

Rector

Jorge Humberto Peláez Piedrahíta, S. J.

Rector de la seccional Cali

Luis Felipe Gómez Restrepo, S. J.

Vicerrector de Investigación

Luis Miguel Renjifo Martínez

Vicerrector Académico

Luis David Prieto Martínez

Vicerrector de Extensión y Relaciones Interinstitucionales

Luis Fernando Álvarez Londoño, S. J.

Vicerrector del Medio Universitario

Luis Guillermo Sarasa Gallego, S. J.

Vicerrectora Administrativa

Catalina Martínez de Roza

Secretario General

Jairo Humberto Cifuentes Madrid

PESQUISA JAVERIANA

Publicación de divulgación científica y tecnológica

Pontificia Universidad Javeriana

ISSN 1909-8715

Número 52 - año 14

Junio - agosto de 2020

pesquisa@javeriana.edu.co

Vicerrectoría de Investigación

Carrera 7 n.º 40-62, piso 4. Bogotá, D. C.

www.javeriana.edu.co/pesquisa

Comité editorial

Fanny Almarino Mayor, Iván Leonardo Cepeda Leal, Juan Carlos Cobo Gómez, Diana Victoria Fernández Ramírez, Lisbeth Fog Corradine, Juan Pablo Guzmán Mena, Gonzalo Hernández Jiménez, Óscar Hernández Salgar, Laura Carolina Lozano Chaparro, Claudia Marcela Mejía Ramírez, Nicolás Morales Thomas, María Fernanda Patiño, Arritokieta Pimentel Irigoyen, Luis Miguel Renjifo Martínez, Marcel Camilo Roa Rodríguez.

Editora general

Lisbeth Fog Corradine

Productora ejecutiva (e)

María Daniela Vargas Nieto

Asistente editorial

Laura Carolina Lozano Chaparro

Corrección de estilo

Sebastián Montero Vallejo

Diseño y diagramación

Camila Mejía Valencia

Foto de portada

Fredy Gómez

Producción editorial

Editorial Pontificia Universidad Javeriana

Preprensa e impresión

Comunican S. A.

Distribución

El Espectador y El Tiempo

PESQUISA JAVERIANA es una publicación de la Pontificia Universidad Javeriana, sedes Bogotá y Cali. Los artículos firmados no expresan necesariamente la opinión de la Universidad.

SE PERMITE LA REPRODUCCIÓN DE LOS ARTÍCULOS, SIEMPRE Y CUANDO SE CITE LA FUENTE.

EDITORIAL

RECONOCIMIENTO INSTITUCIONAL PARA ABORDAR NUEVOS RETOS

El 17 de julio de este año recibimos una gratificante y desafiante noticia: el Ministerio de Educación Nacional otorgó la Acreditación Institucional Multicampus a la Pontificia Universidad Javeriana, convirtiéndola así en la primera universidad del país en contar con este tipo de registro por diez años. Pero ¿qué significa obtener esta certificación? Sencillamente, es el reconocimiento a una apuesta institucional rigurosa, adaptada al contexto, consciente de su rol en la sociedad y que busca siempre la excelencia. En 2003, nuestra universidad fue la primera a nivel nacional en recibir la acreditación de alta calidad.

Fueron diversos los factores que se tuvieron en cuenta. Desde el modelo educativo y del medio universitario hasta la cualificación de los profesores, quienes en diferentes ámbitos han respondido con integridad a las funciones sustantivas javerianas de docencia, servicio e investigación. Este último elemento desempeñó un papel muy importante. En palabras de los pares académicos, "la determinación de alcanzar la excelencia en investigación" fue destacada en la evaluación.

Contamos con alrededor de 1600 profesores de planta en ambas sedes, que han venido fortaleciendo sus habilidades en la generación y transmisión del conocimiento. De estos, 562 docentes tienen doctorado. Y de los 121 grupos de investigación (de Bogotá y Cali) reconocidos por Colciencias —ahora Minciencias— el 73 % hace parte de las categorías A1 y A, las más altas del sistema.

También el trabajo colaborativo con entidades nacionales e internacionales y el aumento en publicaciones científicas de alto impacto han dejado resultados valiosos para la comunidad académica. Así mismo, ha contribuido la búsqueda por transformar la sociedad con los hallazgos investigativos a través de la transferencia de conocimiento y una amplia serie

de proyectos de emprendimiento creativo, social y empresarial, adelantados por estudiantes, profesores y egresados javerianos.

Quiero destacar que haber conseguido la acreditación bajo la modalidad de multicampus es un logro que nos enorgullece como institución. La cooperación entre la sede Bogotá y la seccional Cali se refleja en un trabajo con la impronta de atender las necesidades del país. Estamos firmes en la tarea de continuar el ejercicio de consolidación del proyecto universitario en Colombia desde perspectivas nacionales y regionales.

Este reconocimiento es así mismo un gran desafío. Si bien los pares académicos y el Ministerio de Educación Nacional han declarado nuestra calidad, el reto que se nos plantea es: ¿cómo podremos seguir creciendo y buscando el *magis* o "ser mejor"?

Asumimos una responsabilidad mayor para servir de socios, y en algunos casos de ejemplo, para otras instituciones de educación superior, y así seguir el propósito de mejorar la calidad, la pertinencia y el impacto de la educación y la investigación en nuestro país.

Ahora, entre los nuevos retos que enfrentamos están ser más efectivos en la transferencia de nuevo conocimiento a la sociedad; contribuir de manera más asertiva en la toma de decisiones y en el diseño de políticas públicas informadas (basadas en conocimiento); servir como dinamizadores en el desarrollo de emprendimientos en el país, incluyendo aquellos basados en nuevas tecnologías; impulsar modelos novedosos de negocio e industrias creativas y culturales, e insertarnos de manera más efectiva en la sociedad del conocimiento global. Es una ruta de trabajo que amplía la meta que nos imponemos día a día para aportar a las nuevas realidades y exigencias de país.

LUIS MIGUEL RENJIFO MARTÍNEZ

Vicerrector de Investigación

Pontificia Universidad Javeriana



10

Portada SALIDA DE CAMPO Y si se acabaran los anfibios...

Ranas, sapos y salamandras enfrentan riesgos debido al desequilibrio de los ecosistemas en el país.

Por Alejandro Tamayo Montoya



2

EDITORIAL Reconocimiento institucional para abordar nuevos retos

Por Luis Miguel Renjifo Martínez
Fotografía: Dirección de Comunicaciones



4

ACTUALIDAD La salud de los sistemas de salud

El virus que cambió la vida en el planeta puso a prueba los sistemas de salud. Estudio mundial analizó los avances de los países durante 25 años.

Por Lisbeth Fog Corradine



6

PAISAJES CIENTÍFICOS ¿Influye la música en la forma como nos comportamos?

La música despierta emociones. ¿Cómo se explica? Las notas vienen acompañadas de otros factores.

Por María Ximena Montaña Rozo

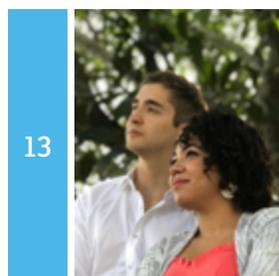


8

HUELLAS Efraín Domínguez: agua, territorio y cambio climático

Su vida ha girado en torno al agua y por eso se le reconoce como uno de los mayores conocedores de la hidrología colombiana.

Por Paula Grisales Naranjo



13

JÓVENES QUE INVESTIGAN

Las pasiones de la sexualidad humana

Jóvenes becarios de Minciencias quieren saber más acerca de la sexualidad humana y sus distintas problemáticas en la sociedad del siglo XXI.

Por Jorge Manrique Grisales



14

JAVERIANA CALI INVESTIGA Modelo de cooperación para 'contagiar' la buena calidad de la educación

Colegios de alto desempeño académico pueden 'contagiar' sus buenas prácticas a otras instituciones educativas.

Por Jorge Manrique Grisales



16

CIENCIA Y SOCIEDAD

Emergencias dentales: ¿un fantasma en la salud pública del país?

Pocos son los profesores de colegio que saben cómo actuar cuando un alumno sufre un trauma dental. Urge capacitación nacional.

Por Alejandro Tamayo Montoya



18

INNOVACIÓN Tecnologías javerianas que conquistan la industria

El programa Oxelator Colombia 2019, iniciativa que busca acelerar proyectos innovadores, apoyó tres tecnologías javerianas que podrán llegar al mercado.

Por Daniela Vargas Nieto



20

CREACIÓN ARTÍSTICA El cuerpo como relato

Una obra artística que, a través de la imagen, muestra emociones y enfrentamientos de cuerpos diversos.

Por María Ximena Montaña Rozo

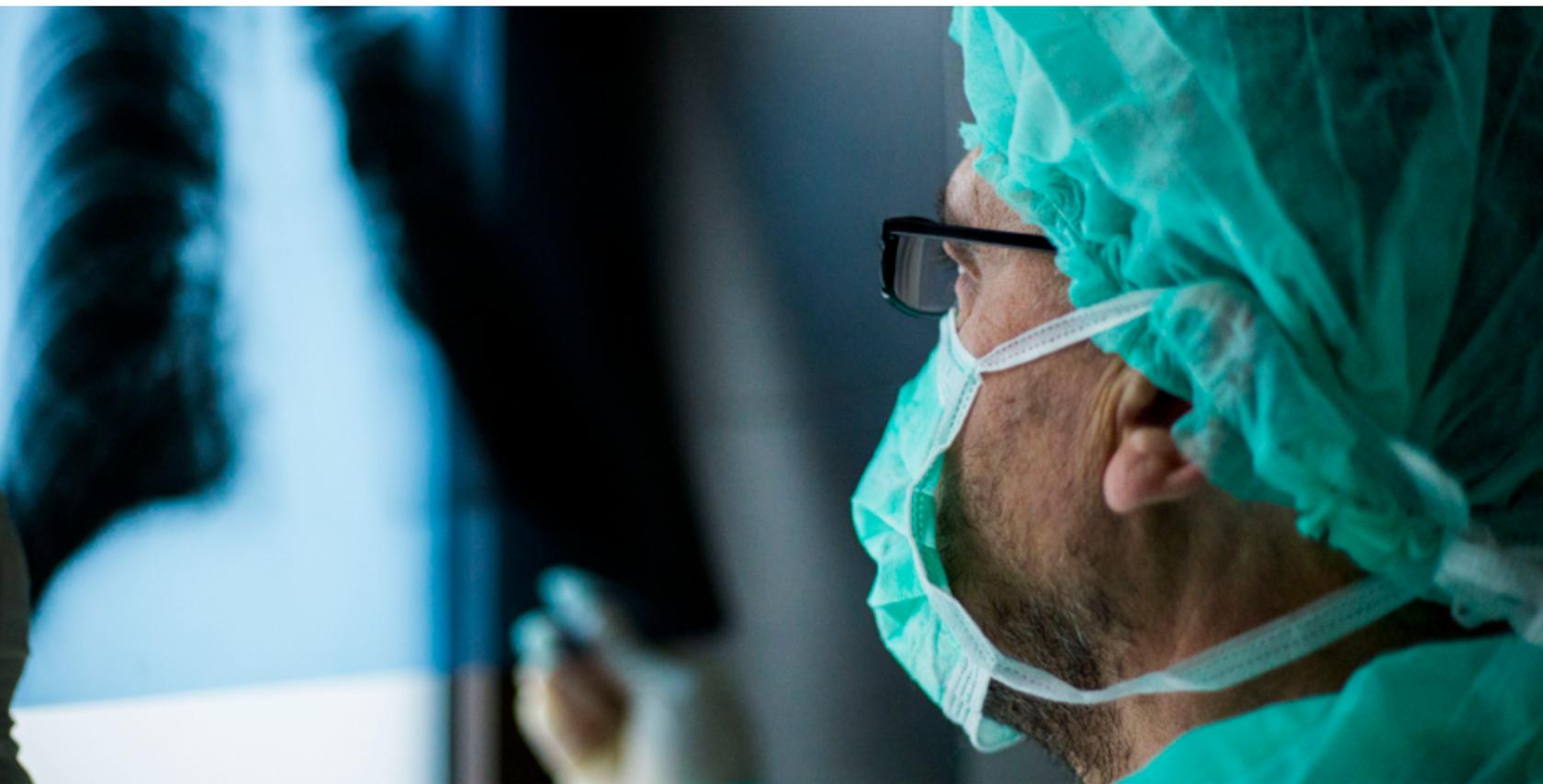


22

NOVEDADES EDITORIALES

Aislamiento social y apertura cultural: la edición de libros electrónicos

Editorial Pontificia Universidad Javeriana



LA SALUD DE LOS sistemas de salud

Nadie imaginó que un virus cambiaría la vida en el planeta y que los sistemas de salud del mundo entero vivirían circunstancias impensables. El momento es propicio para visibilizar un estudio mundial que analizó los avances de los países en este tema durante 25 años.

Por Lisbeth Fog Corradine
Fotografías: iStock

El 2020 será recordado por el coronavirus SARS-CoV-2, el microorganismo que puso en jaque a los sistemas de salud de todos los países del planeta. Ninguno estaba preparado para semejante pandemia, pero la dupla de los sistemas de salud y el manejo que los diferentes gobernantes le han dado a la situación han exigido volver la mirada y revisar el estado en el que se encuentran, tomar medidas políticas, sociales y económicas, y, entre estas últimas, asignar presupuesto para invertir en recurso

humano y en dotaciones, que van desde lo más sencillo, como tapabocas, hasta las tecnologías más avanzadas, y responder así a los requerimientos de los pacientes contagiados con la COVID-19, acrónimo del inglés *coronavirus disease*.

La situación de Colombia, según un estudio realizado en 195 países, estaba más o menos bien, cuando se midió el acceso a la calidad en salud (HAQ, por su sigla en inglés): su índice fue de 67,8 sobre 100, superado en la región de América Latina y el Caribe por Chile (76), Cuba (73,5), Costa Rica (72,2), Uruguay (72), Perú (69,6) y Argentina (68,4). A la región que mejor le va es Europa occidental,

con un índice de 86,8. Y la que llevó la peor parte fue África subsahariana, con 42,4.

El estudio se concentró en medir el acceso a salud de calidad, entendida como "la capacidad de un sistema para evitar muertes por condiciones de salud que se consideran susceptibles de ser tratadas", explicó Lope Hugo Barrero, actual decano de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana, y uno de los cientos de especialistas que se unieron a la investigación.

A diferencia de otras mediciones, lo que revisaron los científicos fue la cantidad de muertes en un país debido a situaciones que, si son tratadas a tiempo y adecuadamente, no tienen por qué terminar en muerte. Por ejemplo, hoy en día la gente no debería contagiarse —ni morir— de tuberculosis u otras infecciones respiratorias, ni de difteria o tétano —enfermedades contra las cuales existen vacunas—, ni por diarreas, ciertos cánceres o enfermedades cardiovasculares. "La existencia de buenos recursos médicos, buen entrenamiento, camas, equipos, etcétera, y su uso eficiente para que le lleguen los servicios a quien lo necesita" son una manera de prevenir que esto ocurra, continúa Barrero.

Para cada país, se comparó esta situación en 1990 y luego en 2015, con el fin de estimar

su evolución. "La capacidad global para dar acceso a salud de calidad a las personas ha mejorado", de acuerdo con los resultados de la investigación. Sin embargo, el estudio demuestra que no por tener los gobiernos más capacidad de invertir en salud sus ciudadanos tienen mejor acceso, porque las inversiones pueden no ser las que necesita el país, "por ejemplo, tener médicos en una especialidad en la que no se enferma tanto un grupo poblacional, o tener menos camas en sitios donde la gente se enferma más", explica este ingeniero interesado en los medios de prevención en salud de grupos poblacionales.

Los investigadores hacen un llamado a continuar avanzando en mejorar los índices HAQ: "Comprender cuánta mortalidad o carga de enfermedad se puede evitar sobre la base de proporcionar acceso a atención médica personal de alta calidad y modificar los riesgos ambientales y de comportamiento a través de iniciativas de salud pública es de gran interés político".

China y Corea del Sur, dice el estudio, "no solo progresaron en acceso, como lo hicieron la mayoría de los países, sino que lo hicieron más rápido que otros". Frente a la pandemia actual, se destaca el uso de robots en China para medir la temperatura, lo que evita que el personal de salud lo haga, o la rapidez para construir un hospital, o la acción rápida para detectar

casos en Corea del Sur, que, a pesar de vivir un segundo pico, ha controlado la enfermedad con pocos ciudadanos fallecidos en relación con el número de habitantes.

"La lección más clara es que la eficiencia de un sistema de salud y su humanidad tienen amplio margen para cumplir su objetivo: salvar vidas", según Barrero. Y esa ha sido la meta al enfrentar la pandemia, como lo es en el caso de Colombia, que, aunque no estaba del todo preparada, ha sido capaz de ampliar su capacidad en corto plazo con medidas coordinadas. "No obstante", continúa el investigador, "el reto no está superado, y todavía está por verse si el sistema de salud está preparado para atender los nuevos casos que se vayan dando al ritmo al que se ha venido liberando la actividad económica".

En el futuro, los estudios que implementen el índice HAQ, en combinación con la cobertura de las intervenciones de salud y la prevalencia de factores de riesgo que pueden modificarse a través de iniciativas de salud pública, podrían proporcionar un mecanismo más sólido para rastrear el progreso de la cobertura universal de salud en múltiples dimensiones de la acción del sistema, concluye el estudio.

La ingeniería tiene muchas oportunidades para aportar, añade Barrero: "Soluciones de telemedicina, seguimiento en línea del progreso de los pacientes y el uso de herramientas

diagnósticas y de tratamiento avanzadas se nutren de la ingeniería. Justamente nuestra oferta académica más moderna le apunta a ese tipo de contribuciones, con programas como el pregrado en Bioingeniería, las maestrías en Inteligencia Artificial y en Ingeniería del Internet de las Cosas, y el Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Materiales, entre otros".

Para Leer más:

- VV. AA., Healthcare Access and Quality Index based on mortality from causes amenable to personal health care in 195 countries and territories, 1990-2015: A novel analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28528753/>

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Healthcare Access and Quality Index based on mortality from causes amenable to personal health care in 195 countries and territories, 1990-2015: A novel analysis from the Global Burden of Disease Study 2015

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Christopher J. L. Murray, Institute for Health Metrics and Evaluation, Universidad de Washington

COINVESTIGADORES:

Barber et al. (entre los que está Lope H. Barrero)

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial

Grupo de investigación: Centro de Estudios de Ergonomía

PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN: 2016-2017



"Esta investigación se enmarca en el Estudio de la Carga Global de las Enfermedades, liderado por el Instituto de Métricas de la Salud de la Universidad de Washington, en el que participan múltiples grupos interdisciplinarios de investigación en el mundo".

**LOPE HUGO BARRERA, DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA**

¿INFLUYE LA MÚSICA en la forma como nos comportamos?

Con base en tres rituales religiosos, investigadores javerianos ratifican que la capacidad de la música para despertar emociones se potencia al tener relación con otros modos de lenguaje, llegando incluso a orientar la acción humana.

Por María Ximena Montaña Rozo
Ilustración: Vitto

La música supone un ejercicio de poder, uno que es sutil, inverosímil y hasta mágico. Hay quienes dicen que es capaz de despertar emociones e incluso de modificar súbitamente nuestro estado de ánimo y la forma como asumimos diversas situaciones y nos expresamos ante los demás. De ahí que se diga: "Si escucho este tipo de música, me pongo feliz y enérgico, pero esta otra me entristece".

Los ritmos rápidos, las líneas melódicas ascendentes y los timbres brillantes y fuertes suelen ser asociados a la alegría, en las sociedades occidentales, por eso se usan para ambientar fiestas, eventos deportivos y para conmemorar fechas importantes. La música lenta, en tonalidad menor, con muchos cromatismos, por el contrario, transportaría a la amargura,



la melancolía, el desasosiego y la soledad. Las marchas militares que suenan en los funerales, por ejemplo, llevan directamente a la tristeza y posiblemente al llanto nostálgico. Sin embargo, más allá de despertar emociones, ¿puede la música guiar o influir en las acciones del ser humano?

"Hay que saber que el poder que tiene la música para avivar una emoción no se genera solo, sino que ocurre en relación con las experiencias, imágenes, momentos, personas o lugares, que, unidos a esta, se han ensamblado para generar significados que producen una mayor intensidad emocional. A esto se le conoce como refuerzo multimodal", explica el investigador en estudios musicales Óscar Hernández.

En compañía de colegas de otras disciplinas, como semiótica musical, psicología, ciencias de la cognición y etnomusicología, se propuso explorar el papel que tiene la música a la hora de producir emociones dentro de los rituales religiosos, y con ello probar su teoría de los mundos de sentido. Esta teoría "consiste en que cuando uno tiene muchos elementos reforzando unos mismos contenidos, incluida la música (imágenes, olores, espacios, etc.), las personas se sumergen genuinamente, y sin notarlo, en un campo de posibilidades delimitadas de acciones", asegura el investigador.

La música produce emociones porque la asociamos con experiencias que hemos vivido previamente.

Estos mundos de sentido están presentes en muchos momentos de la vida y, aunque casi son imperceptibles para quienes los experimentan, tienen un gran efecto en sus acciones. Basta con pensar en un partido de la selección colombiana de fútbol. No solo es la música de los cánticos: son las camisetas, las banderolas, la representación del himno nacional; es estar en el Estadio Metropolitano de Barranquilla, con sus más de 30 grados centígrados, los colores cálidos y el ambiente festivo. Estos elementos refuerzan significados relacionados con el fervor nacionalista alrededor del fútbol, a diferencia de estar en casa viendo el mismo partido, escuchando los mismos cánticos y música de fondo, pero solo, en un día lluvioso, sentado frente a un televisor, el comportamiento tenderá a ser distinto al experimentado en el estadio.

También pasa en los momentos de melancolía, por ejemplo, después de una ruptura amorosa en la que la persona pasa el duelo de la pérdida escuchando música con letras tristes en un espacio de soledad, lo que será diferente para la persona que pasa esta amarga situación escuchando la misma música, pero rodeada de personas que la lleven, por un momento, a desviar su atención de la ruptura.

Si bien el sonido musical puede producir emociones, "se debe en parte a que hemos asociado la música a ciertas experiencias emocionales previamente conocidas", afirma Hernández. Y esta relación no es diferente en el mundo religioso. Para comprobarlo, los investigadores compararon experiencias de tres rituales diferentes: una misa católica, un culto pentecostal y una oración musulmana. Además de asistir a cada uno de ellos, hicieron entrevistas, aplicaron cuestionarios, y midieron la respuesta emocional de nueve sujetos por medio del comportamiento físico y de medidas electroencefalográficas.

Como resultado de su análisis, los investigadores evidenciaron que el contenido verbal fue el modo de lenguaje predominante en la oración musulmana y la misa católica observadas, mientras los sonidos no verbales, incluyendo la música, tuvieron una importancia central en el culto pentecostal. A diferencia de los otros, este último no mantenía una estructura

predeterminada. El uso de baladas pop con letras de alabanza, como recuerda Hernández, parecía

efectivo para la inmersión esperada, a la vez que la distribución de elementos arquitectónicos en el espacio reforzaba el mensaje de 'entrega' que querían transmitir.

"La iluminación blanca y azul del área alrededor del altar donde tocaba la banda contrastaba con la sección de color rojo oscuro donde se encontraban los feligreses, lo cual activa asociaciones sobre lo celestial y lo terrenal", explica el investigador, y complementa: "Entonces, tanto el contenido sonoro como el visual reforzaron esta idea de 'entrega a un poder superior', y esto se veía reflejado además en el comportamiento de los participantes: ojos cerrados, brazos levantados, llanto y gritos".

No sucedió lo mismo en los rituales musulmanes y católicos. "En el musulmán, a pesar de haber elementos no verbales, como el tipo de ropas que vestían, los fragmentos del Corán

y fotos de La Meca y Medina que rodeaban las paredes, etcétera, no hubo un refuerzo multimodal similar al ritual pentecostal", comenta Hernández, y "tampoco hubo grandes secciones musicales que proporcionaran una narrativa emocional continua".

La misa católica que atendieron para la investigación se celebró en una iglesia de estilo barroco y la música estaba a cargo de un solo cantante con un sintetizador. "Había gran variedad de géneros musicales, incluidos el vals y la salsa. No obstante, los comportamientos corporales de los más de mil feligreses respondían a fórmulas aprendidas, por lo tanto, no estaban sujetas al entorno emocional propuesto por los elementos significantes", manifiesta el investigador.

Después de todo, la evidencia científica confirma que los mundos de sentido recreados en escenarios tan cotidianos como un estadio de fútbol, las fiestas, los conciertos, los funerales e incluso los rituales religiosos —compuestos por diversos elementos dotados de significado (música, imágenes, experiencias y demás)— pueden, además de promover múltiples emociones, guiar los comportamientos del ser humano. Así, mientras más elementos haya alrededor de un evento determinado trabajando en conjunto para enviar el mismo mensaje, más fuerte será la emoción y mayor el efecto que tendrá en los pensamientos, valores y acciones de las personas.

Para leer más:

- Hernández Salgar, Ó. (2020). Multimodal reinforcement and worlds of sense: A political approach to musical emotions. En Sheinberg, E. y Dougherty, W. P. (eds.), *The Routledge Handbook of Music Signification*. Londres: Routledge. Recuperado de <https://www.routledge.com/The-Routledge-Handbook-of-Music-Signification-1st-Edition/Sheinberg-Dougherty/p/book/9780815376453>

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Música, rituales y mundos de sentido. El rol del refuerzo multimodal en la producción de emociones en tres confesiones religiosas en Bogotá

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Óscar Hernández Salgar

COINVESTIGADORES: Juan Daniel Gómez, Luis Gabriel Mesa, Luis Fernando Valencia, Diego Gómez, María Camila Mendoza, Laura Molina, Julio Guevara

Facultad de Artes

Departamento de Música

Grupo de Investigaciones Musicales

PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN: 2016-2017

Efraín Domínguez: AGUA, TERRITORIO Y CAMBIO CLIMÁTICO

El profesor Efraín Antonio Domínguez Calle es quizá uno de los mayores concedores de la hidrología colombiana. El valor de sus investigaciones le ha valido reconocimientos como el Premio Bienal Javeriano en Investigación en 2019.

Por Paula Grisales Naranjo
Fotografías: Archivo personal
Caricatura: Betto

La primera vez que Efraín Domínguez tuvo contacto con la palabra "hidrólogo" fue en su niñez, leyendo *Cien años de soledad*. En la historia de García Márquez estos personajes se suman a una cantidad inusual de forasteros que empezaron a llegar a Macondo antes de que se instalara la compañía bananera. "El miércoles llegó un grupo de ingenieros, agrónomos, hidrólogos, topógrafos y agrimensores que durante varias semanas exploraron los mismos lugares donde míster Herbert cazaba mariposas". Habría sido imposible para aquel niño saber que, al crecer, el oficio al que hacía mención ese extraño vocablo sería al que se dedicaría el resto de su vida.

Domínguez nació en el municipio de Bosconia, Cesar, pero creció y se educó en Barranquilla. Toda la vida ha sido un estudiante destacado. Al terminar el bachillerato con muy buenas notas y un excelente resultado en la prueba del Icfes, sabía que la opción para seguir estudiando era conseguir una beca del Icetex, de modo que

concurrió y ganó una para estudiar en Rusia, que en aquel entonces era la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). La buena noticia le llegó por telegrama. "Fue el primer largo viaje que hice en mi vida; conocía mi pueblo, Barranquilla y Santa Marta, si acaso".

A sus 17 años había leído algo de literatura rusa. En aquel entonces, la URSS se disputaba con Estados Unidos el liderazgo político y económico del mundo, en una contienda que involucraba demostrar un liderazgo científico, carrera en la que la URSS llevaba la delantera: había lanzado el primer satélite artificial, el Sputnik; puso en órbita (tristemente) al primer perro, Laika; y llevó el primer hombre al espacio, Yuri Gagarin. De modo que aunque la URSS era un lugar lejano, prometía ser un buen destino académico. "Algo tienen que saber", pensaba él.

Inquietudes y cambios

Una vez en Rusia, Domínguez aprendió rápido el idioma. Además de permitirle estudiar, admite

que su otra gran motivación era poder hablar con las rusas, "unas mujeres muy bonitas", dice entre risas. Lo curioso es que hasta ese momento él no imaginaba que iba a ser hidrólogo. "Yo estudiaba Comunicaciones Satelitales en el Instituto de Comunicaciones de San Petersburgo —el equivalente acá sería ingeniería de telecomunicaciones—. Pero noté que el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (Himat) envió 10 personas con beca que no habían concursado y pensé: 'Ve, tan extraño...'. Ellos me contaron que los habían enviado porque necesitaban formar gente en esos perfiles. Me puse a averiguar qué hacía un hidrólogo y me llamó mucho la atención, así que me cambié de carrera".

Apenas transcurridos dos semestres se enamoró definitivamente de esta carrera. "Yo ya no quería saber de otra cosa", recuerda. "Teníamos mucho trabajo de campo, íbamos mucho al río y teníamos una base en el bosque en la que hacíamos prácticas de hidrología, hidrometría,



XX

BETTO

geodesia, topografía, meteorología. ¡Y lo teníamos todo, los instrumentos, todo! Era muy divertido". Allí se entrenaban buena parte de los mejores hidrólogos del planeta. Además de las prácticas en campo, destaca la calidad de la educación y la pasión de los docentes. "Yo no recuerdo un profesor que no amara lo que estaba haciendo, estaban amarrados a la naturaleza, al agua; vivían y respiraban con eso".

Al regresar de Rusia, tras terminar su pregrado y la maestría, a través de envíos que hacía por barco, trajo consigo su colección de cerca de 200 libros, algunos de literatura y filosofía, otros de hidrología: "Tengo libros de hidrología que son un tesoro, la Unión Soviética era muy buena en geociencias, pero el idioma y la estructura política los mantuvo aislados, por lo que es una literatura a la que en Occidente no teníamos acceso, incluso todavía". En Colombia, se ubicó laboralmente en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). "Encontré allí el lugar perfecto para trabajar. Este es un instituto fabuloso porque produce una gran cantidad de información muy valiosa para el país. Es un instituto que todos los colombianos debemos querer y consolidar".

Herederos de un arma poderosa

Luego de descubrir los retos del país en el tema de embalses y energía hidroeléctrica, Domínguez decidió regresar a Rusia para hacer su doctorado en Hidrología y Recursos Hídricos, en la Universidad Estatal de Hidrometeorología, bajo la tutela del profesor Viktor Kovalenko, quien estaba abriendo una brecha en el conocimiento en temas novedosos relacionados con el azar y la probabilidad. "Con él uno aprendía de un modo muy particular: mezclaba hidrología, modelación

matemática y filosofía". Entre muchas ideas, Kovalenko le heredó el aparato matemático de la estocástica, que es una herramienta poderosa para solucionar complejos problemas hidrológicos, con base en la probabilidad.

"Las variables que uno trabaja en hidrología tienen un carácter de magnitud aleatoria, y el estudio de esto lo permite la estocástica. Ese es mi eje central", comenta. Justamente este es el aparato matemático al que se refieren los tres misteriosos apellidos unidos por guion que, frecuentemente, se encuentran en sus investigaciones: Fokker-Planck-Kolmogorov, con base en los cuales se estudia la variabilidad hidrológica y el cambio climático, dos de sus principales temas de investigación.

Al regresar a Colombia, Domínguez se convierte en docente de la sede Palmira de la Universidad Nacional de Colombia, y luego gana el concurso para ser docente en la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Pontificia Universidad Javeriana. Este hecho, admite, cambió radicalmente su manera de ver la hidrología y la investigación. "Yo llegué pensando que todo era agua y en la facultad me mostraron el territorio, la interdisciplinariedad y el trasfondo social. De mis colegas he aprendido mucho, han sido mis faros", comenta.

Matemáticas, agua y sociedad

El profesor Domínguez ha liderado innumerables proyectos en áreas como optimización de redes hidrometeorológicas; hidrología y cambio climático; pronósticos y alertas hidrológicas; desarrollo de herramientas hidromatemáticas; modelación integrada del recurso hídrico; modelación matemática para la gestión de sistemas productivos que dependen

del agua; ciclos del agua y evaluación del recurso hídrico; y modelación matemática para la gestión de sistemas complejos.

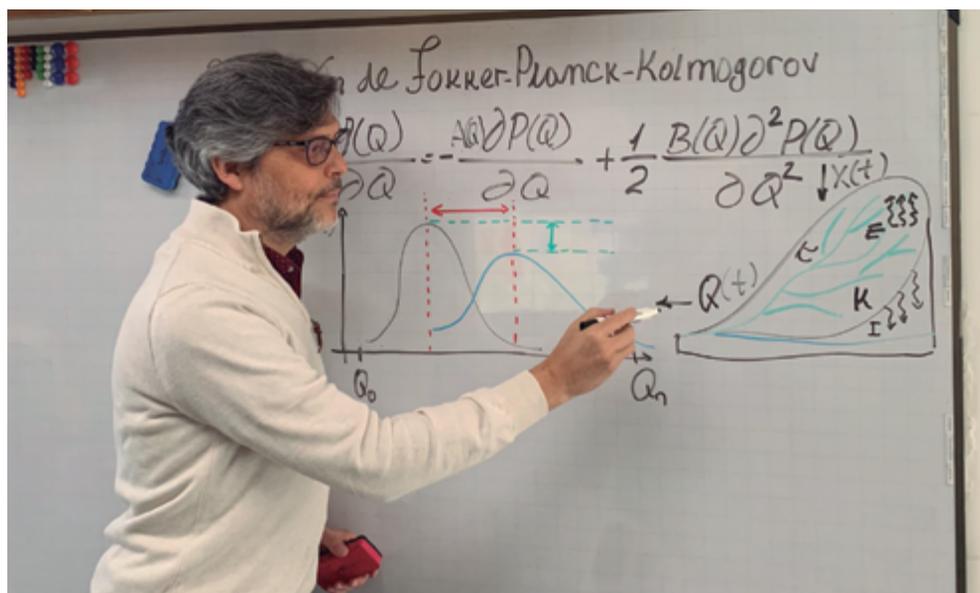
Entre el sinnúmero de importantes proyectos que ha desarrollado, destacan los que ha hecho con el sector hidroeléctrico, por ejemplo, con Enel-Emgesa, Urrá y varios ministerios. "Esto es clave, porque es investigación que no se queda en el anaquel, sino que es utilizada en el sector", explica.

Últimamente ha estado involucrado en proyectos en los que está presente la multidisciplinariedad, la perspectiva social y el trabajo con diversos actores (comunidad, Estado y academia), como el titulado "Adaptación del modelo de equilibrio parcial, espacialmente explícito Globiom a Colombia".

"En este proyecto trabajamos con equipos de todo el mundo (Alemania, Rusia, China, Argentina, Brasil, Colombia, entre otros) para hacer un modelamiento global de la producción de alimentos. La pregunta a responder es cómo deberíamos producir alimentos, mantener la biodiversidad y disminuir la presión sobre el recurso hídrico. Este ejercicio debería darnos herramientas para tomar decisiones sobre la producción de alimentos, el consumo de combustibles, al tiempo que tenemos bajo la lupa la emisión de gases con efecto invernadero", señala Domínguez.

En este momento sus intereses investigativos están fijados en la variabilidad hidrológica y climática, un tema en el que espera seguir trabajando por mucho tiempo con sus estudiantes doctorales: "La idea es entender cómo van a evolucionar los fenómenos extremos de la hidrología a raíz del cambio climático global en relación con las transformaciones locales que hacemos. Los hallazgos que tenemos hasta ahora nos muestran que las perturbaciones locales son de igual o mayor talante que el mismo proceso de cambio climático global".

Finalmente, al preguntarle por el mayor reto del país en el tema del agua, Domínguez señala que en Colombia "tenemos comunidades con acceso a ella durante algunos días o algunas horas a la semana, y además de baja calidad. Tenemos que acabar esta inequidad, porque bloquea el desarrollo económico de las regiones y, al no llegar al desarrollo económico, los entes territoriales no tienen recursos para desarrollar el sector hídrico que les corresponde: es un círculo vicioso. De manera que la meta es garantizar el acceso permanente de agua y de buena calidad con unos esquemas de uso que aseguren su sostenibilidad, el mantenimiento de la biodiversidad y que respete los elementos culturales".



Y si se acabaran LOS ANFIBIOS...

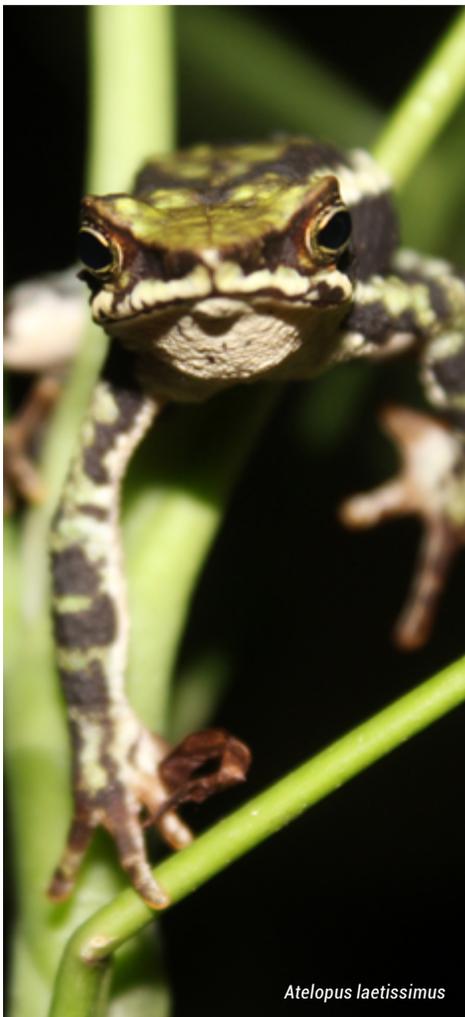


Atelopus carrikeri -
Guajira Stubfoot Toad

Un ecólogo javeriano participó en tres investigaciones que alertan sobre los riesgos que corren los anfibios debido al desequilibrio de los ecosistemas en el país.



Pristimantis sanctaemartae -
Santa Marta Robber Frog



Ikakogi tayrona -
Magdalena Giant Glass Frog



Atelopus laetissimus

Por Alejandro Tamayo Montoya
Fotografías: Nikki Roach y Nicolás Urbina

¿Por qué es tan importante para Colombia ser el segundo país con más variedad de anfibios en el mundo, después de Brasil? Además de reconocer que ellos cumplen una labor fundamental como controladores de plagas y que son primordiales para la cadena alimenticia en sus ecosistemas, estos animales tienen un gran potencial en industria farmacéutica. Pero sus hábitats naturales están siendo alterados por la deforestación y el cambio climático.

"Tenemos el 10 % de los anfibios de todo el planeta, de los cuales casi 433 especies son endémicas, es decir, que solo habitan en

Colombia, y 296 especies están en riesgo de extinción. Por el solo compromiso de conocer lo que tenemos, ya hay un deber ético y moral. Desde el punto de vista de la importancia de las 846 especies registradas en el país, muchas tienen el potencial de servir para el desarrollo de proyectos biotecnológicos", afirma Nicolás Urbina-Cardona, ecólogo de la Pontificia Universidad Javeriana, quien ya es reconocido en el mundo científico por su conocimiento e investigaciones sobre ecología y conservación de los anuros que habitan en Colombia.

Para conocer el potencial de estos animales hay que adentrarse en su biología. Las ranas y los sapos adultos respiran no solo por los pulmones, sino también por la piel, que debe permanecer húmeda, lo que facilita que



Cryptobatrachus boulengeri -
Boulenger's Backpack Frog



Bolitoglossa savagei - Savage's
Mushroomtongue Salamander

en ella haya un 'caldo de cultivo' de muchas sustancias, como antibióticos y bactericidas, para evitar la depredación y para poder sobrevivir en ambientes húmedos. "Algunas toxinas que tienen muchos batracios en la piel, como epibatidinas, salamandrininas, bufotoxinas, bufogeninas, pumiliotoxinas y batracotoxinas, sirven para fabricar analgésicos, como la caeruleína", informa este ecólogo, agregando que en la piel de una de las ranas de la Orinoquía y el Caribe colombiano se encontró un compuesto (pseudin-2) que ayuda a combatir la diabetes humana tipo 2.

"A partir del uso de algunas ranas africanas, australianas y argentinas, durante los años cincuenta se realizaron pruebas de embarazo. De otra especie australiana, actualmente extinta, que incubaba sus huevos en el estómago, se han desarrollado tratamientos para la úlcera gástrica humana. En muchas especies de ranas, sapos y salamandras se han encontrado compuestos con actividad biológica de utilidad para el ser humano, como antivirales, antimicrobianos, neurotransmisores, anticancerígenos, antiparasitarios, moduladores de la coagulación de la sangre, analgésicos y antiinflamatorios, con potencial para tratar enfermedades como el Alzheimer, la leucemia y cánceres de pulmón, seno, colon y vejiga, entre otros", explica Urbina-Cardona.

Desde el punto de vista de los ecosistemas, también hay beneficios para los humanos, poco conocidos, pero de gran valor. Estos organismos pueden consumir diariamente gran cantidad de insectos, por lo que se convierten en controladores de plagas, lo que repercute positivamente en la conservación de cultivos. Incluso sirven para regular

la propagación de insectos que transmiten enfermedades como dengue, mal de Chagas, malaria, zika y chikunguña, entre otros.

Urbina-Cardona resalta que en Colombia no hay muchas investigaciones sobre las comunidades de anfibios que habitan paisajes fragmentados y perturbados, por lo que ha focalizado sus esfuerzos en liderar y acompañar estudios científicos en diferentes zonas del país.

Disminución de anuros en los Andes colombianos

Por las condiciones climáticas y la variedad de ecosistemas húmedos de las montañas colombianas, la diversidad de especies de ranas y sapos es enorme. Como codirector de una tesis de doctorado sobre el análisis de los cambios en los ecosistemas andinos y el riesgo de extinción de los anuros, Urbina-Cardona ayudó a los investigadores a concluir que hay un alto riesgo de extinción de anfibios en esta región del país.

Podría presentarse una pérdida del área de ocupación de estas especies en los Andes que oscila entre el 49,6 % y 72,6 % para el año 2050.

Uno de los hallazgos más significativos de esa investigación es que, para el año 2050, podría presentarse una pérdida del área de ocupación de estas especies en los Andes que oscila entre el 49,6 % y 72,6 %, debido al efecto combinado de los altos índices de deforestación y el cambio climático. Ese hecho podría ser determinante para la supervivencia de las 30 especies analizadas en el estudio.

"Imaginemos que eres un anfibio, que vives en los Andes, y aumenta la temperatura del

hábitat por cambio climático. Tienes la oportunidad de subir la montaña para llegar a sitios más fríos, siempre y cuando puedas cruzar los potreros o cultivos que separan un parche de bosque nativo de otro. Si vives en la selva, vas a poder subir la montaña para buscar nuevos hábitats, pero si vives en un páramo, ¿a dónde trepas?", se pregunta este profesor de la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Pontificia Universidad Javeriana.

Sierra Nevada de Santa Marta, una 'isla' para los anfibios

Gracias a las redes de colaboración entre universidades, el profesor Urbina-Cardona fue contactado por su colega Thomas Lacher, de la Universidad de Texas A&M, para servir como asesor de la tesis de doctorado de la estudiante Nikki Roach, enfocada en el estudio de anfibios en distintas coberturas de suelo, a diferentes altitudes.

"Es un estudio de campo que se realizó en

varias partes de la Sierra Nevada de Santa Marta y que describe la ecología de comunidades de 19 especies de an-

fibios de esa región; un sitio que es una 'isla continental', totalmente atípica; es tan rara como Madagascar o Nueva Zelanda, porque es una isla húmeda en medio de sitios secos", explica Urbina-Cardona.

La investigación buscó respuestas sobre el efecto que tiene en los anfibios la pérdida de páramos y bosques andinos cuando son transformados en cafetales y potreros por parte de las personas que habitan el Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta.

Analizando los hallazgos, Roach y Urbina-Cardona encontraron que potreros y cafetales no son hábitats para la mayoría de las especies, mientras que el bosque y los ecotonos (zonas de transición entre páramo y potrero, o entre sembrados de café y bosque, por ejemplo) no solo albergan alrededor del 60 % de las especies, sino que se complementan entre sí en más del 50 %, por lo que ambos son muy importantes para la supervivencia de las ranas.

Urbina-Cardona advierte que la deforestación y la transformación de bosques andinos son perjudiciales para la preservación de la vida silvestre, aunque la calidad de hábitat para las especies nativas puede ser mejorada dentro de los cultivos cuando se mantienen algunos elementos de la vegetación original. "Un cafetal

Por el gran potencial de los anfibios para la biotecnología, hasta el año 2007 el 10 % de los premios Nobel en fisiología y medicina usó modelos de ranas para su investigación.

no es un hábitat por donde los anfibios crucen felizmente, pero sí es muy importante porque amortigua todo el flujo de agroquímicos, viento y todos esos fenómenos que vienen de otros cultivos o potreros, mejorando la calidad de una parte del bosque nativo", resalta.

Cada ecosistema cuenta, por pequeño que sea

Urbina-Cardona participó en un estudio global colaborativo sobre el efecto de la hipótesis de la cantidad de hábitat sobre la densidad de especies nativas, publicado este año. Aportó los resultados obtenidos durante sus estudios de doctorado sobre comunidades de anfibios y reptiles que habitan fragmentos de selvas en paisajes dominados por pastizales en México. En el artículo científico, estos resultados fueron compilados y contrastados con otros 34 estudios sobre otros grupos taxonómicos, como plantas, aves, mamíferos e insectos.

"En Colombia la gente no le presta atención a parches de bosques nativos chiquitos, aquí seguimos pensando que con conservar parches grandes de bosques y selvas es suficiente para asegurar la conservación de la

biodiversidad a largo plazo. Pero en los Andes colombianos nos queda alrededor del 20 % del bosque original, y del bosque seco tropical nos queda solo el 8 %. Cada vez hay menos masas extensas de bosque nativo para conservar", llama la atención este científico.

Según la publicación, hay que replantear varios paradigmas y articular las áreas protegidas teniendo en cuenta los "parchecitos", la reducción de la pérdida de hábitat nativo y su restauración ecológica, así como el manejo integral de los sistemas productivos aledaños. Por eso sería necesario hacer más visibles figuras de conservación como las reservas naturales de la sociedad civil y esquemas de pago por servicios ecosistémicos.

La labor de Nicolás Urbina-Cardona no se detiene. Su determinación científica se encamina, según sus palabras, a hacer llamados de atención permanentes para que tanto instituciones estatales y privadas como ciudadanos tengan en cuenta la generación de conocimiento científico, con el fin de ayudar a la conservación de los anfibios, fundamentales para el equilibrio de los diversos ecosistemas que hay en Colombia y para el desarrollo de la industria farmacéutica.

Para leer más:

- Watling, J. I., Arroyo-Rodríguez, V., Pfeifer, M., Baeten, L., Banks-Leite, C., Cisneros, L. M. y Lens, L. (2020). Support for the habitat amount hypothesis from a global synthesis of species density studies. *Ecology Letters*, 23(4), 674-681.

TÍTULOS DE LAS INVESTIGACIONES:

1. Impactos regionales del cambio climático y de los cambios de uso del suelo sobre el riesgo de extinción de anfibios en los Andes de Colombia (2015-2020)
2. Assessing the distribution and vulnerability of amphibians to land use and climate change in the Sierra Nevada de Santa Marta (2016-2020)
3. Support for the habitat amount hypothesis from a global synthesis of species density studies (2016-2020)

INVESTIGADORES PRINCIPALES:

1. William Agudelo-Henríquez, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia
2. Nicolette S. Roach, Agriculture & Life Sciences Faculty, Wildlife and Fisheries Sciences, Texas A&M University
3. James I. Watling, Department of Biology, Conservation Biology Lab, John Carroll University

COINVESTIGADORES: 1. Dolores Armenteras, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia

2. Thomas E. Lacher Jr., Agriculture & Life Sciences Faculty, Wildlife and Fisheries Sciences, Texas A&M University

1, 2, 3. Nicolás Urbina-Cardona, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Departamento de Ecología y Territorio, grupo de investigación Ecología y Territorio, Pontificia Universidad Javeriana

Quando los páramos se convierten en potreros las consecuencias negativas se ven también en los anfibios. Valle de los Frailejones - Parque Nacional Natural Chingaza



LAS PASIONES DE la sexualidad humana

Dos jóvenes becarios de Minciencias de la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali, llegaron a la investigación por caminos distintos, pero hoy comparten una pasión: saber más acerca de la sexualidad humana y sus distintas problemáticas en la sociedad del siglo XXI.

Por Jorge Manrique Grisales
Fotografías: Juan Pablo Guzmán

Daniela Garrido Ríos se graduó del programa de Psicología en la Pontificia Universidad Javeriana en 2019, pero desde que estaba en el colegio, al ver algunos embarazos adolescentes en su entorno, comenzó a hacerse muchas preguntas sobre la sexualidad. Una vez ingresó a la carrera, buscó estar cerca de quienes tienen recorrido académico en el tema, lo que la llevó a tocar la puerta de la oficina de la profesora Linda Teresa Orcasita, sin saber en ese momento qué podía pasar.

Lo primero que le recomendó la profesora fue leer reseñas de artículos y textos científicos. De allí surgieron más preguntas que la docente poco a poco respondía, de modo que esa tarea de diez reseñas semanales fue siendo cada vez más enriquecedora. Después llegaron las monitorías de investigación, y en 2017 ingresó al semillero Conversex. Después de graduarse, su interés no decayó y se presentó a una convocatoria del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), con la que obtuvo la beca que hoy la tiene como asistente de investigación, produciendo y publicando artículos de la mano de su mentora.



Juan Sebastián Rueda Toro, por su parte, creció entre médicos: su abuelo y su padre, ambos epidemiólogos. Todo estaba servido para que siguiera por esta senda, pero sus intereses se fueron por el lado del comportamiento y la sexualidad humana. Su interés por investigar más el tema ratificó su inclinación a estudiar Psicología en la Pontificia Universidad Javeriana. También desde el comienzo de la carrera se interesó en las monitorías, y por allí comenzó su andadura como joven investigador. Pronto se vio inmerso en la dinámica de la producción académica y aceptó el reto de participar en la realización de un artículo científico sobre homoparentalidad.

En 2018, Juan Sebastián tuvo la oportunidad de realizar un semestre internacional en República Checa, y a su regreso también llegó hasta la puerta de la profesora Linda Teresa Orcasita. De la mano de su tutora, se enfocó en las dinámicas familiares. Entre abril de 2018 y diciembre de 2019 trabajó como monitor de investigación en la Línea de Familias, Género y Sexualidad. Desde febrero de 2020 es practicante de investigación del grupo Bienestar, Trabajo, Cultura y Sociedad (Bitacus), del Departamento de Ciencias Sociales de la Javeriana Cali.

Ni la curiosidad ni la disciplina han abandonado a estos dos jóvenes investigadores,



que siguen trabajando en medio de las condiciones especiales de emergencia sanitaria del país, produciendo para el semillero Conversex, además de participar en el diseño de un juego didáctico para la educación sobre sexualidad.

Han aprendido a manejar la frustración que a veces genera la carrera del investigador, por ejemplo, en cuestiones como el rechazo de artículos por parte de las revistas científicas. "Uno aprende a ajustarse a los retos en el terreno, a ser paciente y a estar abierto a todas las posibilidades que se pueden presentar en un tema tan complejo como la sexualidad humana", afirma Daniela.

Por su parte, Juan Sebastián no duda en señalar que ha crecido con la investigación y con su grupo de trabajo: "Pienso que ahora es muy difícil bajarse de la investigación, pues ya tengo un recorrido que empecé como monitor y que ahora me va a permitir, gracias a la beca de Minciencias, hacer otra pasantía internacional en la Universidad de Oldenburg, en Alemania".

El talante de la juventud se mantiene en Daniela y Juan Sebastián. Disfrutan, como cualquiera, de las series de Netflix, la lectura, el buen cine y la pizza con los amigos. Sin embargo, saben poner límites a las distracciones sin que eso los vuelva aburridos. Ambos coinciden en una cosa: "Todo es cuestión de pasión por lo que uno quiere".



Modelo de cooperación para 'CONTAGIAR' LA BUENA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

Colegios de alto desempeño académico pueden 'contagiar' sus buenas prácticas a otras instituciones educativas, concluye estudio de la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali.

Por Jorge Manrique Grisales
Fotografías: Cortesía Alcaldía de Cali

Una alianza investigativa entre los departamentos de Economía y de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali, permitió establecer una nueva mirada en torno a la posibilidad de que colegios con buenos niveles de desempeño académico puedan 'contagiar' a otras instituciones educativas de su entorno, mediante acciones colaborativas.

Para tener una mejor aproximación al tema, los investigadores observaron cómo el Liceo Departamental —institución pública de Cali—, gracias a un convenio con el colegio

privado Liceo de Los Alpes, alcanzó la categoría de bachillerato internacional, con formación bilingüe y posibilidades de validación del ciclo formativo en todo el mundo.

Para el estadístico David Arango Londoño y la economista Maribel Castillo Caicedo, las preguntas partieron de no considerar la calidad de la educación únicamente desde el 'estrato' del colegio, sino de observar, mediante métodos basados en la georreferenciación, cómo influye el entorno del colegio en su calidad educativa.

Para el caso de Cali, hubo un hallazgo significativo, pues se cruzó la variable de homicidios en un rango de 500 metros alrededor de 363 colegios de toda la ciudad, obteniéndose una lectura de baja calidad educativa asociada

a este factor. Lo mismo ocurrió en el ejercicio de georreferenciación con otras variables socioeconómicas, tales como educación de la madre, tamaño del hogar, tipo de colegio y acceso a computador. "Mejorar las condiciones de vida, subsanar las necesidades básicas insatisfechas y tener una mayor transparencia fiscal ayudarían a aumentar la calidad educativa", señalan los investigadores.

El ejercicio estadístico denominado Aglomeración de la calidad educativa en Colombia permitió comparar la población que muestra baja calidad educativa con la que evidencia alta calidad. El resultado mostró cómo las zonas urbanas del país presentan un nivel de aglomeración compatible con los mejores desempeños de los estudiantes en



las competencias evaluadas en las pruebas Saber 11 correspondientes a 2018. "La periferia en el mapa de Colombia sigue mostrando altos niveles de dispersión asociados a bajos desempeños por factores asociados a la marginalidad", precisan los autores del estudio.

Esta nueva lectura de la calidad educativa, por vía de la georreferenciación en el país y en la capital del Valle del Cauca, permite que se puedan promover acciones entre instituciones educativas para incrementar el desempeño de los estudiantes en las pruebas de Estado.

Esta forma de ver el panorama educativo nacional tiene el potencial de ayudar a analizar mejor los aspectos de segregación que inciden en la calidad de la formación de los estudiantes. Por eso es importante que estos resultados puedan socializarse con las secretarías de educación. "Es muy difícil tener claro el concepto de calidad de la educación, porque siempre vamos a tender a identificarla con el estrato del colegio. Con este ejercicio podemos mirar la posibilidad de influenciar de manera positiva las instituciones ubicadas alrededor de los establecimientos con mejores desempeños académicos", precisó la investigadora Castillo.

Por su parte, el profesor Arango llamó la atención sobre la forma como este estudio puede ayudar a entender la manera en que

inciden en la calidad educativa aspectos como el limitado acceso a internet o las deficiencias en segunda lengua.

Ambos investigadores consideraron que el momento que vive Colombia debido a la emergencia sanitaria por el coronavirus SARS-CoV-19 plantea grandes retos para la educación. Por eso es necesario profundizar en nuevos estudios que incorporen más variables para seguir monitoreando la calidad educativa en todo el territorio nacional.

Destacan la interdisciplinariedad que surgió alrededor del ejercicio de georreferenciación, con el uso de herramientas como el *software* estadístico R y el Índice de Moran, por parte del grupo de investigación en Estadística y Matemáticas Aplicadas (EMAP), además del trabajo con bases de datos del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes) y con la información socioeconómica de los municipios, llevado a cabo por el Grupo de Investigación en Desarrollo Regional (GIDR).

Para el futuro, los investigadores no descartan integrar el componente cualitativo a esta primera mirada sobre la calidad de la educación desde la georreferenciación, con el fin de enriquecer las perspectivas acerca del problema mediante el uso de nuevos instrumentos metodológicos propios de las

ciencias sociales. También manifiestan su interés por participar en futuras convocatorias del Icfes, para seguir trabajando con las bases de datos derivadas de las pruebas de Estado como un insumo valioso para construir nuevos enfoques sobre el proceso educativo en el país.

Para Leer más

- Moreno Cediel, E., Arango-Londoño, D. y Castillo Caicedo, M. (2019). Georreferenciación de la calidad educativa en Colombia, a partir del fenómeno de la aglomeración y segregación académica. En *XII Coloquio de Estadística*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Georreferenciación de la calidad educativa en Colombia, a partir del fenómeno de la aglomeración y segregación académica

INVESTIGADOR PRINCIPAL: David Arango Londoño
COINVESTIGADORES: Maribel Castillo Caicedo y Geovanny Castro Aristizábal

Facultad de Ingeniería y Ciencias
 Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas
 Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas
 Departamento de Economía
 Grupo de investigación en Estadística y Matemáticas Aplicadas (EMAP) y Grupo de Investigación en Desarrollo Regional (GIDR)
 Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali

PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN: 2019

EMERGENCIAS DENTALES: ¿un fantasma en la salud pública del país?

Investigación nacional evidencia la falta de conocimiento que tienen los profesores para reaccionar ante una emergencia odontológica de sus alumnos por trauma dental.

Por Alejandro Tamayo Montoya
Fotografías: iStock

¿Se ha puesto a pensar cuántas veces en un día puede reír su hijo, hermano o sobrino mientras está en el colegio? ¿Cree que esa sonrisa se borraría si le contamos que según un reciente estudio los profesores no conocen la importancia que tiene el manejo primario de un trauma dental?

Comparada con la de otros países, la situación no es alentadora, teniendo en cuenta que un niño puede pasar hasta ocho horas en el colegio. Mientras en Colombia el desconocimiento para identificar y atender traumas dentales por parte de los docentes es del 95 %, en el Reino Unido es del 51 % y en República Checa, del 69 %.

Una investigación, pionera en América Latina, fue realizada por docentes de facultades de odontología de 12 universidades colombianas, entre ellos la especialista en endodoncia y coordinadora de esta especialidad en la Pontificia Universidad Javeriana, Catalina Méndez de la Espriella. En dicho estudio se demostró que los profesores de colegios públicos y privados no están capacitados para atender, de forma primaria, una emergencia por trauma dental de sus estudiantes.

La conclusión del estudio fue categórica: los maestros encuestados mostraron un desconocimiento significativo sobre cómo manejar una caída de un diente, una rotura parcial u otro tipo de accidente dental que presenten sus alumnos, por lo que los investigadores llaman la atención sobre el

protagonismo que debe tener el Estado para dar prioridad a los traumas dentales como un problema de salud pública y así fomentar la prevención y la atención inmediata.

“El Gobierno, desde los ministerios de Salud y Educación, debe apoyar a las secretarías de salud para que implementen iniciativas de educación sobre el cuidado dental y cómo actuar ante un caso de trauma dental en los colegios”, alerta la investigadora, quien además lamenta que, a pesar de que el Estado juega un papel fundamental en la promoción de la salud, para él la odontología pasa a un segundo plano.

El proceso investigativo

La doctora Méndez explica que la Universidad Autónoma de Manizales (UAM), con el

auspicio de la Asociación Colombiana de Facultades de Odontología (ACFO), invitó a la Javeriana y a otros centros de educación superior que tienen facultad de odontología para que hicieran parte del proyecto de investigación, el cual nació de la identificación de un fenómeno: la ausencia de piezas dentales en pacientes de edades muy tempranas.

"Nos preguntamos qué herramientas se podrían implementar para las personas que presenciaran una situación como el trauma dental. Sabemos que los casos se presentan más que todo en edad escolar, tanto en colegios públicos y privados, y direccionados muchas veces al área de urgencias de los hospitales. Por eso empezamos por la parte escolar", explica la docente.

Entre 2015 y 2017, los integrantes de esta iniciativa hicieron 2390 encuestas a profesores de 251 colegios públicos y privados de ocho ciudades colombianas: Barranquilla, Bogotá, Cali, Cartagena, Manizales, Medellín, Santa Marta y Villavicencio.

En relación con las 19 preguntas del cuestionario, se les consultaba a los entrevistados qué hacían en caso de que un alumno se quebrara un diente, qué hacían con la pieza dental si se desprendía y cuál era la reacción inmediata: llamar a los padres o llevar a los niños a la enfermería, entre otras preguntas.

El estudio arrojó varios datos, entre ellos que uno de cada tres profesores ha sido testigo de un accidente dental de sus estudiantes; que solo el 5,3 % de los encuestados

¿Qué hacer ante una emergencia dental?

Para la doctora Catalina Méndez, estas son algunas recomendaciones que hay que seguir en caso de presentarse una emergencia dental:

- Si hay un golpe y el diente no se mueve, pero hay inflamación o sangrado en la encía o el labio, hay que hacer un lavado y tratar de identificar la zona de trauma.
- Si un niño sufre un golpe en sus dientes y alguno de ellos se mueve, debe ser llevado al odontopediatra o al endodoncista.
- Si por un golpe se cae el diente de un niño, se debe buscar la pieza dental, reposicionarla en su lugar original, hacer que el niño mantenga la boca cerrada y llevarlo al odontopediatra o al endodoncista tan pronto como sea posible, ya que entre más rápido sea atendido, el pronóstico será mejor. En estos casos, no se debe lavar el diente con agua y jabón, ni guardarlo en una servilleta, como habitualmente sucede.
- En un caso extremo, se puede sumergir el diente en un vaso de leche, lo que mejora la viabilidad celular, mientras se logra la atención por parte del especialista.

ha recibido algún tipo de entrenamiento para atender este tipo de situaciones; y que cerca del 90 % de los maestros consultados cree que debería saber sobre primeros auxilios de traumas dentales.

Méndez de la Espriella resalta que, aunque la salud dental no es prioritaria en temas de política pública, tiene un trasfondo que no puede pasar inadvertido: la dimensión psicológica y social de la persona. Agrega que la salud dental permite una buena alimentación (a la que está ligada la digestión), lo cual repercute en una buena vejez, en una sonrisa permanente y en la estabilidad psicológica de los colombianos.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Knowledge about Emergency Dental Trauma Management among School Teachers in Colombia: A baseline study to develop an education strategy

INVESTIGADORES: Maytté Marcano-Caldera, José Luis Mejía-Cardona, José Hernán Parra Sánchez, Catalina Méndez de la Espriella, Eduardo Covo Morales, Gustavo Sierra Varón, Martha Gómez Díaz, Natalia Fortich Mesa, Paola Escobar Villegas, Patricia Bermúdez Reyes, Patricia Rodríguez Sánchez, Pedro Mejía Fernández, Ruth Ángela Gómez-Scarpetta, Vanessa Bernal Alfaro, Olga Lucía Cifuentes Aguirre, Olga Patricia López Soto, Asgeir Sigurdsson.

Facultad de Odontología, PUJ
Universidad Autónoma de Manizales

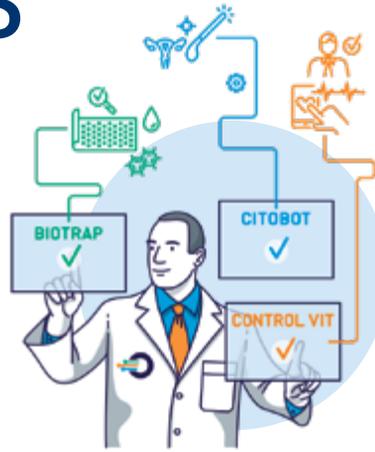
PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN: 2015-2017



Investigadores javerianos urgen políticas públicas que incluyan la salud dental como un componente necesario en la etapa escolar.

TECNOLOGÍAS JAVERIANAS que conquistan la industria

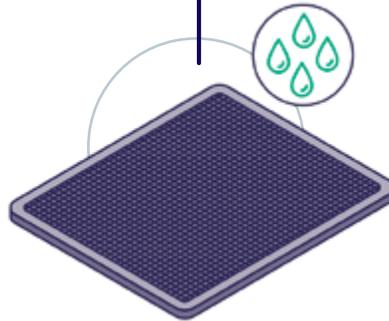
Por Daniela Vargas Nieto
Infografía: ekon7.com



Luego de 22 semanas de trabajo durante 2019, tres tecnologías javerianas participaron en la fase final del programa Oxelerator Colombia 2019, iniciativa que busca acelerar proyectos innovadores de base científica y tecnológica con el fin de estructurarlos para competir en el mercado. Este fue su recorrido.

1 BIOTRAP - BRBT >>>

Sistema de tratamiento de origen biológico que emplea hongos para eliminar algunos contaminantes producidos por la industria textil y de curtiembres, entre otras, difíciles de tratar por las tecnologías tradicionales.



2002

★ El grupo de Biotecnología Ambiental e Industrial inicia investigaciones.



2013

★ La Dirección de Innovación de la Vicerrectoría de Investigación solicita la patente ante la Superintendencia de Industria y Comercio.

2016

★ La Superintendencia de Industria y Comercio concede la patente a Biotrap en Colombia.

★ Se solicita patente en Estados Unidos y Europa.

2 CONTROL VIT >>>

Aplicativo de seguimiento y automonitoreo de pacientes con falla cardíaca, que identifica en tiempo real signos y síntomas, detectando oportunamente complicaciones. Disminuye el riesgo de reingresos hospitalarios, mejora la adherencia al tratamiento y el autocuidado, y garantiza calidad de vida.



2014

★ La profesora Diana Achury inicia un proyecto para realizar seguimiento telefónico a pacientes de falla cardíaca. Desarrolla un aplicativo de escritorio.



2016

★ Achury diseña el primer piloto de la interfaz del aplicativo para computadores.

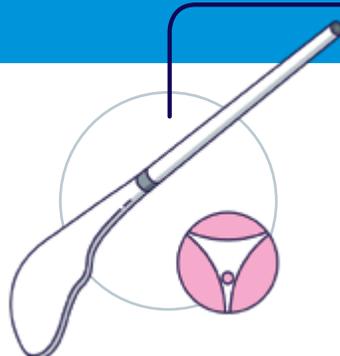


2017

★ Se desarrolla el aplicativo móvil y se mejora el de escritorio con la vinculación de investigadores de las facultades de Ingeniería y Medicina, y cardiólogos del Hospital Universitario San Ignacio.

3 CITOBOT >>>

Dispositivo capaz de detectar tempranamente el cáncer de cuello uterino mediante la captura y el análisis de imágenes de esta zona usando un sistema de inteligencia artificial.



Enero 2018

★ Citobot inicia como un proyecto piloto basado en la metodología de innovación *desing thinking*.

Julio 2018

★ Se elabora el primer prototipo de Citobot.



Agosto 2018

★ Los investigadores validan el prototipo con pruebas en el Centro de Simulación Clínica de la Javeriana seccional Cali.



1



2



3

Estas tecnologías fueron desarrolladas por:

La profesora Aura Marina Pedroza, doctora en Ciencias, investigadora de la Facultad de Ciencias y miembro del Grupo de Biotecnología Ambiental e Industrial (GBAI), en colaboración con otros investigadores y aliados, como Camocol SAS.

La profesora Diana Marcela Achury, de la Facultad de Enfermería; Rafael González, de la Facultad de Ingeniería; Ángel García y Ricardo Bohórquez, de la Facultad de Medicina y cardiólogos del Hospital Universitario San Ignacio (HUSI); Alejandro Mariño, cardiólogo de la Clínica de Falla Cardíaca, y Luisa Aponte, enfermera del mismo hospital.

Marcela Arrivillaga, directora del departamento de Salud Pública y Epidemiología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali; Paula Bermúdez, profesora del mismo departamento; Juan Pablo García, profesor de la Facultad de Ingeniería, y Jorge Botero, egresado de Ingeniería electrónica.

2017 ★ Inician actividades de evaluación del BRBT a escala de laboratorio usando muestras reales de la industria textil, curtientes y servicios. Participan en la convocatoria Validación de Prueba de Concepto.

2018 ★ La Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos patenta Biotrap.

2018-2019 ★ La Dirección de Innovación apoya con el servicio de inteligencia competitiva para evaluar el posible mercado de la tecnología.

2019 ★ Biotrap participa en Oxelerator.

2020 ★ Biotrap inicia validación en ambiente real (curtiembres) y busca alianzas con empresas para el escalamiento de la tecnología.

2017 ★ Los investigadores participan en la convocatoria de prueba de concepto.

2018 ★ La Dirección de Innovación apoya el registro de la marca del proyecto –Control Vit– y acompaña en el proceso de maduración de la tecnología.

2019 ★ Control Vit gana el Premio Germán Saldarriaga del Valle por ser un proyecto que busca mejorar la calidad de vida de los colombianos.

2019 ★ Control Vit participa en Oxelerator.

2020 ★ Control Vit inicia la fase de estudio clínico de la aplicación.

Diciembre 2018 ★ Inicia la elaboración del segundo prototipo con la ayuda del Centro de Automatización de Procesos.

Abril 2019 ★ Citobot recibe financiación de Colciencias para el apoyo a la internacionalización de esta tecnología como patente, mediante la Convocatoria 832.

Mayo 2019 ★ El Centro Javeriano de Innovación y Emprendimiento del Campus Nova en Cali solicita su patente ante la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos.

2019 ★ Citobot participa en Oxelerator.



Programa que acelera y fortalece proyectos innovadores con el acompañamiento de expertos. Esta iniciativa es producto de una alianza entre Oxentia Ltd., Connect Bogotá Región, Fundación Bolívar Davivienda y el Colegio de Estudios Superiores en Administración (CESA).

Marzo 2019 ★ Se lanza la segunda versión del programa Oxelerator

Abril 2019 ★ Citobot, Control Vit y Biotrap son seleccionados entre 300 proyectos inscritos para iniciar el proceso de aceleración.

Mayo 2019 ★ Inicia la jornada de formación y entrenamiento para los investigadores, con talleres sobre modelos de negocio, finanzas básicas y comunicación para inversionistas, entre otros.

Junio 2019 ★ Durante 20 semanas, 40 mentores acompañan los proyectos para fortalecer sus ideas de negocio.

Enero 2020 ★ Las tres tecnologías javerianas llegan a la final del programa Oxelerator, junto con nueve grupos más. Allí presentan sus proyectos ante evaluadores e inversionistas.

EL CUERPO como relato

Viviendo en los bordes es una creación artística que hace interpretaciones visuales de los relatos y las voces de cuerpos diversos. Esta obra los expone a través de la imagen, los sentimientos, las emociones y los enfrentamientos de estos cuerpos.



Por María Ximena Montaña Rozo
Fotografías: Archivo particular

“**N**osotros somos cuerpos contruidos que todo el tiempo están transmutando, pues uno no es el mismo siempre; y, en medio de esto, hay una lucha por visibilizar cuerpos que, entre muchos, no han sido reconocidos ni aceptados por su diferencia”, dice la animadora y artista visual javeriana Cecilia Traslaviña, quien encontró en el arte, el video y lo digital una oportunidad para navegar por estos cuerpos, sus historias, sus sentimientos y emociones.

Y de eso se trata *Viviendo en los bordes*, un montaje de creación artística en la red que se centra en responder a preguntas como ¿cuál es el lugar del cuerpo en una sociedad que rivaliza entre lo normativo y lo 'anormal?', y ¿cómo se transita en el mundo cuando los cuerpos no se inscriben en un sistema binario, heteronormativo? Estas cuestiones se abordan desde una narrativa que juega con la interpretación de los relatos y las palabras que los componen, para luego verlas con los ojos del arte.

El montaje tiene su origen en la propuesta titulada *Always (K)new*, realizada por artistas de las universidades de Georgia, São João

del-Rei y Javeriana, que consistió en la producción de una puesta en escena teatral integrada por animaciones. La obra se conformó a partir de entrevistas realizadas a diferentes personas de la comunidad LGTBI en Bogotá (Colombia), Athens (EE. UU.) y Minas Gerais (Brasil). De ahí que la continuidad de este proyecto en Colombia utilizara como estrategia e insumo nuevas entrevistas.

Pero el montaje hoy ya no hace parte de una obra teatral, sino que utiliza el formato digital y la red como soporte, ya que, como explica la investigadora, “es un escenario que permite pensar los cuerpos de manera más amplia e incluyente, e, incluso, sumar cada vez más voces”.



Voces y dibujos de personas que integran la comunidad LGTBI forman parte de esta creación artística, que partió de una puesta en escena teatral y se amplió a un formato digital.

A partir de once historias de personas con cuerpos que han sido trastocados, que no corresponden a ideas fijas y estáticas, y cuya lucha consiste en la reivindicación de su lugar en la sociedad, el equipo de investigación desarrolló múltiples animaciones, "interpretando el mundo que ellos nos contaban, enfocándonos en puntos comunes, como la infancia, los amigos, la familia, los fetiches, los gustos, el descubrimiento de la sexualidad, entre otros", afirma Traslaviña.

En tiempos en que la pluralidad de nombres para denominar el cuerpo, la orientación sexual y la identificación en el mundo parece ser tan amplia, esta apuesta —intuitiva desde la narración de las historias e intelectual desde la forma como se presentan— busca dar a conocer lo que hay detrás de los cuerpos de una Laura, una Matilda o un Juan Daniel, y mostrar los bordes y fronteras que cruzan sus

de palabras, voces, movimientos, discursos políticos, familiares, sociales e interpretaciones visuales de los relatos. Los artistas de este proyecto se dedicaron a hacer trazos y garabatos, hicieron dibujos, animaciones y videos: cada producto tan diferente como los cuerpos protagónicos.

"Nos dimos cuenta de que estábamos enfrentándonos a un mundo completamente desconocido, y de pronto vemos que esto es un universo increíblemente amplio, y es normal que sea así, porque los humanos somos muy complejos, solo que nos han formado tanto que ya se nos olvidó quiénes somos, y estas personas tienen unas luchas grandes y admirables, y una resistencia que tenemos que mostrar", comenta Traslaviña. La artista señala que la intención es que esas voces sean escuchadas y que se entienda que estas personas, más que cuerpos que caminan y

cuerpos, entre lo que sienten y las imágenes que proyectan.

Sumergirse en este mundo digital es navegar en un mar

habitan el mundo, tienen sentimientos, preocupaciones, trabajos, familias.

Finalmente, aconseja: "Hay que perder el miedo a ese otro que nos parece raro y no es raro, porque tal vez los raros somos nosotros. Ellos, a fin de cuentas y gracias a sus luchas, son cuerpos constituidos, cambiantes, que nos interpelan".

Para ver más:

- Traslaviña, C. *Viviendo en los Bordes*. Recuperado de: <http://viviendoenlosbordes.moebiusanimacion.com/>

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN-CREACIÓN:

Viviendo en los Bordes

INVESTIGADORA PRINCIPAL: Cecilia Traslaviña

COLABORADORES: Bibiana Rojas, Carolina Lucio, Juan Camilo González, Diego Cortés, Juan Manuel Devia, Tatiana Vaca, Bibiana Rojas y Semillero de Animación Paracaídas y Parasubidas

Facultad de Artes

Departamento de Artes Visuales

Grupo de investigación Pedagogía, Tecnología y Sociedad en las Artes Visuales

PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN-CREACIÓN:

2017-2019

Aislamiento social y apertura cultural: LA EDICIÓN DE LIBROS ELECTRÓNICOS

¿Qué hacer cuando las fronteras del mundo se cierran? ¿Cómo afrontar el confinamiento de más de la mitad de la población humana? En medio de un lento y complejo proceso en el que muchos países buscan reactivar su economía, proteger a sus ciudadanos y descongestionar sus sistemas de salud gradualmente, la cultura parece ser uno de los campos más afectados. Con las salas de conciertos cerradas, los eventos masivos prohibidos y largos meses en los que las librerías no abrieron sus puertas, el paisaje parece, como mínimo, complejo. Sin embargo, frente a la pandemia los agentes culturales no solo sobreviven, sino que se adaptan y persisten, ajustándose a las nuevas formas de interactuar y de relacionarse.

El mundo editorial no se queda atrás, pues, aunque la venta de libros físicos se vio afectada por el confinamiento, el libro digital demostró su valor e importancia. Poder descargar una obra sin salir de casa y a un precio que la mayoría de las veces es menor al de su versión física permitió que el mercado editorial y cultural no se detuviera, motivó nuevas lecturas y ayudó a que la gente aprovechara para leer ese libro que a falta de tiempo o por agotamiento no había podido.

La potencia de la publicación electrónica radica, entre muchas cosas, en su capacidad de facilitar el contenido a un radio más amplio de público interesado, aprovechando su aliado más grande: la virtualidad. De ahí que la edición electrónica permita experimentar diversos formatos de libros. Sin duda, muchos oficios llaman a ser repensados; tal es el caso de la edición y de sus formas de llegar al público lector, pues son otros los modos en que las necesidades se plantean. Por eso, la Editorial Pontificia Universidad Javeriana ha puesto a circular en formato electrónico, antes que en impreso, los libros de su plan editorial actual, para que los lectores puedan encontrarse en estos tiempos de distanciamiento y sigan supliendo sus necesidades de cultura, conocimiento y lectura. Tres de estos libros electrónicos son *Gestión patrimonial de alcantarillados*, *Ética en el uso de imágenes clínicas* y *Utilitarismo, pensamiento liberal y salud pública*.

Gestión patrimonial de alcantarillados

Nathalie Hernández Rodríguez y Andrés Torres. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2020, 114 pp.

Aunque en la actualidad se encuentran ocultas de nuestra vista, disimuladas en asfalto, ladrillos, concreto y mampostería, las redes de alcantarillado han cumplido desde la antigüedad la función indispensable de evacuar las aguas provenientes de las precipitaciones atmosféricas y de las actividades humanas. Hoy en día, estos hidrosistemas urbanos se están deteriorando y son cada vez más propensos a fallar debido al cambio climático, la contaminación ambiental, la limitación de recursos y el envejecimiento de su infraestructura. Para responder a esta problemática, Nathalie Hernández y Andrés Torres han condensado en este libro las principales herramientas, los métodos y las metodologías que se han desarrollado para redirigir la gestión de los sistemas de alcantarillado de manera proactiva, con el fin de provocar un impacto positivo en el servicio y, por consiguiente, en la calidad de vida de las comunidades.



Ética en el uso de imágenes clínicas

Lilian Torregrosa Almonacid y Fritz Eduardo Gempeler Rueda (editores académicos). Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2020, 110 pp.

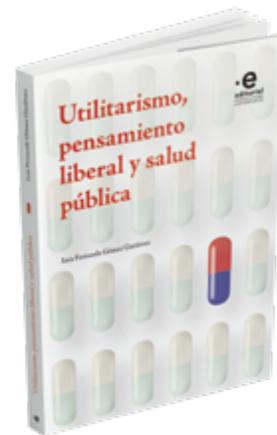


El uso masivo de nuevas tecnologías no solo afecta nuestra cotidianidad, sino que también interviene en áreas mucho más especializadas, como la medicina. Las ventajas y posibilidades que ofrecen los avances científicos, técnicos y teóricos son invaluable para el personal médico. No obstante, estas nuevas realidades también traen consigo responsabilidades éticas inéditas, que exigen un análisis cuidadoso de sus implicaciones y el planteamiento de principios que sustenten la construcción de políticas y normas al respecto. Este libro responde a una realidad innegable, en la que la incorporación de la tecnología será cada vez mayor en el campo de las ciencias de la salud y demandará una constante reflexión sobre cómo salvaguardar los principios de la ética y el profesionalismo médico ante los retos que plantea el vertiginoso progreso tecnológico.

Utilitarismo, pensamiento liberal y salud pública

Luis Fernando Gómez Gutiérrez. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2020, 106 pp.

Luis Fernando Gómez plantea relevantes cuestionamientos éticos al quehacer de la salud pública a partir del liberalismo y el utilitarismo contemporáneos. Para enfrentar los desafíos actuales de la salud pública y global, algunas vertientes de estas perspectivas filosóficas abogan por una acción mínima del Estado; mientras que otras, por el contrario, consideran que el Estado y la comunidad internacional deben tener un papel activo, sin afectar significativamente las libertades individuales. De todos estos planteamientos, hoy más que antes, se desprenden reflexiones vitales que atañen a la coyuntura de salubridad pública que atravesamos y que están latentes en casi todos los escenarios de la vida pública y privada.





Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá



Seguimos construyendo el futuro que soñamos

El 2020 nos ha traído grandes desafíos que podremos superar unidos. Somos una comunidad que durante **90 años** ha formado profesionales y seres humanos éticos, líderes en la construcción del futuro de su país y el mundo.

En la Pontificia Universidad Javeriana retornaremos a las actividades académicas en el campus de la sede Bogotá de manera **responsable** teniendo en cuenta las disposiciones del Gobierno nacional y la Alcaldía Mayor de Bogotá.

Ofreceremos **asignaturas en modalidad presencial, remota o combinada**, asegurando la excelencia académica y el cuidado de las personas.



Inscripciones abiertas carreras y posgrados

Contamos con opciones de financiación hasta por el **100% del valor de la matrícula, créditos condonables, convenios** con diferentes entidades y **descuentos**.

 **Beca ingresa a la Javeriana del 50%** del valor de la matrícula dirigida a estudiantes nuevos, para **43 de nuestras carreras**.



Nuestros profesores se siguen preparando para brindar una mejor experiencia cada día, además **invertimos más de 2500 millones de pesos** en la transformación de nuestros ambientes de aprendizaje.



www.javeriana.edu.co/construye-futuro

INVESTIGACIÓN + CREACIÓN

7 AL 18 DE SEPTIEMBRE DE 2020

POLÍTICAS/
PARADIGMAS/
PRÁCTICAS/
EMERGENCIAS/



IV ENCUENTRO
JAVERIANO DE
**ARTE &
CREATIVIDAD**

INVITA VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN
[HTTPS://WWW.JAVERIANA.EDU.CO/ARTEYCREATIVIDAD](https://www.javeriana.edu.co/arteycreatividad)
INSTAGRAM @CREAJAVERIANO



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Colombia



| VIGILADA MINEDUCACIÓN |