procesador core i5 o ryzen 5
- ✦ 8 GB de memoria Ram (mejor si es de 16 GB)
- ✦ Tarjeta de video Nvida GeForce GTX 1060 / AMD Radeon R9 480 o una superior
- ✦ Por lo menos un puerto USB 3

El costo de un equipo así está alrededor de 4.5 millones de pesos. "Para una empresa, adquirirlo le otorga la ventaja no solo de aprovechar la realidad virtual -lo cual abre un nuevo mundo de posibilidades a los empresarios- sino que, además, permitirá un mejor análisis de sus datos", afirmó el investigador Osorio Toro.



Gafas

OCULUS RIFT

Se ajustan a la cabeza y funcionan como monitor y control

Se conectan a un ordenador por medio de cables HDMI, USB y DVI para procesar las imágenes y los espacios virtuales (escritorios)

Crean una experiencia natural al ojo humano al realizar un seguimiento, en tiempo real, a los movimientos de la cabeza

Características

Efecto **3D** de profundidad

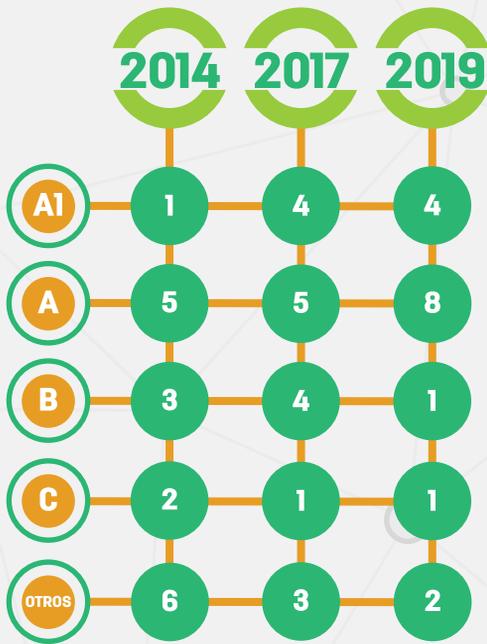
Pantalla de aproximadamente **5,6 pulgadas**

Resolución de **800 x 1280 px** en cada ojo

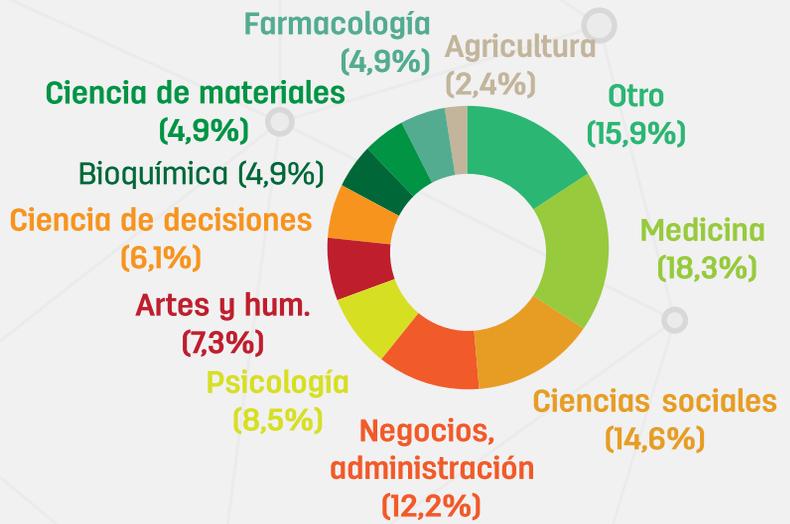
Generan una vista panorámica de **180°** gracias a la emulación de **dos pantallas**

Así va la UManizales en ciencia

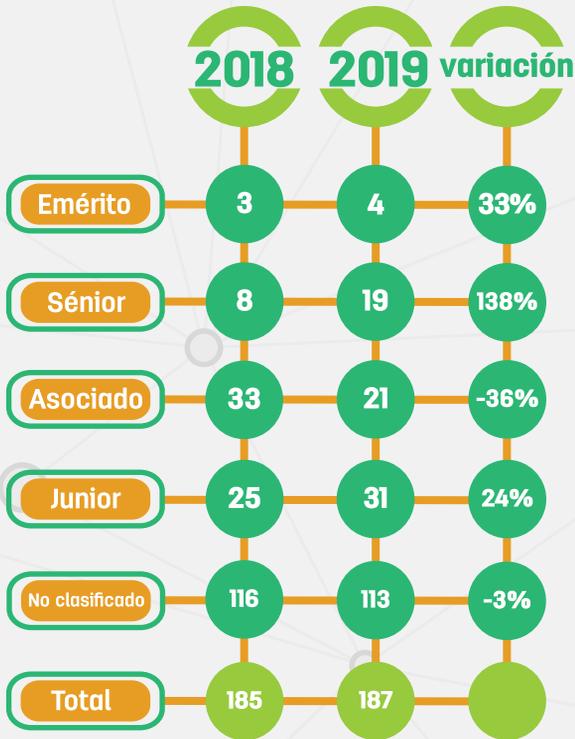
Clasificación de grupos



Publicaciones por campos de conocimiento



Investigadores categorizados



Producción académica Scopus Q1



Producción Scopus general





El arte como aliado para proteger comunidades

Margaret Sánchez Tovar



Un segundo para revolcarme
Me paro, me acuesto, me volteo a
un lado y al otro
Cierro los ojos, abro los ojos
Usted, él, yo. Esto es un juego
Papeles escritos... propuestas
Un poco aquí, un poco allá
¡Jum! ¡Espere! ¡Espere!
¿Lo hacemos? ¡Lo hacemos! Pues
hagámoslo.

Este es el poema que Sindy Johana Carreño, presidenta de la Junta de Acción Comunal del barrio Bocacanoa (Dosquebradas, Risaralda), compartió el 2 de noviembre durante el encuentro de *CuidArte, el arte de la gestión del riesgo*, en el Parque de Villa Carola. Un lugar marcado por la tragedia.

El sitio que hoy está rodeado por bloques de apartamentos, canchas sintéticas y árboles que cubren la quebrada Aguazul, el 23 de diciembre del 2011 parecía un infierno. Un movimiento de tierra presionó la tubería del oleoducto de Ecopetrol y la fracturó. Esto ocasionó que el combustible se filtrara a lo largo de la bocatoma de Aguazul y al encontrar un punto caliente generó la explosión que se

llevó 33 vidas, causó 70 lesionados, 78 casas destruidas y casi 200 afectadas.

Gracias al trabajo en comunidad, y con ayuda de Ecopetrol, la zona se recuperó y transmite el mensaje de conocer el territorio que se habita, planificar y gestionar los riesgos que se enfrentan, expresa Helmer Castañeda, líder del barrio Galaxia (Dosquebradas).

El Parque de Villa Carola sirvió como escenario de diálogo en las sesiones de la *Propuesta de intervención comunitaria e institucional CuidArte*, de la Universidad de Manizales y la Universidad de East Anglia (Reino Unido), que también se desarrolla en Manizales y Cazucá (Soacha-Cundinamarca).

La jornada

🕒 **10:00 a.m.** Llegan los 11 líderes de zonas de Pereira y Dosquebradas, nueve mujeres y dos hombres. Dos de ellas charlan mientras se ejercitan en las máquinas de un parque biosaludable. Los demás se ubican en la cafetería; al fondo se escucha la transmisión de un partido de fútbol. En las canchas sintéticas entrenan deportistas con ilusiones, se escuchan las indicaciones del entrenador y los jóvenes corren de un lado a otro. Llegan los investigadores de CuidArte William Oswaldo Gaviria Gutiérrez y Yenny Paola Agudelo Castellanos. El ambiente es de cordialidad y cercanía. Hablan sobre cómo llegaron, qué transporte utilizaron y si les fue difícil el acceso por las casi cuatro cuadras de vía destapada.

🕒 **10:39 a.m.** Se ubican en un espacio cubierto entre las canchas sintéticas y las de baloncesto. Al frente, los bloques de apartamentos, edificios blancos de cinco pisos y algunas prendas extendidas en las ventanas dan color. Organizan las sillas Rimax blancas en un círculo. Acuerdan la agenda de la jornada: recordar lo que ha surgido durante el proceso, refrigerio, definir los productos que compartirán con la comunidad, almuerzo, conocer la experiencia de Escuela Territorial de Barrios de Ladera.

🕒 **10:48 a.m.** Yenny Paola propone escribir las palabras que han surgido desde las capacidades y potencialidades durante el proceso y los encuentros, también poemas y cuentos relacionados con la gestión del riesgo. La investigadora escribe mientras los demás proponen y aprueban. El piso se cubre con 26 palabras: relaciones, amor, respeto, conocimiento, unidad, liderazgo, trabajo en conjunto, creatividad, conciencia, talento, diversidad, diferencias, manejo, reconocimiento, entre otras. El viento hace volar algunos papeles, los pegan con cinta, pero Liam, el hijo de una de las lideresas, descubre cómo jugar con ellos.

🕒 **11:03 a.m.** William interviene para compartir sus sensaciones durante el proceso. Utiliza las palabras que hay en el piso. Recuerda la importancia del sentido común y de reconocer las capacidades del otro; dice que es un proceso social y comunitario que involucra instituciones públicas y privadas. Liam gatea y se detiene sobre la palabra “conciencia”. “Vamos a crear para generar conciencia... El arte como lenguaje común”, expresa William.

🕒 **11:30 a.m.** Mientras se reparte el refrigerio de panzerotti y jugo de guayaba, los 11 líderes rememoran los talentos que han surgido en los talleres, los mundos que quieren y sueñan. En este espacio, la artista Johana Andrea Gutiérrez Valencia, del colectivo Tejiendo Tactos, lidera la moderación y agrega 13 frases. Una: “Barcos que navegan entre quebradas y laderas”.

El líder Helmer Castañeda interviene y les pide a los compañeros enfocarse y concretar qué van a hacer porque están solo generando ideas. William retoma la moderación y les pregunta ¿cuáles son sus capacidades? ¿Cuáles se van a

fortalecer como grupo? La libertad de participar está presente. Los líderes hablan de revistas, obras de teatro, cartillas, programas de radio, simulacros, juegos, concursos. Las ideas continúan, su objetivo es contar cómo aplican la gestión del riesgo desde la comunidad, cómo la han vivido en carne y hueso.

🕒 **12:05 p.m.** William pone en consideración dos variables: recursos y responsables. Así se enfocan en las habilidades que tienen, con qué elementos y tiempo cuentan, y las zonas donde viven para el desplazamiento. De ahí definen que harán un juego tipo escalera sobre conceptos de la gestión del riesgo, una intervención sonora que retome definiciones sobre este tema en sus barrios, una revista que sirva como ejercicio de memoria y un concurso de dibujo con niños de Villa Carola. Aclara que tienen cerca de \$ 5 millones de pesos para elaborar las piezas y la logística. Se reparten las funciones y fechas de entrega. Eligen Whatsapp como medio de comunicación y coordinación. Definen fecha y lugar. Invitarán a sus vecinos, a instituciones de gestión del riesgo y educativas, además de organismos de socorro y autoridades locales.

🕒 **12:30 p.m.** Sindy Johana Carreño les lee el poema que escribió después de escuchar la discusión para definir los productos sobre la gestión del riesgo. Los compañeros la felicitan y aplauden y concluyen que deben trabajar en colectivo y compartir sus experiencias.

🕒 **1:15 p.m.** Organizan las mesas para compartir el almuerzo: tamal con gaseosa. Tres niños venezolanos llegan al sitio para resguardarse de la lluvia mientras esperan que inicie su práctica de fútbol. Los líderes los convidan.

🕒 **2:20 p.m.** Se escuchan los truenos de una tormenta, emprenden la caminata de unas 15 cuadras desde el Parque Villa Carola hasta la Institución Educativa Bosques de la Acuarela para reunirse con los miembros de la Escuela Territorial de Barrios de Ladera, de Medellín.

🕒 **3:02 p.m.** Se reúnen en la biblioteca donde Hendys Paola Guzmán Tenjo y Alejandro Ramírez Madrigal, de la Escuela Territorial, les comparten un contexto de por qué se habla de gestión del riesgo y cómo las comunidades son expertas en el conocimiento de su territorio. Recuerdan la importancia del diálogo entre saberes e ignorancias para identificar vulnerabilidades y saber cómo afrontarlas.

🕒 **5:15 p.m.** Finaliza la jornada. Varios líderes se han ido marchando durante la tarde porque viven en zonas alejadas, como Caimalito, a orillas del río Cauca. William les dice a los tres que permanecen que la gestión del riesgo es una apuesta por lo común sin importar el tamaño de la comunidad.

El proyecto

William Oswaldo Gaviria Gutiérrez, docente investigador de la Universidad de Manizales y miembro del Observatorio Psicosocial para la Gestión del Riesgo de Desastres, comenta que CuidArte es un proyecto de desarrollo social que tiene sus antecedentes en dos procesos previos con universidades británicas: *Fortalecimiento de la resiliencia comunitaria en áreas volcánicas*, que se trabajó en el 2014 en el Cerro Machín y en el Volcán Nevado del Ruiz con comunidades vecinas a la zona de influencia volcánica o que se habían visto afectadas por la erupción de 1985. El otro es IdenficArte, realizado con habitantes de Cazucá (Soacha), Pereira y Manizales que tuvieran doble afectación, es decir, desplazamiento forzado por el conflicto armado y residencia en zona de riesgo de desastres.

“El objetivo inicial era conocer las trayectorias de riesgo, después identificar cómo el arte puede ser una metodología, no solo para la recolección de información, sino para el empoderamiento comunitario”, explica William.

Con *CuidArte*, el arte de la gestión del riesgo, le apuestan al fortalecimiento comunitario e institucional. Lo desarrollan desde abril del 2019, trabajan con 60 líderes de Soacha, Pereira, Dosquebradas y Manizales. Su propósito es empoderar a las comunidades frente a la gestión del riesgo, aportar a la construcción de



Arte y liderazgo

“El arte se toma como escenario de mediación, de construcción de conocimiento, de diálogo y ampliación de conciencias. Es un elemento transgresor, movilizador y delicado”, expresa el docente investigador William Oswaldo Gaviria Gutiérrez, quien explica que es más sencillo y efectivo llegarle a la comunidad con una caravana que visite las zonas de riesgo de un barrio, a presentar una microzonificación de riesgo de amenaza. “El líder sabe cuál es la alcantarilla que más se tapa, dónde hay deslizamientos o inundaciones, por ejemplo”.

Sobre el diálogo con la comunidad, William añade que desde el Observatorio Psicosocial para la Gestión del Riesgo de Desastres defienden la autonomía comunitaria y motivan el intercambio de conocimientos sin imponer perspectivas, se trata de un diálogo de experticias. “El proyecto delimita, pero no limita. Los líderes son quienes toman las decisiones”.

políticas públicas e intercambiar saberes.

Como resultado ofertaron un diplomado en gestión del riesgo comunitaria y artes, construyeron una red comunitaria vecinal y generaron productos de difusión de saberes sobre zonas vulnerables en sus territorios, derechos y deberes al vivir en sitios de riesgo, cómo actuar ante una emergencia, entre otros. Para febrero del 2020

esperan consolidar toda la experiencia en un paquete de aprendizaje para que estos elementos estén disponibles para los actores involucrados.

También se realizó un seminario institucional enfocado para 20 actores del Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres en Manizales, Pereira y Soacha (secretarías de Educación, de Desarrollo, Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos, entre otros

organismos), en el que se revisó el papel de estas instituciones y su relación con la comunidad.

Lideresas preparando talleres para proyectar y compartir con otras comunidades, saberes y conocimientos alcanzados durante el proyecto CuidArte.



Título de investigación:

The Art of Disaster Risk Reduction: an arts-based approach to strengthening community and institutional capacity in Colombia –CuidArte-

Investigadores principales:

Lina Andrea Zambrano Hernández -
William Oswaldo Gaviria Gutiérrez.
Universidad de Manizales
Hazel Marsh - Roger Few - Maria Teresa
Armijos Burneo
University of East Anglia

Período de investigación:

2019 - 2020

Financiación:

Arts and Humanities Research Council (Reino Unido) y la Dirección de Investigaciones y Posgrados de la Universidad de Manizales

Para Dairo Sánchez, la medicina académica se quedó corta en explicar la salud de las personas. Su intuición lo impulsó a explorar la filosofía, la cultura, el arte y la ética para mirarla con lentes humanistas.



Un hombre con muchas gafas

Amira Abultaif Kadamani

Cuando este profesional de la salud se graduó de la Facultad de Medicina de la Universidad de Caldas, su primer trabajo, en 1992, fue en el Hospital de Riosucio. Un municipio con gran diversidad cultural, predominancia indígena y procesos de conquista y colonia en el siglo XVI y XVII por parte de franceses e ingleses. Este mestizaje, de cinco siglos, generó luchas de poder por las múltiples concepciones sobre los aspectos políticos y sanitarios de la localidad, con fuerte impacto en la salud de las personas más vulnerables de la comunidad indígena: los niños. Cuando ingresó como médico al sistema de salud, encontró impactantes tasas de mortalidad infantil, por lo cual decidió salirse de las rutinas clínicas y quirúrgicas propias de la ortodoxia hospitalaria, para indagar las causas de esta alarmante situación.

Colgó la bata y se puso las botas para explorar el campo, y poco a poco fue

abriéndose ante sus ojos un universo de idiosincrasias que sobrepasaban las razones biológicas que esgrimía el modelo médico-académico como causa de aquellas muertes (infección respiratoria, diarrea, desnutrición aguda, problemas derivados del parto, entre otras). “Descubrí que los niños morían por la enfermedad del mal de ojo, el cuajo, el pujo y otras situaciones que la medicina no alcanzaba a leer, y si lo hacía lo catalogaba de ignorancia”, afirma Sánchez, quien ya advertía las limitaciones de la medicina en su lectura de los fenómenos de salud.

“Entendí que había que ampliar la mirada desde la cultura, la filosofía y las ciencias sociales porque la salud no es un asunto dado, sino que depende de las concepciones que se tengan sobre la vida, la muerte”, agrega él.

Progresivamente este médico fue alejándose de la práctica clínica y

adentrándose en la comprensión de la realidad, acogiendo muchos tipos de lentes para ver distinto. El hospital le financió una investigación socio-cultural para reconstruir la historia de salud de Riosucio, y ese trabajo, realizado con líderes comunitarios, indígenas, afrodescendientes y campesinos, fue definitivo para trazar un camino de no retorno hacia el descubrimiento de nuevos paradigmas para abordar la salud humana. Hizo una maestría en desarrollo educativo y social, y el horizonte se le abriría insospechadamente con un doctorado en humanidades médicas en la Universidad Complutense de Madrid, donde estudió al lado de figuras reconocidas como los maestros Pedro Laín Entralgo, Diego Gracia Guillén y Luis Montiel Llorente.

“Allí me encuentro con que para entender la salud ni siquiera es suficiente la ciencia; hay que integrarla al arte y a la ética”, sostiene Sánchez.

La ciencia –afirma– aporta criterios de validez rigurosos para orientar las acciones de la salud, pero deben estar acompañadas por una preocupación por la justicia, pues la ciencia médica puede ser usada para la exclusión si no está acompañada de equidad y solidaridad; así mismo hace hincapié en el papel de los artistas para comprender los factores culturales del arte y la salud.

Hacia una teoría de la mente

Los viajes de formación en el exterior y el haber crecido en el seno de una familia tolimense lo han desligado del acento paisa, pese a que gran parte de su vida ha transcurrido en Manizales, donde sus padres se asentaron cuando tenía siete años. Él y sus cuatro hermanos nacieron en Villa Hermosa, en las laderas del Nevado del Ruiz. Corrían los tiempos de la violencia partidista.

Un día su padre se ganó unos pesos producto de las “mejoras” que hizo en un predio y, por la influencia determinante de su madre, que deseaba que sus hijos estudiaran, subió a su familia en un camión con dos gallinas, rumbo a la ‘ciudad de las puertas abiertas’; huía de la violencia entre conservadores y liberales.

Estando en el colegio, Sánchez participó en muchas comunidades enseñando primeros auxilios y técnicas de rescate por cuenta de lo aprendido en la Cruz Roja, entidad a la que llegó por invitación

de un compañero. Esos fueron los cimientos para seguir sus estudios en medicina. No obstante, más allá de ese aprendizaje de salud primaria, hubo algo que le quedó resonando y sería crucial en la búsqueda de su sentido de vida: el Derecho Internacional Humanitario en caso de conflicto armado. “Esa lección de la Cruz Roja me impresionó mucho porque se trataba de entender que incluso en casos de guerra las personas debían ser tratadas como seres humanos sufrientes y no como combatientes”.

En sus salidas de campo, mientras trabajaba en Riosucio, solía andar en una motocicleta de enduro, y así llegaba a Manizales cada vez que visitaba a sus familiares. En el barrio, cuando lo veían embarrado y apeado a su todoterreno, no faltaba el comentario

“La salud no es un asunto dado, sino que depende de las concepciones que se tengan sobre la vida, la muerte y el dolor”

espinoso de “¡uy, esa platica se perdió, usted no parece médico sino antropólogo o sociólogo!”.

Efectivamente era un lobo estepario. Pero empezó a advertir que no estaba solo. En el camino ha ido encontrando médicos y otros profesionales que, como él, se han dedicado a “construir unas gafas con mayor finura para leer los fenómenos de la salud”.

Para él, la biología se pliega a aquello que nos destaca en el reino animal: la posibilidad de construir cognición, emocionalidad y espiritualidad alrededor

de lo que nos sucede o nos imaginamos.

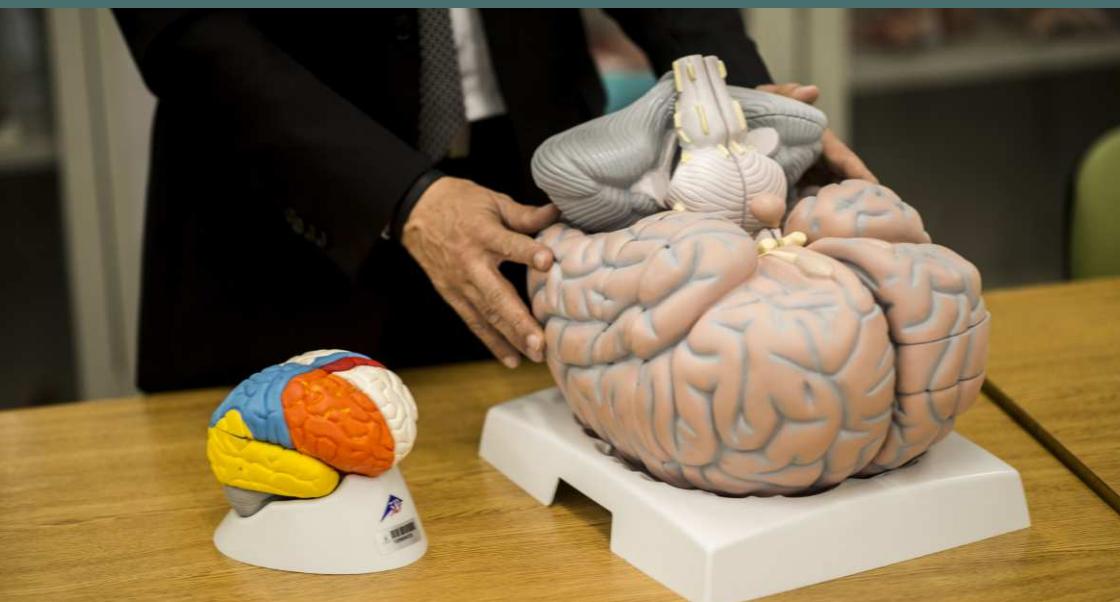
“En mis últimos años de vida académica he entendido que la salud es un asunto más de carácter mental e histórico porque depende de lo que concibas que es”, insiste este médico, doctorando en filosofía, que se embarcó en las neurociencias para entenderlo a cabalidad y aportar su grano en la elaboración de una nueva teoría de la mente en perspectiva cultural. Entre sus análisis acogió al revolucionario Santiago Ramón y Cajal, considerado el padre de la neurología, ganador en 1906 del premio Nobel de Medicina junto con Camilo Golgi y quien postuló algo que aún parece de ciencia ficción: “Todo hombre, si se lo propone, puede ser el escultor de su propio cerebro”.

La más reciente investigación de Sánchez —y que se condensa en un libro que se publicará próximamente — se centra en Sigmund Freud y su obra neurocientífica

poco conocida en la actualidad; de la cual se ocupó entre 1873, cuando inició sus estudios de medicina en Viena hasta 1895, cuando empieza propiamente la fase del psicoanálisis. A juicio de Sánchez, Freud, quien además fue filósofo, eticista y esteta, es un gran referente humanista, cuya visión dista mucho del personal de salud que hoy se forma en las universidades. ¿Qué pasó entre aquella época y hoy? “Que el modelo médico norteamericano, en su preocupación por la eficiencia de los tratamientos, se alió con el mercado y creó una medicina muy eficiente pero con unas pretensiones muy mercantilistas que redujeron la concepción de la salud a un asunto eminentemente instrumental”, responde Sánchez, aclarando que alaba el desarrollo tecnológico y sus enormes aportes, pero urge sintonizarlo con criterios éticos y de equidad para toda la sociedad.

Y justamente por eso es que él, en aras de equilibrar la balanza, se ha dedicado a la docencia, donde considera que se puede incentivar en los futuros profesionales el pensamiento crítico necesario para jugar un papel político importante en el abordaje de la salud. Desde hace 23 años es profesor en la Universidad de Manizales de pregrado y posgrado en áreas como la psicología, el derecho o la medicina.

El profesor Sánchez realiza la formación de sus estudiantes de pregrado y posgrado en el campo de las neurociencias usando formas didácticas contemporáneas como piezas anatómicas en el laboratorio de morfología, modelos simulados digitales, aplicaciones, entre otras.



Un engaño genético

para detener la broca



Carlos Andrés Urrego Zuluaga

Es tan grande como la cabeza de un alfiler. Hace parte de las cerca de 375.000 especies de escarabajos (coleópteros) conocidos. Su cuerpo consta de tres partes: una cabeza con dos fuertes mandíbulas y algunos dientes, tórax y abdomen, del que salen seis pequeñas patas. Si es necesario, las hembras no necesitan de un macho para reproducirse, lo que se conoce como partenogénesis. Es una plaga presente en 70 países muy difícil de controlar, y en Colombia afecta directamente a las 563.000 familias que viven del café. Hablamos de la broca.

Este insecto procede del África. Por un error humano llegó a Brasil, de ahí se extendió por toda América Latina porque las condiciones climáticas favorecen su desarrollo, y en Colombia se encontró particularmente muy cómodo.

Cenicafé, el centro de ciencia más importante de este grano en el país, y distintos investigadores nacionales e internacionales, llevan décadas estudiando más y mejores formas de controlar la broca. Han utilizado pesticidas, biocontroladores, redes de apoyo con los campesinos, control con hongos, incluso una avispa africana y, aunque han logrado avances, su presencia continúa dada la fuerte resistencia y fisiología del insecto. En Caldas su prevalencia es del 5 %, superior al resto del país. Lo grave es que solo un grano infestado puede contagiar toda la cosecha.

Por esto, un grupo de científicos integrado por investigadores de las universidades de Manizales, Nebraska (Estados Unidos), Caldas y de la Corporación Brasileira de Investigación Agropecuaria (Embrapa/Brasil), llevan

años trabajando en un proyecto para entregar una nueva herramienta a los cafeteros: identificar genes importantes en el desarrollo de algunas funciones del insecto, como cambiar de estado, volar o comer, y poder silenciarlos.

“Una de las razones que puede limitar la aplicación de ciertas herramientas de manejo, sean biológicas, químicas o de silenciamiento de genes como es nuestra propuesta, son sus hábitos alimenticios. Este insecto ataca, perfora el grano, entra y queda protegido de cualquier efecto ambiental o de agentes externos. Tiene un periodo muy corto de penetración en el que está expuesto. Esa es la condición más difícil de manejar...”. Por tal motivo trabajan con el transcriptoma -conjunto de todas las moléculas de ARN- del insecto para entender sus procesos

moleculares y encontrar caminos para controlarlo, comenta el líder del proyecto y doctor en Ciencias Biológicas, Arnubio Valencia Jiménez.

Gafas genéticas

Una analogía común es que la genética estudia el libro de la vida, pues la transcriptómica son las gafas que permiten leer ese documento. Así se conoce la disciplina que estudia los mensajeros (o transcriptos) de las células para generar proteínas; todo lo que somos, tanto seres humanos, plantas, animales e insectos, pasan por estos lentes. El grupo de trabajo publicó recientemente en la revista Scientific Reports, de Nature Research, un artículo en el que presentaron el transcriptoma más completo que existe actualmente sobre la broca de café.

Jorge William Arboleda Valencia, doctor en Ciencias Biológicas con énfasis en biología molecular de la Universidad de Brasilia, integrante del Centro de

Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo - Cimad - de la UManizales y director científico de Bios, hace parte del proyecto:

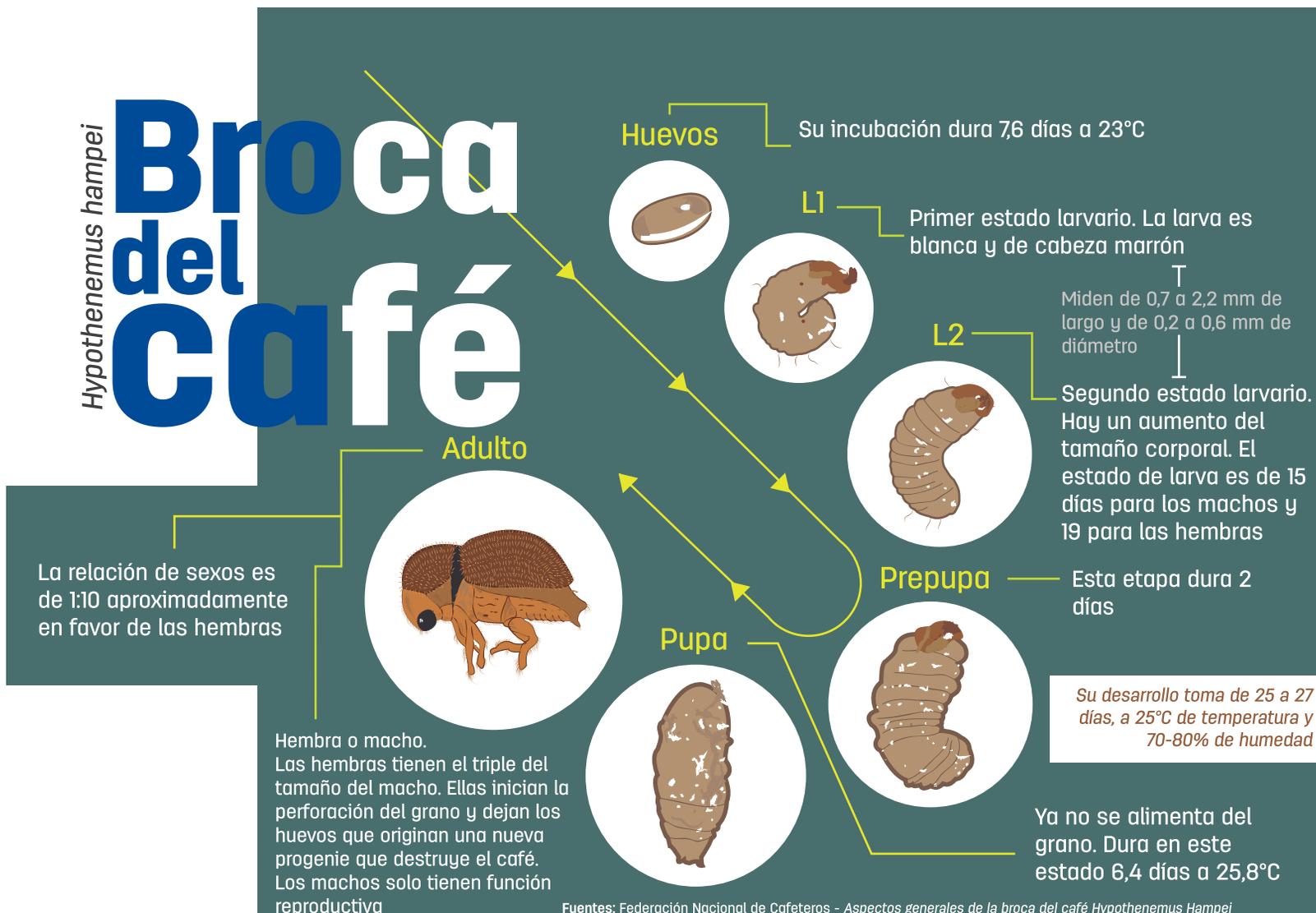
“Se necesitaba tener una idea completa de la broca del café. La identificación de genes potenciales sirve para utilizarlos como blanco mediante la estrategia de ARN de interferencia o silenciamiento génico para diseñar productos de base biotecnológica que puedan ayudar a controlar la plaga”, explicó.

El objetivo del grupo es desarrollar un producto que se pueda utilizar en campo, que soporte cambios de humedad, temperatura, entre otros, y que con su solo contacto silencie algún gen de la broca. Pero para eso necesitan, en primer lugar, analizar los millones de datos que arrojó la investigación.

Aunque no es la primera vez que se publica el transcriptoma de la broca, este ejercicio investigativo aumenta 15 o 20 %

la información disponible; además, a diferencia de otros trabajos, abordaron tres estados de desarrollo del insecto y no uno solo, como lo han hecho otros estudios. Luego de desarrollar una unidad de cría en donde la broca crece y se reproduce, se utiliza un kit para extraer el ARN mensajero que consta de líquidos para romper las células del insecto; de ahí se revisa en una máquina con rayos UV para que la muestra cuente con la cantidad y calidad adecuada y se envía a Estados Unidos para secuenciar los genes.

“Ellos devuelven la totalidad de las secuencias obtenidas, unos 120 a 150 pares de bases de cada lectura, un total cercano a 350 millones de lecturas. Con herramientas de bioinformática las secuencias se filtran y ensamblan, y el resultado se presenta en el artículo científico”. El paso siguiente es analizar esa información, encontrar, por ejemplo, las rutas metabólicas que apoyan esos genes “y hacer pruebas... muchas pruebas”, añadió Valencia.



Gorgojo, taladro o barrenador del café

Un ejemplo práctico acerca de lo que significa contar con esta información, según Arboleda, es con el gen de la quitina sintasa que codifica la proteína quitina. La broca lo usa para crecer y cambiar de estado fisiológico: "Si yo bloqueo ese gen ya no va a poder producir quitina y no mudará su cubierta. No crecerá, entonces estoy truncando el ciclo de vida del insecto".

En este punto, la investigación -que aún tomará tiempo para lograr un producto- empieza con prueba y error. La idea es que diferentes grupos de investigadores en el mundo utilicen la información del transcriptoma y lo que dice de los genes de la broca.

Pruebas preliminares

Gustavo Adolfo Ossa, licenciado Biología y Química y maestrante de la Maestría en Ciencias Biológicas de la U. de Caldas, y Paula Lorena Arias, bióloga y magíster de Ciencias Biológicas, han investigado con algunos genes de la broca, por ejemplo, el vATPase, que codifica para una proteína que ayuda a procesos entre las membranas celulares. Luego de aplicar la molécula sintetizada en el laboratorio tuvieron resultados de hasta 84 % de silenciamiento.

Título de investigación:

Obtenção do transcriptoma dos estágios larvais da broca do café (*H. hampei*) e seleção de genes alvo para silenciamiento gênico (RNAi)

Investigadores principales:

Arnubio Valencia Jiménez
Universidad de Caldas
Maria Cristina Silva
Embrapa

Período de investigación:

2016 - 2020

Financiación:

Colciencias, Universidad de Caldas, Embrapa y Universidad de Manizales.

Los investigadores seleccionan un gen que cuente con la información suficiente (en la literatura científica o a partir del transcriptoma) para asegurar que cumple una función primordial, como el de la quitina sintasa.

La molécula se incluye en la alimentación de la broca o se le suministra directamente.

Las células defensivas analizan todo el insecto en búsqueda de lo que tenga ese sensor, esa información implantada, y lo atacan. De hecho, es un truco para engañar a la célula para que piense que una parte de ella es un agente extraño y la destruya.



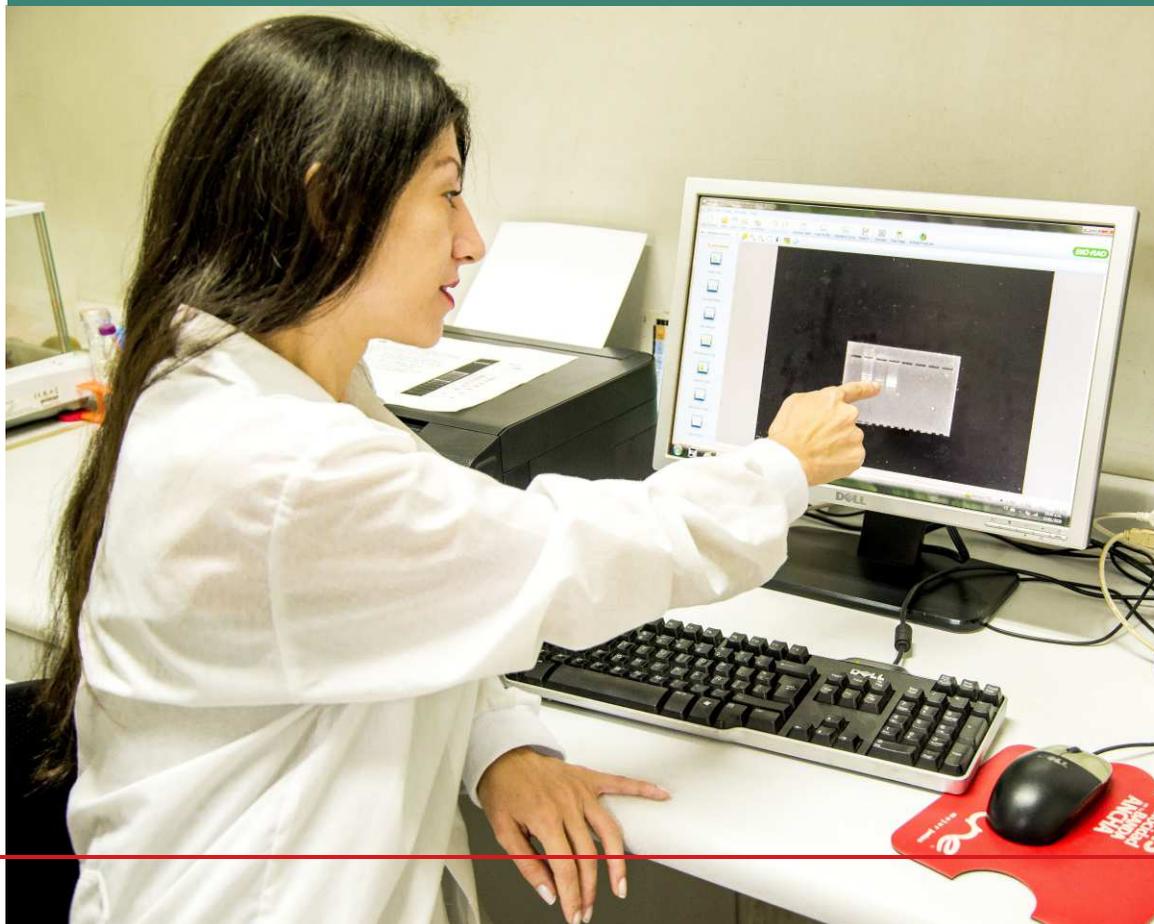
En el laboratorio diseñan y sintetizan moléculas de ARN con información idéntica a la de la broca. Esta molécula, a diferencia de las que se encuentran de manera natural en este, es de cadena doble.

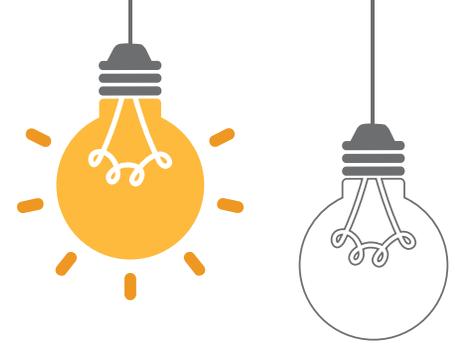
Al consumirlo se desencadena en el insecto un mecanismo natural en el que la broca identifica un cuerpo extraño. La broca se defiende al cortar la información de la cadena doble, lo que genera fragmentos que se acoplan a enzimas o proteínas propias del insecto y procede a destruir la información de la molécula inicial.

Imagínese una persona caminando por una avenida atestada de gente. Lo identifican y le ponen un sensor de ubicación para que los mismos transeúntes lo noten como un extraño.

"Ya logramos hitos adicionales que no están en este artículo", comentó Valencia Jiménez. Como por ejemplo contar con decenas de miles de genes presentes en las bases de datos para estudiarlos y, eventualmente, utilizarlos en silenciamiento génico. "Por ahora queremos entender los mecanismos moleculares de la broca... no podemos

decir que en dos o tres años tendremos un producto que la controle porque es un problema muy complejo, pero sí podemos seguir ampliando información para atrevernos en el corto plazo a aventurarnos en sintetizar moléculas que puedan tener impactos significativos", concluyó.

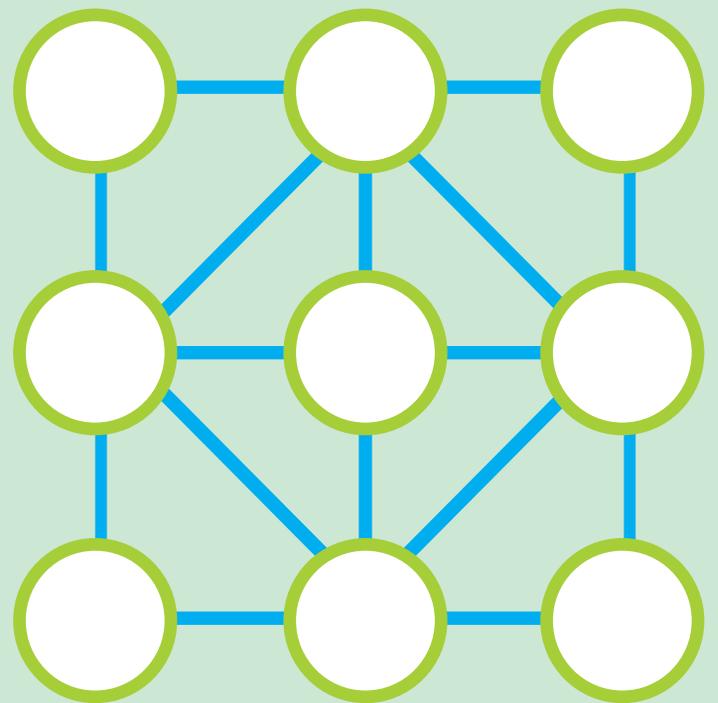
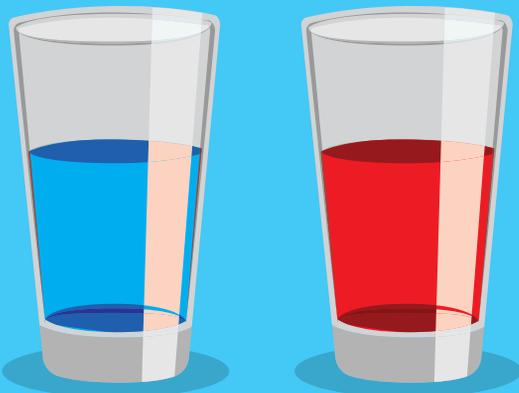




Para la mente

Daniel Gómez

Tengo dos recipientes de agua, uno es de color azul y el otro, rojo. ¿Cómo puedo poner las dos aguas en un recipiente más grande sin que se mezclen y que podamos ver los dos colores sin ayuda de ningún elemento adicional?



Es un ejercicio de cálculo mental basado en sumas, en el que se deben poner en los círculos los números del 1 al 9 sin repetir, de tal forma que la suma de los números que coloquemos den como resultado 20 en el diamante y 20 en el cuadrado.

Respuestas:
1. Congelándolas

www.umanizales.edu.co

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

UNIVERSIDAD DE MANIZALES

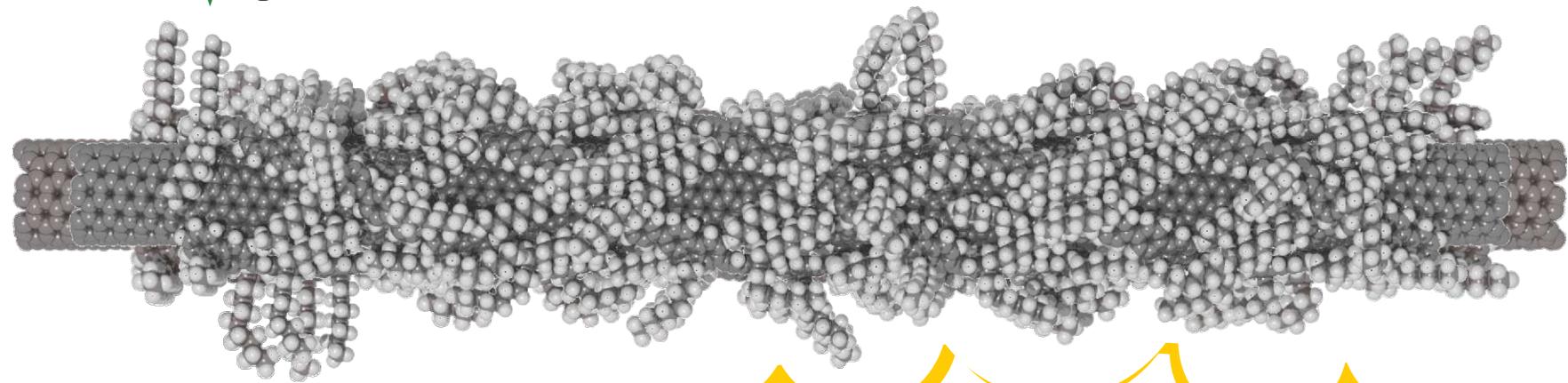
Acreditación Institucional de Alta Calidad

DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN

Snies: 108429 - Registro Calificado 11700 del 7 de noviembre de 2019

Mayores informes

Tel: (+57) 6 8879680 ext: 1212
posgrados@umanizales.edu.co



El minúsculo y **poteroso** universo de los nanotubos

Estefanía Fajardo De la Espriella

“Imaginen una hoja de plástico encima de una mesa plana. Esta hoja presenta un patrón de hexágonos dibujados, como si fuera un panal de abejas...”. Así empieza la explicación de un tema que no todos conocemos, pero que hace parte de nuestro día a día: los nanotubos de carbono, y el expositor es Jorge Mario Salazar, ingeniero físico y Ph.D en Nanociencia.

“Si tomamos esa hoja de plástico y formamos un tubo, nos podemos imaginar que esa estructura es similar a un nanotubo de carbono”, agrega Salazar, que se encuentra desde 2019 realizando investigación postdoctoral

Por su parte, Édgar Mosquera, licenciado en matemática y física y Ph.D en Física-Química, acude a la teoría. Explica que los nanotubos de carbono (CNTs por sus siglas en inglés) son alótropos - propiedad de algunos materiales o sustancias simples de poseer estructuras atómicas o moleculares diferentes- de carbono tales como el diamante, grafeno, grafito, y los fullerenos, que fueron descubiertos accidentalmente por Sumio Iijima en 1991.

¿Y cómo se producen?: “Simplemente a una masa de carbono le pones mucha electricidad y automáticamente se empiezan a generar nanotubos de

implica que en el futuro podríamos llegar a imprimir transistores y circuitos eléctricos completos (lo que está dentro de los celulares y computadores) en la misma forma como se imprime el periódico hoy en día”, explica el investigador Salazar.

Las aplicaciones de estos materiales son muy diversas según sus propiedades físicas, añade Mosquera, que actualmente trabaja en la Universidad del Valle. Los nanotubos no se pueden identificar a simple vista, su uso tampoco es masivo ni comercial, pero ya forman parte de elementos cotidianos como vestimentas con

recubrimiento de nanotubos para hacerlas más resistentes, o chalecos antibalas más livianos. Además, los

profesionales del ciclismo ya tienen en sus bicicletas un cierto porcentaje para aumentar su dureza y la cantidad de tensión que aguantan.

Por otra parte, ya enfocados en las grandes industrias, IBM y Samsung han presentado prototipos de procesadores y dispositivos pequeños con esta

“Simplemente a una masa de carbono le pones mucha electricidad y automáticamente se empiezan a generar nanotubos de carbono”.

en la Universidad de Manizales. La diferencia, dice, es que en el nanotubo de carbono todos los hexágonos están hechos de carbono. Además, si el grosor del tubo fuera igual a un cabello humano, su largo sería como una cancha de fútbol... Por lo que tenemos una estructura extremadamente delgada y muy larga.

carbono”. Es, en sus palabras, un polvito que con instrumentos de microscopía se pueden observar.

“Podemos pensar en una impresora normal; los nanotubos en solución serían la tinta, y las hojas, los substratos sobre los que se construyen los dispositivos electrónicos. Esto

Solución 1

Tolueno



Solución 2

Nanotubos de carbono y polímeros conjugados



MEZCLAR

Con esta mezcla se obtiene una tinta semiconductora donde los nanotubos de carbono interactúan con los polímeros conjugados al estar suspendidos en tolueno.



Estructura hexagonal de un nanotubo

NANOTUBOS

Los nanotubos tienen el potencial para estar en todos los hogares del mundo. Si se logra reemplazar la electrónica basada en silicio por una con base en nanotubos de carbono, todos nuestros dispositivos electrónicos los tendrían como uno de sus componentes.

tecnología, pero aún no han sido comercializados.

Investigaciones en curso

“Mi interés específico son las propiedades eléctricas de los nanotubos de carbono, puntualmente su uso como semiconductores”, cuenta Salazar. En este campo los proyectos más avanzados son llevados a cabo, seguramente, por IBM. Ellos, sostiene, llevan años invirtiendo mucho dinero en investigación relacionada con nanotubos de carbono, y quisieran implementarlos en la fabricación de productos comerciales. “La investigación es parcialmente secreta y la comunidad solo se entera de lo poco que publican en revistas científicas”, agrega.

Salazar ha desarrollado la mayoría de su investigación en la Universidad de Groningen, en el norte de Holanda, y con ella busca “entender cómo separar nanotubos de carbono semiconductores cuando están mezclados con nanotubos metálicos”.

Esto debido a que, para aplicaciones tecnológicas en electrónica, es necesario obtener muestras con una pureza de nanotubos semiconductores (una hoja de carbono enrollada en una dirección específica y como consecuencia de esto las propiedades eléctricas son semiconductoras) superior a 99,9 %, y

las muestras de nanotubos fabricadas con técnicas convencionales - procesos químico-físicos que se utilizan para la producción de materiales- están compuestas por 1/3 de nanotubos metálicos y 2/3 de nanotubos semiconductores.

Para lograr la selección de los tubos semiconductores ha utilizado una técnica llamada Polymer-wrapping, la cual permite separarlos sin afectar sus propiedades intrínsecas, a la vez que los hace solubles en solventes orgánicos tales como tolueno, o-xylene, clorobenceno, entre otros. Esta mezcla permite el uso de los nanotubos de carbono semiconductores para fabricar dispositivos electrónicos elaborados por técnicas de impresión.

¿Cómo lo hace? Desde la Universidad de Manizales produce el diseño y en Holanda se ponen manos a la obra y le envían los resultados. “En Colombia estoy empezando a trabajar en el modelado porque buscar la explicación es complejo y costoso pues exige realizar muchos experimentos. Al modelar se necesita un par de computadores, conocer el tema y comparar los resultados teóricos con los prácticos”.

Actualmente el enfoque de su investigación es poder controlar a profundidad las

Funciones

Se espera que los nanotubos de carbono tengan significativo uso para resolver problemas ambientales como el tratamiento de aguas contaminadas o monitorear la calidad del aire. Una de las dificultades es el alto costo de su producción, pero se espera su comercialización, posiblemente, en unos cinco o 10 años.

propiedades eléctricas de los nanotubos de carbono. Para esto utiliza moléculas que pone en contacto con los nanotubos para jugar con la cantidad de electrones, algunas veces los aumenta y otras los disminuye.

No muy lejos, en la Universidad del Valle, el grupo de investigación de Mosquera desarrolla materiales a micro y nanoescala para aplicaciones en remediación ambiental, energía y salud. “Algunos de estos los hacemos funcionales con la finalidad de estudiar sus propiedades y ver su potencial aplicación”, cuenta.

Existe la preocupación de que en el futuro los nanotubos de carbono se conviertan en un nuevo asbesto por los riesgos para la salud humana debido a su grosor y longitud. Son materiales de carbón y por ende son biocompatibles con el cuerpo humano, el problema radica en el catalizador empleado, los cuales pueden ser contaminantes.

Finalmente, con el auge de la inteligencia artificial, el surgimiento de las redes neuronales y las propiedades eléctricas de los nanotubos, acompañados de una estructura delgada y larga, se han convertido en candidatos para fabricar estas redes artificialmente. "Sin embargo, el camino es largo e incierto", afirma Salazar.

Por los altos costos de este tipo de experimentos, la clave es la colaboración internacional, opina Salazar. Mientras tanto, Mosquera considera que se ha despertado el interés en esta área en nuestro territorio, "aunque el aporte a la investigación en Colombia es bajo respecto a países de la región". Además, dice, el Estado debe incentivar aún más el trabajo continuo entre academia e industria para resolver problemas locales en lo que conlleve investigación, desarrollo e innovación (I+D+I).

funciona se iría por la textil y el fortalecimiento de materiales; eso depende de cuánto se demoren produciendo nanotubos de carbono en masa y a menor costo.

Y aunque hablamos de nanomateriales, ya hay microscopios que resuelven a escala más pequeña, lo que lleva la investigación a hablar de tamaño atómico. "Esto nos ayuda a tratar de entender la naturaleza de los materiales y su potencial uso", dice Mosquera.

El futuro de los nanotubos

Hace unos 20 años se iniciaron los trabajos en nanotubos. La última oportunidad, opina Salazar, serían otros 10 años. "Si en ese tiempo no se han presentado cosas a gran escala, comerciales, no se podrá. Aspiro a que en cinco años se empiecen a ver". Agrega que si la parte electrónica no

En cuanto a los nanotubos de carbono semiconductores, se requiere estar en capacidad de producir gramos por día en contraste con los miligramos que se dan por ahora en el laboratorio. Un segundo objetivo es poder controlar más a profundidad las propiedades eléctricas de los nanotubos semiconductores para poder fabricar dispositivos más complejos.

Título de investigaciones:

Diseño de la funcionalización de nanotubos de carbono semiconductores para controlar sus propiedades eléctricas de tal forma que puedan ser utilizados en la fabricación de dispositivos electrónicos a escala industrial

Investigador principal:

Jorge Mario Salazar Ríos

Coinvestigadores:

Abilo Andrés Velásquez Salazar

Financiación:

Convocatoria de estancia postdoctorales de Colciencias y la Universidad de Manizales

Período de investigación:

2019 - 2020

Conecta tu
futuro
con nuestra
experiencia
UManizales

PREGRADOS VIRTUALES

Finanzas y Negocios Internacionales

Snies: 103059 - Registro Calificado 911 del 24 de enero del 2014

Mercadeo

Snies: 103057 - Registro Calificado 908 del 24 de enero del 2014

Administración de Empresas

Snies: 103215 - Registro Calificado 4908 del 7 abril del 2014

Contaduría Pública

Snies: 103444 - Registro Calificado 10636 del 9 de julio del 2014

Economía

Snies: 103058 - Registro Calificado 910 del 24 de enero del 2014



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES®

Acreditación Institucional
de Alta Calidad
Resolución 4792 del 15 de mayo de 2019

INSCRIPCIONES ABIERTAS

Info.

Cra. 9ª N° 19-03
Tel.: (6) 887 96 80 exts.: 1212
promovirtuales@umanizales.edu.co
Línea gratuita 018000 916 216

www.umanizales.edu.co



Fotos: Alejandro Jiménez

Formar en empatía, ¿una posibilidad?

María Camila Osorio Blandón, joven investigadora y docente, centra sus esfuerzos investigativos en conocer si desde el colegio se puede potenciar la moral

Tiene 22 años, es psicóloga y está terminando su maestría en Educación desde la Diversidad de la Universidad de Manizales. Se divierte contando que cuando solicita que abran los salones para dar sus clases le responden, generalmente, que “a los estudiantes no se les presta ese servicio y que debe esperar al profesor”.

María Camila Osorio Blandón estuvo en México haciendo ciencia. Es joven investigadora de Colciencias, ha participado en el comité editorial de revistas indexadas y ahora está centrada en responder una pregunta: ¿es posible, a través de estrategias educativas, potenciar la empatía y el desarrollo moral para promover una cultura de paz?

Esto lo aplica con pruebas a estudiantes de bachillerato de dos colegios de Manizales. Allí pregunta sobre la responsabilidad y el otro, la empatía, la moral, las consecuencias de los actos, la deshumanización.

Primeros pasos

Su interés por la investigación lo descubrió al iniciar Psicología en la UManizales, programa que exige a los estudiantes realizar un proyecto de aula durante los tres primeros semestres para aprender a investigar.

Lo que para sus compañeros solía ser un proceso caótico y difícil, a ella le resultó fluido y motivador. De hecho, recuerda que con el profesor de Sistemas Psicológicos y Método de la época, Wilmar Antonio Rodríguez Castellanos, era muy difícil obtener un cinco, pero en su sustentación rompió esta tradición. “Empecé a vincularme a semilleros, a estudiar, fui a ponencias...” y estas experiencias la enamoraron cada vez más de la investigación. Su proyecto, que no se ejecutó, preguntaba acerca de la influencia del modelo neoliberal en los factores de riesgo psicosocial de las enfermeras del Hospital Infantil de Caldas.

En octavo semestre apoyó la Revista Tempus Psicológico de su programa, y si bien no implicaba investigar directamente, revisó artículos, los enviaba a pares



María Camila hace parte de comité editorial de la revista *Tempus Psicológico* de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la UManizales.

evaluadores, se acercó al mundo de las publicaciones investigativas. Aunque podía graduarse por promedio, decidió escribir un artículo de investigación en prosocialidad y agresividad en adolescentes ubicados en la modalidad Hogar Sustituto Vulneración del ICBF. Halló que a pesar de que estos jóvenes habían crecido en situaciones de vulnerabilidad lo cual -se suponía- inhibiría el desarrollo de conductas prosociales como ayudar al otro, compartir, beneficiar a los demás, de hecho sí las presentaban. El artículo fue calificado como meritorio y está en evaluación por una revista chilena para su publicación.

El trabajo en la revista le aportó un auxilio en la matrícula y así pudo graduarse e iniciar su maestría. Ya terminó materias y en su proyecto de grado estudia los patrones de aprendizaje de 124 practicantes de las siete licenciaturas de la U. de Caldas. Allí se pregunta por las características socioeconómicas, culturales y personales. Ha encontrado, por ejemplo,

que el 67,7 % de los participantes eligieron como primera opción la carrera que cursan.

En 2018 participó en la Convocatoria para Jóvenes Investigadores de Colciencias, en la que estaba el posacuerdo como una de sus líneas de trabajo. María Camila, de nuevo, estaba interesada en buscar un nuevo norte investigativo.

Educación pensada para la paz

Participó y ganó la convocatoria con el proyecto *La influencia de la empatía y el desarrollo moral como precursores de la cultura de paz en dos colegios de Manizales*. Luego de las pruebas anteriormente reseñadas realiza una intervención educativa por medio de talleres sobre cultura de paz, regulación emocional, autorregulación, toma de decisiones y resolución de conflictos, y finalmente, se aplicarán de nuevo los test para identificar si hay cambios en los resultados. "Si así fuera, lo que esto

expresa es que se puede formar en empatía y desarrollo moral, lo que tendría que generar cambios en los currículos y derivar en unos impactos educativos muy grandes en el horizonte de que la educación aporte realmente a la paz", afirma Camila.

Actualmente está dedicada a desarrollar la propuesta presentada a Colciencias y a escribir dos libros: uno sobre estilos cognitivos y otro sobre aprendizaje e inclusión de otro proyecto paralelo.

Confiesa que quizás por su juventud e inmadurez investigativa no ha elegido una línea de estudio que conduzca sus intereses pues ha abordado estilos cognitivos, factores de riesgo psicosocial, prosocialidad, diversidad, por mencionar algunos; sin embargo, sí tiene claro que se quiere dedicar a la investigación y a la docencia universitaria.

Pero a diferencia de ella, su docente y mentora, Gloria Tobón, afirma que Camila tiene madurez emocional e intelectual que supera por mucho a la de sus pares. "Desde que la conocí supe que era una promesa por su actitud frente al conocimiento y a la vida que la hace generalmente ecuánime, amorosa, respetuosa de sus profesores y de sus iguales", comenta.

Cuando mira por el espejo retrovisor, acepta que hay muchas cosas que viven los jóvenes y que ella, por su dedicación al estudio y a la investigación, no ha experimentado; sin embargo, no considera que el balance sea negativo. "He dejado de hacer un montón de cosas, pero ya en este momento de mi vida no lo veo como ¿yo por qué no lo hice?, sino que mi ganancia está en otro terreno", concluye.

Participó en el programa Delfín, lo que le permitió estudiar las representaciones de la salud en comunidades indígenas de Guadalajara (México). Allí encontró que "todos coinciden en mencionar que la enfermedad es el resultado de un miedo, un susto o falta hacia su comunidad o alguna deidad", por lo cual las intervenciones están mediadas por el curanderismo o la medicina tradicional.

Aunque hacen una salvedad con enfermedades graves o nuevas como la diabetes: "Como son generadas en la ciudad, es allí donde estas deben de ser atendidas", comenta Osorio Blandón.