

pesquisa

Publicación de divulgación científica y tecnológica
Diciembre de 2012-Febrero de 2013

22

ISSN: 1909-8715

INFORME ESPECIAL

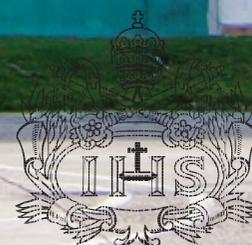
■ *Condiciones de habitabilidad y estado de salud*
Dime dónde vives y te diré...

■ *Estudiantes y profesores universitarios*
Del papel al byte

■ *Enfermedades músculo-esqueléticas*

Baño de rosas para los dolores en la industria floricultora

■ *Otitis externa en caninos*
A mejores diagnósticos veterinarios, mascotas más saludables



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Rector

Joaquín Emilio Sánchez García, S. J.

Vicerrector Académico

Vicente Durán Casas, S. J.

Vicerrectora de Investigación

Consuelo Uribe Mallarino

Vicerrector de Extensión

Luis Fernando Álvarez, S. J.

Vicerrector del Medio Universitario

Luis Alfonso Castellanos, S. J.

Vicerrector Administrativo

Roberto Enrique Montoya Villa

Secretario General

Jairo Humberto Cifuentes Madrid

Pesquisa

Publicación de divulgación científica y tecnológica

Pontificia Universidad Javeriana

ISSN 1909-8715

Número 22 – año 6

Diciembre 2012-febrero 2013

Comité editorialÁngela Umaña, Doris Morales, Rocío Puentes,
Nicolás Morales, Arritokieta Pimentel, Marisol Cano,
Tania Arboleda, Diana Victoria Fernández**Editora**

Marisol Cano Busquets

Producción

Editorial Pontificia Universidad Javeriana

RedacciónLina María Leal Villamizar
Mónica Meléndez Álvarez
Vanessa Molina Medina
Isabella Portilla Portilla**Asistente editorial**

César Alberto Moreno Vargas

Corrección de estilo

Bibiana Castro Ramírez

Diseño y montaje

Isabel Sandoval Montoya

Fotografías

Guillermo Santos

Preprensa e impresión

Casa Editorial El Tiempo

Distribución

El Espectador, El Tiempo

Pesquisa es una publicación trimestral de la Vicerrectoría de Investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, producida por la Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Los artículos firmados no expresan necesariamente la opinión de la Pontificia Universidad Javeriana. Se permite su reproducción, siempre y cuando se cite la fuente.

Correspondencia

pesquisa@javeriana.edu.co

Vicerrectoría de Investigación

Carrera 7ª n° 40-62, piso 4

<http://www.javeriana.edu.co/ofii/pesquisa>

Impulso a la investigación

El pasado 1º de octubre, día de la Universidad, el vicegrancanciller de la Pontificia Universidad Javeriana, P. Francisco de Roux, S. J., dio posesión —junto a otros dos nuevos vicerrectores— a la socióloga Consuelo Uribe Mallarino, Ph.D. en antropología social, como primera vicerrectora de Investigación de la Universidad. Muchos se han preguntado por qué la Javeriana tomó la decisión de crear una Vicerrectoría de Investigación. Y la respuesta es clara: porque la investigación en nuestra universidad ha crecido y se ha desarrollado de tal manera que hoy forma parte de nuestra misión institucional y requiere atención, promoción y un cuidado especial.

Era este un asunto que la Javeriana venía pensando y madurando desde hacía algunos años. Lejos de querer multiplicar pesadas y costosas cargas burocráticas, lo que hacemos es transformar una exitosa Oficina para el Fomento de la Investigación (OFI) en una Vicerrectoría con mayor capacidad para diseñar políticas, crear y fortalecer redes, fomentar la interdisciplinariedad y gestionar los recursos.

Todo se comprende mejor dentro de su propio contexto. En el mundo académico de hoy se ha ido aceptando una manera de clasificar las universidades que a primera vista es fácil de entender. Se habla de universidades de docencia, de universidades de investigación y de universidades de docencia con investigación. Todos creemos entender lo que dichas categorías significan. Sin embargo, y mirado más de cerca, el asunto no es tan sencillo: ninguna de las llamadas universidades de investigación prescinde de la docencia, y las que gozan de amplio reconocimiento por su trayectoria en este campo también se interesan por la investigación. Si esto es verdad, tendríamos que, de acuerdo a la mencionada división,

todas las universidades se dedican a la enseñanza —como es apenas lógico esperar— y la inmensa mayoría de ellas desarrollan modos de relación con la investigación que van desde el vago y equívoco interés hasta la destinación de importantes recursos humanos y financieros a la actividad investigativa.

Lo que esto significa es que, más allá de cualquier clasificación, lo que en realidad cuenta para cualquier universidad que intente combinar adecuadamente docencia e investigación es la manera como la actividad investigativa hace presencia en ella. Hay, en efecto, instituciones de educación superior en las que la investigación se desarrolla de modo acelerado y exitoso, pero de espaldas a la docencia, sin transformar los procesos docentes y sin elevar de manera visible los niveles del aprendizaje. No es ese nuestro ideal. Queremos impulsar la investigación, no solamente porque con ello buscamos entregarle al país el conocimiento que requiere para su desarrollo económico, tecnológico, social, artístico e institucional, sino porque esperamos que nuestro proyecto educativo y docente se beneficie de la constante producción del conocimiento. No buscamos ser una universidad dedicada a la enseñanza que además haga investigación, sino una en la que la docencia sea conducida por la investigación y se deje transformar por ella.

A la doctora Consuelo Uribe Mallarino y a todo el equipo de la nueva Vicerrectoría de Investigación les deseamos muchos éxitos. Estamos seguros de que bajo su dirección *Pesquisa* continuará desarrollándose como un importante medio para la difusión de la investigación que se hace en la Javeriana.

Vicente Durán Casas, S. J.
Vicerrector Académico
Pontificia Universidad Javeriana



EDUCACIÓN

Del papel al *byte*

Los retos en materia de educación para quienes nacieron o están migrando del formato impreso al electrónico son analizados en una investigación que pone sobre la mesa el concepto de competencia informacional.

Por Mónica Meléndez Álvarez

4



INFORME ESPECIAL

Dime dónde vives y te diré...

Las condiciones físicas y sociales del lugar en que se vive tienen una relación de doble vía con la salud mental y física de las personas.

Por Vanessa Molina Medina

6



INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS

Baño de rosas para los dolores en la industria floricultora

La academia, el sector floricultor y las aseguradoras trabajan en equipo para dar soluciones a las enfermedades músculo-esqueléticas que presentan quienes trabajan en cultivos de flores.

Por Lina María Leal Villamizar

10



CIENCIAS DE LA VIDA

A mejores diagnósticos veterinarios, mascotas más saludables

Un equipo interdisciplinario de microbiólogos, veterinarios, micólogos y estadísticos aporta al conocimiento de las causas que originan la otitis externa en caninos.

Por Marisol Cano Busquets

12



CIENTÍFICO DEBUTANTE

David Andrés Zamora Ávila

Este ingeniero civil se destaca en el monitoreo de la calidad del agua y el desarrollo de herramientas hidroinformáticas.

Por Isabella Portilla Portilla

14



¿QUÉ HAY DE NUEVO?

Zine: computación de alto rendimiento para la investigación

Entra en funcionamiento el Centro de Alto Rendimiento Computacional de la Universidad Javeriana orientado a resolver problemas complejos en el menor tiempo posible.

Por César Alberto Moreno Vargas

15



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales

Maestría en Estudios Latinoamericanos

SNIES No. 7205

Objetivo

Contribuir al desarrollo del conocimiento multidisciplinario sobre la problemática de América Latina, formando profesionales capaces de analizar y comprender los procesos ocurridos en la región desde su relación con la estructura, los actores, las dinámicas y el sistema internacional.

Nuevo horario:

Viernes de 6:00 p.m. a 9:00 p.m.
Sábados de 8:00 a.m. a 1:00 p.m.

Especialización en Resolución de Conflictos

SNIES No. 3268

Objetivo

Proporcionar una comprensión integral de la problemática del conflicto en sus diferentes expresiones y brindar herramientas de formación para su tratamiento, haciendo énfasis en el conflicto armado colombiano y en las perspectivas de la reconciliación nacional, con base en experiencias similares a nivel internacional.

Nuevo horario:

Viernes de 6:00 p.m. a 9:00 p.m.
Sábados de 8:00 a.m. a 6:00 p.m.

Mayores informes

Calle 40 No. 5 – 50. Edificio 9.
Tel. (571) 320 8320 ext. 2497 – 2490
posgradoscsp@javeriana.edu.co



FOTOGRAFÍA DE GUILLERMO SANTOS.
Las posibilidades de desarrollar competencias para usar fuentes de información están en estrecha relación con experiencias cotidianas en el hogar y en la escuela.

Del papel al *byte*

Los retos que les aguardan en materia de educación a quienes nacieron o están migrando del formato impreso al electrónico no son pocos. Una investigación de la Universidad Javeriana pone sobre la mesa el concepto de competencia informacional.

Por Mónica Meléndez Álvarez

Dice el último “Reporte global de tecnologías de la información” del Foro Económico Mundial que en 2020 habrá cerca de cincuenta billones de computadores conectados en el mundo, lo que transformará para siempre el concepto de la comunicación. Hoy en día las personas que establecen contacto físico con otros son incluso una minoría frente a los usuarios activos de la Red pues, según el estudio,

cada vez interactuamos más con el otro a través de una pantalla.

Esta tendencia, que no llegó de un día para otro, va a seguir en expansión mientras la tecnología abra más espacios virtuales, y caracterizará a una generación que nació con ella y a la que podría llamarse *nativa digital*. Incluso invitará a nuevos inmigrantes a que fundan su mundo con el ciberespacio. Entre toda esta población cambiante y llena de retos se destaca la estudiantil. En cada escuela y universidad del mundo alumnos

y profesores se enfrentan a una transición enorme entre formatos impresos y digitales, sin los cuales no podrían completar sus procesos diarios de aprendizaje.

Este reto en particular atrajo a tres investigadores de la Universidad Javeriana: Nicolás Gualteros y Gloria Marciales, de la Facultad de Psicología, y Fabiola Cabra, de la Facultad de Educación. Su pesquisa, que inició en 2010 bajo el título “Nativos e inmigrantes: la transición del formato impreso al formato electrónico en estudiantes y profesores universitarios”, dio continuidad a un estudio en el que abarcaron los perfiles de lo que llamaron *competencia informacional*, entendida como el “entramado de relaciones tejidas entre las creencias, motivaciones y habilidades, las cuales actúan como matriz de referencia de las formas de apropiación de la información”.

La caracterización de varios perfiles estudiantiles resulta valiosa porque permite comprender cómo, a pesar de que la mayoría de los estudiantes universitarios usan el computador en tareas académicas y tienen al menos una cuenta en una red social y aparentes dotes para las nuevas tecnologías, no necesariamente cuentan con las competencias que la sociedad del conocimiento demanda hoy. Las primeras investigaciones adelantadas en esta línea indicaron que cada perfil guarda relación con el contexto cultural, las trayectorias de vida y con factores de orden socioeconómico. Fue por eso que los investigadores emplearon una metodología de carácter exploratorio-descriptivo que dejara en evidencia la trayectoria familiar y escolar de cada alumno, y su relación con las destrezas que manifiestan a la hora de utilizar cualquier fuente en tareas académicas, sea impresa o digital.

El primer paso para lograrlo fue un estudio de corte fenomenográfico, para explorar tendencias generales, y en cuya fase inicial participaron 120 estudiantes a quienes se les aplicó un cuestionario para identificar el perfil predominante. De este grupo fueron seleccionados —en una segunda fase— 24, a quienes se les hizo una entrevista semiestructurada.

Dos perfiles se decantaron con el análisis de los datos: el perfil *recolector* y el *reflexivo*. El primero, el más común en el grupo de estudiantes que participaron, caracteriza a quienes tienen un insuficiente desarrollo de las competencias informacionales y manifiestan dificultades cuando realizan búsquedas de información; y el segundo perfil, poco frecuente entre los evaluados, se identifica por el alto nivel de desarrollo y la complejidad de las competencias informacionales.



FOTOGRAFÍA DE GUILLERMO SANTOS.

El derecho a una vivienda digna y adecuada está incluido en la Constitución colombiana.

Dime dónde vives y te diré...

La habitabilidad, o las condiciones físicas y sociales del lugar en que vivimos, tiene una relación de doble vía con la salud mental y física de las personas. Nuestras ciudades crecen aceleradamente, los ciudadanos se enferman y una de las causas del “mal-estar” es, según esta investigación de la Universidad Javeriana, la deficiencia en la calidad de la vivienda.

Por Vanessa Molina Medina

Ana¹ está próxima a cumplir ochenta años y padece artrosis. Hoy su enfermedad la obliga a permanecer en su cama con el agravante de que vive sola. Una hija y una nieta que la visitan cada seis meses son la única familia con la que cuenta. Cada día la suerte de Ana depende de la solidaridad de sus vecinos y de los promotores de salud de Suba quienes, además de llevarle comida y acompañarla por ratos, se han en-

1 Nombre cambiado.

cargado de ensamblar en su casa un sistema artesanal de cuerdas, palancas y poleas que le permiten a esta mujer realizar actividades que van desde abrir y cerrar las ventanas de su cuarto, hasta estirar sus cobijas. Pero ni siquiera todos los conocimientos de física de los vecinos de Ana son suficientes para ajustar su vivienda a los requerimientos que le genera su discapacidad.

El caso de Ana es uno de los muchos que el equipo investigador de las facultades de Arquitectura y Diseño, Medicina y Ciencias Económicas y Administrativas de la Pontificia Universidad Javeriana identificó

en el desarrollo de la investigación “Relación entre las condiciones de habitabilidad y el estado de salud de la población colombiana. Una propuesta metodológica para su análisis”.

Bajo el liderazgo de la arquitecta Olga Lucía Ceballos, directora del Instituto Javeriano de Vivienda y Urbanismo (Injaviu), un grupo multidisciplinar de 12 investigadores²

2 Olga Lucía Ceballos, arquitecta magistra en Urbanismo; Amelia Fernández, médica doctora en Economía y Gestión de la Salud; Claudia Irene Giraldo, psicóloga candidata a magíster en Política Social; Milena Rincón, arquitecta magistra en Geografía;

se dio a la tarea de rastrear la correlación que existe entre las condiciones de habitabilidad y el estado de salud de la población colombiana, para proponer una metodología comprensiva (es decir, que incluyera tanto la mirada cuantitativa como la cualitativa), que permitiera el análisis de esa correlación, tanto en el nivel nacional como en el local.

La mayoría de las personas piensa en la importancia de tener un lugar en donde vivir, pero pasa por alto las condiciones en que las familias habitan dicha vivienda. Y esas condiciones no solo se refieren a las características físicas del lugar, sino que involucran el sitio en donde este se encuentra, e incluso las características psicosociales de la familia, es decir, los hábitos, las conductas o las maneras de ser de las personas en relación con su hogar. A ese conjunto de condiciones es a lo que Ceballos y su equipo de investigadores se refieren como *habitabilidad*.

Entonces, pensar en la relación entre habitabilidad y estados de salud implica tener en cuenta que una persona puede ver deteriorado su estado de salud a causa de las deficiencias en la calidad de su vivienda. Y, según explica Ceballos, la calidad de la vivienda, en términos de habitabilidad, está determinada por factores urbanísticos como la localización, que involucra tiempos de desplazamiento, equipamiento con el que cuentan los barrios, estado de las vías de acceso, entre otros; factores arquitectónicos que inciden en la higiene (ventilación e iluminación, acabados que faciliten el aseo, número de habitantes por metro cuadrado, entre otros); la protección; la privacidad y la comodidad; y factores sociales, referidos a la seguridad en la tenencia y a la adecuación social de la vivienda entendida en términos de satisfacción residencial, pero también a los hábitos de quienes residen en una misma casa.

Ceballos explica que al considerar estos aspectos como categorías de análisis se puede entender por qué habitar una vivienda ubicada en un barrio en el que no hay parques ni senderos peatonales puede ser la causa de la alta incidencia de enfermedades cardiovasculares, pues sus habitantes no tienen espacios para realizar actividades físicas. Del mismo modo, una casa sin iluminación natural directa hace que quienes la habitan, además de ser más susceptibles a

Olga Lucía Londoño, filósofa doctora en Antropología; Paola Chaparro, socióloga magistra en Investigación en Estudios Latinoamericanos; Felipe Macías, médico magister en Salud Pública; Jorge Martínez, matemático Ph.D. en Estadística; Julián Alberto Caicedo, arquitecto magister en Desarrollo Urbano; Germán Montenegro, arquitecto magister en Paisajismo; Román Vega, médico doctor en Pensamiento Sistémico Crítico; y Ronald Ferney Herrera, estadístico magister en Estadística.



FOTOGRAFÍA DE GUILLERMO SANTOS.
La investigación concluye que sí hay un deterioro del estado de salud de la población, injusto y evitable, derivado de las condiciones de habitabilidad.

■ LOS BAÑOS QUE NO TIENEN ACABADOS EN MATERIALES ADECUADOS PUEDEN FAVORECER LA CONCENTRACIÓN DE LA HUMEDAD Y LA CONSECUENTE PROLIFERACIÓN DE HONGOS; LAS PAREDES CON GRIETAS DE MÁS DE UN CENTÍMETRO GENERAN POLVILLO QUE DA LUGAR A ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.

padecer enfermedades mentales como la depresión, estén expuestos a contraer enfermedades de origen bacteriano, debido a que la luz solar es un agente bactericida.

Los ejemplos abundan: los baños que no tienen acabados en materiales adecuados pueden favorecer la concentración de la humedad y la consecuente proliferación de hongos; las paredes con grietas de más de un centímetro, además de ser evidencia de la debilidad estructural del inmueble, generan polvillo que da lugar a enfermedades respiratorias; las viviendas que no tienen puertas en sus habitaciones y sus baños se convierten en espacios en donde nadie tiene privacidad y esto, al igual que el hacinamiento, es un factor que en muchos casos se traduce en

violencia intrafamiliar; y las viviendas en las que no se acostumbra abrir las ventanas hacen vulnerables a sus habitantes a padecer múltiples enfermedades del sistema respiratorio.

Hacia una propuesta metodológica

La investigación contó con el apoyo financiero de Colciencias, duró aproximadamente tres años y se desarrolló en dos fases.

La primera se centró en establecer la relación entre las condiciones de habitabilidad de la vivienda y el estado de salud de la población a nivel nacional, regional y en las cuatro principales ciudades colombianas, a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) de 2007. El objetivo de procesar



FOTOGRAFÍA DE GUILLERMO SANTOS.
La salud de una persona se puede deteriorar a causa de deficientes condiciones de calidad tanto de su vivienda como del lugar en el que está ubicada.

■ LAS MUJERES SON QUIENES IDENTIFICAN LAS DEFICIENCIAS EN MATERIA DE HABITABILIDAD, MIENTRAS QUE LOS HOMBRES TIENDEN A PRIORIZAR ASPECTOS ECONÓMICOS.

estos datos, según Ceballos, era establecer cuál era el modelo estadístico que se debía implementar para medir la relación entre habitabilidad y salud. El matemático Jorge Martínez y el estadístico Ronald Herrera lideraron la construcción de dicho modelo.

En la segunda fase, que buscaba complementar la metodología cuantitativa utilizada en la primera, se planteó y se sometió a prueba una metodología comprensiva que permitiera establecer la correlación entre habitabilidad y salud. Así, en primer lugar se diseñó y se aplicó en 569 hogares un cuestionario que, aunque retomó las preguntas de la ENS sobre salud, incluyó otras relacionadas con las categorías arquitectónica, urbanística y social. En segundo lugar, se trabajó con un sistema de información geográfica (SIG) que, para efectos de la investigación, facilitó la construcción de un índice urbanístico que permitió calificar las condiciones del entorno de las viviendas. Y, en tercer lugar, se abrieron espacios para consultar a la población de la localidad de

Suba sobre sus percepciones en cuanto a habitabilidad y salud, lo que constituyó específicamente el eje cualitativo de la investigación.

Ceballos explica que la elección de Suba como localidad para obtener más información, y posteriormente llevar a cabo el piloto de la implementación de la metodología, respondió principalmente a que esta es una localidad en la que habitan poblaciones de todos los estratos socioeconómicos.

La directora del Injaviu resalta que, además de establecer la relación entre habitabilidad y salud, la metodología comprensiva que se desarrolló en el marco de esta investigación también buscaba establecer las disparidades en salud atribuibles a las condiciones de habitabilidad. Enfatiza que se usó el término *disparidades*, en lugar de *desigualdades*, para hacer referencia a que se trata de situaciones injustas y evitables.

La conclusión del estudio es que “la probabilidad de percibir brechas y gradientes de mala salud aumenta a medida que se

■ LAS VIVIENDAS QUE NO TIENEN PUERTAS EN SUS HABITACIONES Y SUS BAÑOS SE CONVIERTEN EN ESPACIOS EN DONDE NADIE TIENE PRIVACIDAD Y ESTO, AL IGUAL QUE EL HACINAMIENTO, ES UN FACTOR QUE EN MUCHOS CASOS SE TRADUCE EN VIOLENCIA INTRAFAMILIAR.

deterioran las condiciones de habitabilidad”, lo que en otras palabras significa que sí hay un deterioro del estado de salud de la población, injusto y evitable, derivado de las condiciones de habitabilidad.

Habitabilidad y salud en palabras de la comunidad

María³ padece la enfermedad de Alzheimer, y aunque muchos aspectos de su vida han cambiado a medida que la enfermedad ha evolucionado, la compañía de su esposo ha sido esa constante que le da estabilidad ante la fragilidad de su memoria. Debido a su enfermedad, María también sufre de claustrofobia, y su tranquilidad se cifra en mantener abierta la puerta de su residencia y permanecer allí para garantizar que nadie la cierre. Ante el temor de que María se vaya, su esposo no tiene otra opción más que contar el paso de las horas y contemplar lo que acontece frente a su casa mientras acompaña a su mujer. Para este matrimonio de adultos mayores la puerta es el escenario en el que transcurre la vida, mientras el interior de su vivienda, sumido en el olvido, se ha convertido en un lugar inhabitable.

Este caso, junto con el de Ana, son los dos que más recuerdan la socióloga Paola Chaparro y la filósofa Olga Lucía Londoño, quienes durante ocho meses trabajaron juntas en la implementación del componente cualitativo de la investigación en la localidad de Suba. “A través del trabajo de campo se logró establecer cuáles son las necesidades sentidas y las expectativas de cambio ante las problemáticas que viven cotidianamente [las personas] y que afectan su calidad de vida”, escribieron Chaparro y Londoño en un artículo publicado en 2011 sobre la labor que adelantaron en Suba.

Y es que, precisamente, las entrevistas grupales y el diálogo permanente con la comunidad permitieron identificar que la relación entre habitabilidad y estados de salud es de doble vía, y que, en casos como

3 Nombre cambiado.

los de Ana y María, es el estado de salud (físico en el caso de Ana, mental en el caso de María) el que afecta las condiciones de habitabilidad. Esa relación de doble vía fue uno de los hallazgos más relevantes de la investigación, por cuanto que nadie lo había anticipado y solo se hizo evidente una vez se llevó a cabo el trabajo de campo.

Del mismo modo, como resultado del acercamiento con la comunidad se escogió como población objeto de las entrevistas a las mujeres cabeza de hogar de seis barrios de estrato 2 de la localidad de Suba. Tras incluir a algunos hombres en los sondeos participativos, se encontró que las mujeres son quienes identifican las deficiencias en materia de habitabilidad, mientras que los hombres tienden a priorizar aspectos económicos, como el costo de acceder a una vivienda y de hacerle mejoras, o el hecho de poder tener un empleo para pagar las cuotas del crédito hipotecario. La cantidad de luz que recibe el apartamento o la ubicación de las grietas que se han ido acentuando son detalles que las mujeres tienen más presentes.

Otra de las conclusiones que arrojó el trabajo cualitativo es que el rol del Estado como garante del bienestar de la población es vital para la comunidad. La gente demanda la presencia constante del Estado ante dificultades relacionadas con la habitabilidad, por ejemplo la mala iluminación pública, las deficientes vías de acceso a sus viviendas o la falta de mantenimiento de espacios públicos. No obstante, la comunidad también menciona la importancia de reconocer que sus costumbres y prácticas repercuten directamente en las condiciones de habitabilidad.

La austeridad en la construcción de vivienda vs. el alto costo de la enfermedad

Tras la finalización del estudio, Ceballos señala que existe el interés de mantener abierta una línea de investigación sobre habitabilidad y salud en el Injaviu, con el fin de seguir posicionando el tema de la calidad en la vivienda. De hecho, desde hace unos meses, Ceballos, junto con los arquitectos Milena Rincón y Julián Caicedo, y la doctora Amelia Fernández, vienen realizando una consultoría para la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact) en relación con el mismo tema.

En el marco de esta consultoría, el Injaviu se encarga de analizar el impacto de las condiciones de habitabilidad en los estados de salud de habitantes de barrios informales en Bogotá, con el fin de establecer unos li-



El equipamiento de los barrios y sus vías de acceso son factores que también tienen potencial de incidir negativamente en el estado de salud de sus habitantes. FOTOGRAFÍA DE GUILLERMO SANTOS.

■ LOS HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN SON UN LLAMADO DE ATENCIÓN A LAS POLÍTICAS DE VIVIENDA Y DE SALUD EN EL PAÍS.

neamientos que aportarán al diseño de los programas de capacitación de Swisscontact para los llamados maestros de obra, los ferreteros y los propietarios de vivienda de estas zonas.

Es un hecho que en los barrios informales las personas no recurren a arquitectos cuando deciden hacer adecuaciones en sus casas, sino que, dadas las limitaciones económicas, acuden a maestros de obra y ferreteros. En esa medida, capacitar a estas personas y darles herramientas conceptuales para que hagan intervenciones arquitectónicas más adecuadas podría tener una incidencia positiva en la habitabilidad y, consecuentemente, en el estado de salud de las personas.

Para la directora del Injaviu siempre ha sido inquietante por qué cuando se discute alrededor del tema de la vivienda se privilegia el problema financiero por encima de la calidad. Por eso, destaca que la apuesta de llevar una solución real a los sectores más pobres, como la que propone la fundación suiza, resulta muy interesante como alternativa.

El derecho a la vivienda digna y adecuada está incluido tanto en la Constitución colombiana de 1991 como en la Declaración de los Derechos Humanos de 1948. Sin embargo, los hallazgos de esta investigación sobre habitabilidad y salud dejan ver que lo que está marcando el rumbo de la construcción de vivienda en el país, particularmente la oferta para familias de escasos recursos, es la lógica del mercado. En consecuencia, no se están teniendo en cuenta condiciones de mínimos vitales.

Al respecto, la arquitecta Rincón consi-

dera que los hallazgos de esta investigación “definitivamente son un llamado de atención a las políticas de vivienda y de salud en el país”, y coincide con Ceballos cuando asegura que las políticas públicas en estos campos se deberían trabajar de manera articulada: “en la medida en que se tienen intervenciones físico-espaciales bien orientadas, se podrían reducir los gastos de inversión en salud, en términos de atención hospitalaria, lo cual permitiría hablar de salud preventiva”.

Invertir lo que se gasta en atender enfermedades prevenibles en una oferta de vivienda adecuada es la propuesta del grupo investigador para que por fin se supere la discusión financiera sobre la vivienda y el debate se dé en términos de calidad. Es posible que, como lo señala Chaparro, esta investigación sirva “como base para establecer políticas habitacionales y de salud” en el futuro. ■

■ ■ ■ ■ ■ PARA LEER MÁS

- » Ceballos, O. (2006). “Política habitacional y calidad de la vivienda. Reflexiones sobre la habitabilidad de la vivienda de bajo costo en Bogotá”. *Revista Bitácora Urbano Territorial*. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/748/74801013.pdf>. Recuperado en: 12/10/2012.
- » Londoño, O. & Chaparro, P. (2011, julio-diciembre). “Condiciones de hábitat y percepción de los estados de salud. Conceptos categoriales emergentes”. *Hacia la promoción de la salud* 16 (2). Disponible en: [http://promocionsalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista16\(2\)_2.pdf](http://promocionsalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista16(2)_2.pdf). Recuperado en: 12/10/2012.

Baño de rosas para los dolores en la industria floricultora

En medio de días de San Valentín, entierros, deseos de recuperación, gestos de amor y cientos de ocasiones más, miles de floricultores trabajan largas jornadas para hacer llegar hermosas flores al mundo. Esta labor puede ser demandante y favorecer la aparición de enfermedades músculo-esqueléticas. La academia, el sector y las aseguradoras han trabajado en equipo para dar soluciones a este gremio, que se debate a diario entre espinas y rosas.

Por Lina María Leal Villamizar

El brazo izquierdo de María Eugenia Rodríguez¹ parece congelado. A sus 54 años de edad, esta madre de la sabana occidental de Bogotá presenta dolor y dificultad para mover sus manos y muñecas; síntoma de síndrome del túnel carpiano, una enfermedad que afecta el nervio mediano desde el antebrazo hasta la mano.

Rodríguez ha trabajado con cultivos de rosas desde joven, por lo que ha tenido que cortar, bonchear, podar, desbotonar, enmallar, desyerbar, barrer y sembrar. Estas tareas se hacen en su mayoría de forma repetitiva, con descansos que en algunas empresas son solamente moderados y con jornadas que pueden llegar a ser extenuantes en los meses de mayor demanda (diciembre y febrero).

Hace tres años, los brazos de María Eugenia comenzaron a flaquear. “Me dolían mucho las manos. No podía hacer fuerza, y mantenía con calor y dolor todo el tiempo. Primero la izquierda, luego la derecha”, asegura esta mujer con tristeza, pues tuvo que suspender sus labores como floricultora. La empresa en la que trabaja desde hace más de 15 años es consciente de la problemática y ha buscado soluciones que contribuyan a su rehabilitación.

Una realidad frecuente

Casos como el de Rodríguez son habituales, según las estadísticas de los ministerios de Salud y Protección Social, y del Trabajo. De hecho, el sector floricultor es la actividad económica que presenta mayor número de

casos de enfermedades profesionales en Colombia; especialmente aquellas que comprometen miembros superiores (mano, muñeca, antebrazo y codo), en parte debido a que es un sector de la economía formal sujeto al monitoreo de la salud de sus trabajadores.

Frente a esta delicada situación, la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana, y en particular su Centro de Estudios de Ergonomía, desarrolló en el año 2007, en equipo con una administradora de riesgos profesionales (ARP) y un grupo de empresas interesadas, un proyecto para investigar el porqué de estas enfermedades con miras a encontrar posibles soluciones.

El ingeniero Lope Hugo Barrero, actual director del Departamento de Ingeniería Industrial, ha liderado esta investigación y afirma que, tras la conformación de un grupo integrado por profesionales del sector industrial, trabajadores y académicos de la Javeriana, el estudio se adelantó en cuatro fases. La primera fue una revisión del problema en la literatura científica mundial; la segunda, la determinación de las demandas de los trabajadores para el caso colombiano; la tercera fue el reconocimiento de las mejoras por realizar; y la cuarta fase se orientó a la implementación de las reformas planteadas.

Bajo el título “Factores asociados a la presentación de desórdenes músculo-esqueléticos de miembro superior en una población de trabajadores de rosa y crisantemo del sector floricultor colombiano”, la investigación contó para su segunda fase con la participación de 8 empresas y 180 de sus trabajadores que realizaban tareas de cultivo y cosecha de crisantemo (en el departamento



de Antioquia) y rosa (en el de Cundinamarca). Para la implementación, solamente participaron las floricultoras de rosa.

Según afirma el ingeniero Barrero, “encontramos que este tipo de tareas se hacen en ciclos de 10 veces por minuto en promedio, lo que significaría que a veces puede ser más alto o puede ser más bajo. El problema es la repetición, la postura del cuerpo y la fuerza en esa repetición. Lo que queremos evitar es que esos movimientos se hagan con aplicación de fuerza y en posición inadecuada”.

El coinvestigador y director del Centro de Estudios de Ergonomía, Leonardo Quintana, ejemplifica: “Supongamos que vas a cortar una tela. Al final te puede doler un poquito la mano por la posición, la fuerza para coger las tijeras y la cantidad de veces que lo haces. Eso es un microtrauma; si tú lo haces por *hobby*, un día a la semana, el lunes te tomas la aspirina y te mejoras. Pero si lo tienes que hacer todos los días porque ese es tu trabajo, entonces hay trauma sobre trauma. Es un trauma acumulativo”.

1 El nombre original ha sido modificado por petición de la trabajadora.



FOTOGRAFÍAS DE LEONARDO QUINTANA.
La ingeniería y la ergonomía juegan un papel importante en el mejoramiento de las condiciones de salud de los trabajadores de un sector como el de la floricultura.

■ DISEÑO E INCORPORACIÓN DE TIJERAS ERGONÓMICAS, ESTABLECIMIENTO DE PAUSAS CORTAS ENTRE TIEMPOS DE TRABAJO, ROTACIÓN DE LABORES Y ACTIVIDADES DE ELONGACIÓN DE LOS MÚSCULOS PUEDEN SER MEDIDAS TANGIBLES, CONCRETAS Y BENÉFICAS PARA EVITAR LAS PATOLOGÍAS DE MIEMBROS SUPERIORES ENTRE TRABAJADORES DEL SECTOR FLORICULTOR.

La intervención propuesta

En este punto la ingeniería y la ergonomía juegan un rol importante, pues el estudio de estas problemáticas busca aliviar al trabajador mediante diseños de herramientas y de tareas, de manera que no solo se optimice o mantenga la productividad sino también que se mejore la postura del cuerpo, se permita la recuperación y sea posible así la prevención o el alivio de este tipo de lesiones.

Barrero indica: “A partir del trabajo realizado, se comenzó otro de diseño de tijeras en el Centro de Estudios de Ergonomía, que resultarían más pequeñas y en las que la mano de una trabajadora colombiana no quedara desviada, sino en posición neutral, y no

hiciera fuerza con las yemas de los dedos”. Barrero enfatiza que “es importante ser honestos. En ciertos casos los beneficios posturales esperados se lograron, en otros no. Lo que sí hay que resaltar es que unas tijeras diseñadas de manera ergonómica para la población nacional pueden mejorar las ventajas mecánicas”.

El investigador también concluye que las pausas son otra medida que podría ser útil para minimizar la problemática. Según infiere Barrero, se trata de descansos cortos de dos a cinco minutos, cada veinte o cuarenta minutos. Tal tipo de intervención ayudaría a que los músculos descansaran. “Estas pausas son especialmente valiosas

en tareas de clasificación porque se hacen durante ocho o diez horas por día”, explica.

La rotación de labores resulta también un alivio para el trabajador, de acuerdo con el ingeniero Quintana, quien afirma que se han planeado “varias estrategias de rotación. Una de las intervenciones es lograr que los trabajadores puedan hacer tareas de corte y luego pasar a otras que usen principalmente grupos musculares diferentes para disminuir el tiempo en una sola tarea repetitiva”. Sugiere además que la rotación podría incluir labores administrativas.

El director del Centro de Estudios Ergonómicos agrega que las actividades de estiramiento y fortalecimiento son realmente benéficas, por cuanto “producen una elongación del músculo que le da flexibilidad. En la medida en que se sobrecarga el trabajo, el músculo condensa o agrupa más ácido y más toxinas, y por lo mismo cuando se estira, libera todas estas reacciones químicas y obtiene más salud y más oxígeno”.

Cada una de estas propuestas ha sido planteada por el grupo de investigación de la Javeriana como posible intervención para prevenir las enfermedades relacionadas con miembros superiores en la población de estudio. Sin embargo, según recalcan los investigadores, se trata de circunstancias que pueden variar de acuerdo con diferentes condiciones como el trabajador, el tipo de corte o la flor con que se trabaje, entre muchas otras.

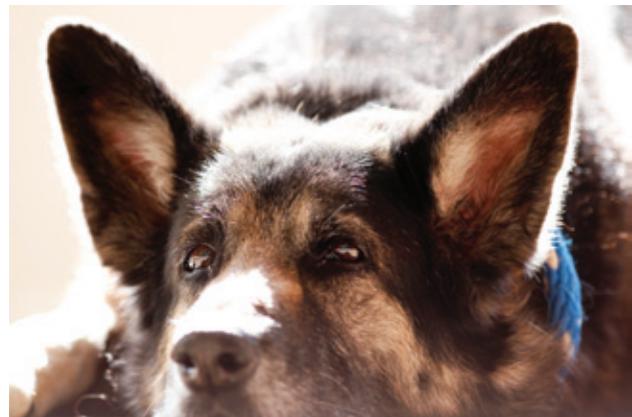
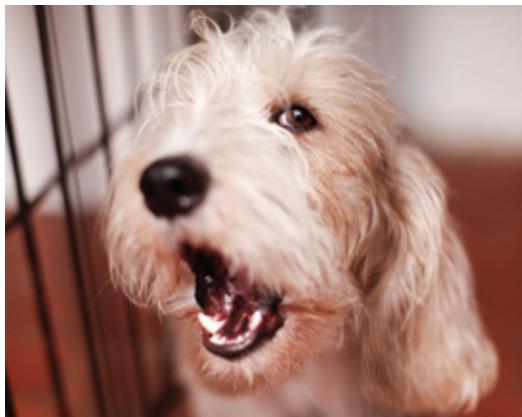
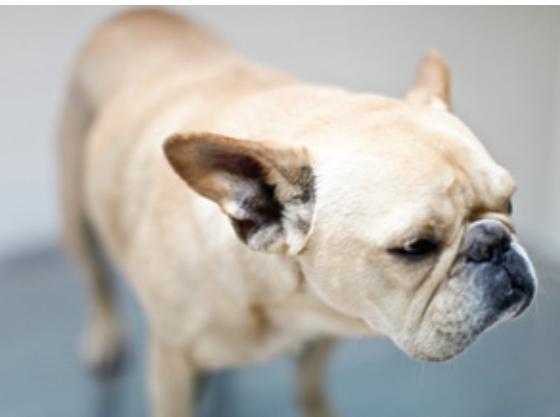
Barrero concluye: “es una combinación de factores. Lo que nosotros al final recomendamos es que las tareas de clasificación y de corte deben ser la prioridad de la industria colombiana, aunque la mecanización es una opción para los casos repetitivos”.

De este modo, el diseño y la incorporación de tijeras ergonómicas, el establecimiento de pausas cortas entre tiempos de trabajo, la rotación de labores y las actividades de elongación de los músculos podrían ser medidas tangibles, concretas y benéficas. La industria floricultora podría implementarlas para evitar los frecuentes casos patológicos de miembros superiores entre trabajadores que, como María Eugenia, han tenido que suspender sus labores en cultivos de rosas. ■

■■■■■ PARA LEER MÁS

» Barrero, L. H. et ál. (2011). “Prevención de trastornos músculo-esqueléticos de las extremidades superiores relacionados con el trabajo: revisión sistemática”. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales* 14 (3): 138-146.

» Barrero, L. H. et ál. (2012, octubre). “Physical Workloads of the Upper-Extremity among Workers of the Colombian Flower Industry”. *American Journal of Industrial Medicine* 55 (10): 926-39. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.22102/full>. Recuperado en: 10/10/2012.



FOTOGRAFÍAS DE GUILLERMO SANTOS.
La *Malassezia spp* puede afectar a cualquier tipo de perro, no importa cuáles sean su género, su edad, su raza, e incluso el tipo de oreja que tenga.

A mejores diagnósticos veterinarios, mascotas más saludables

Un equipo interdisciplinario de microbiólogos, veterinarios, micólogos y epidemiólogos aporta al conocimiento de las causas que originan la otitis externa en caninos y contribuye al bienestar de los animales.

Por Marisol Cano Busquets

Bruno sacude su cabeza buscando alivio. Una secreción de color oscuro y maloliente empieza a colonizar sus oídos. El ambiente tibio, húmedo y grasoso que encuentran unas levaduras del género *Malassezia* en esta parte de su cuerpo les permite crecer allí con gran placer.

Su amo, buen observador y poseedor responsable de mascotas, acude al veterinario en búsqueda de un tratamiento que alivie las dolencias de su perro.

El médico, luego de realizar un detallado examen clínico y de examinar las orejas de Bruno, diagnostica otitis externa, por lo cual toma una muestra de la secreción ótica que será analizada en el laboratorio con el fin de que Bruno reciba los medicamentos apropiados para su enfermedad.

La otitis externa es una patología que se presenta con mucha frecuencia en caninos. Puede ser causada por múltiples factores, como presencia de cuerpos extraños o golpes, o enfermedades de tipo alérgico, inmunológico o infeccioso asociadas a levaduras, bacterias y ectoparásitos.

El alto grado de aparición y la recurrencia de las infecciones óticas, así como la amplia experiencia de Adriana Pulido Villamarín, bacterióloga M.Sc. en microbiología y profesora de la Universidad Javeriana, quien por muchos años se había desempeñado en el servicio de diagnóstico veterinario, la llevaron a plantear la necesidad de desarrollar metodologías para el diagnóstico

microbiológico de la otitis externa, que pudieran garantizar la identificación del microorganismo causante y la utilización de fármacos específicos para su tratamiento. Le interesaba particularmente lo que sucedía con las levaduras del género *Malassezia spp*, una levadura (hongo) que se considera como uno de los principales causantes de la otitis externa en caninos, de la cual se conoce que existen 11 especies; de ahí que epidemiológicamente resultara importante tener certeza de cuál o cuáles especies son las que afectan específicamente a un animal en un determinado momento.

Los múltiples análisis que había realizado Adriana Pulido en muestras de cerumen de oído de perro, a partir únicamente de citologías, reportaban en el diagnóstico la presencia de levaduras compatibles con *Malassezia spp*, pero “nunca habíamos manejado la levadura en el laboratorio, con lo cual no se podía afirmar con el ciento por ciento de seguridad el tipo de agente que se observaba; decir *Malassezia spp* es como decir que se trata de *fulano de tal*, sin apellido”, explica la profesora a *Pesquisa*.

Lo que observaba la bacterióloga era que en nuestro país había falencias de carácter paraclínico y epidemiológico con respecto a esta patología; por esto planteó el proyecto “Análisis epidemiológico, clínico y diagnóstico microbiológico de otitis externas causadas por levaduras en pequeños animales”. En esta investigación participaron la médica veterinaria M.Sc. en microbiología Rubiela Castañeda Salazar, la bacterióloga

M.Sc. en microbiología (micología) Melva Linares Linares y la bacterióloga M.Sc. en epidemiología Marcela Mercado Reyes.

Lo que buscaban las investigadoras era determinar con un estudio retrospectivo la prevalencia de otitis externa en pequeños animales durante un periodo de doce meses; estandarizar la metodología del perfil bioquímico para la clasificación de levaduras pertenecientes al género *Malassezia spp*; y aislar, identificar y clasificar las levaduras obtenidas a partir de muestras óticas de pacientes con cuadros clínicos de otitis externa. Su interés era también elaborar una guía de laboratorio para el diagnóstico diferencial de otitis externa causada por levaduras en pequeños animales; correlacionar clínica y paraclínicamente los resultados obtenidos por la técnica de citología exfoliativa *versus* cultivo y clasificación bioquímica de levaduras obtenidas a partir de muestras clínicas; y determinar el comportamiento epidemiológico de la enfermedad conociendo el agente específico que la causaba. Sin embargo, resulta paradójico que una cartilla para difusión de estas técnicas en facultades, clínicas y laboratorios de veterinaria, producto de esta investigación, no haya podido ser publicada por falta de apoyo económico.

Médicos, propietarios de mascotas e investigadores con un mismo objetivo

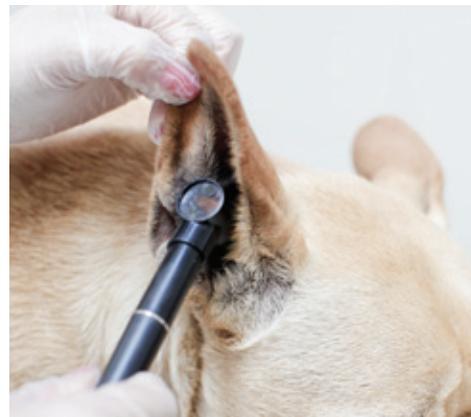
Para adelantar el estudio, las investigadoras contaron con el apoyo de cuatro clínicas veterinarias de Bogotá (Clínica de Pequeños

Animales de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia, Clínica de Pequeños Animales Abanimal, Centro de Especialidades Veterinarias CEV y Zoovida EPSA).

Durante seis meses, médicos veterinarios y propietarios que acudían a consulta porque notaban molestias en los oídos de sus perros y secreción con mal olor y de color oscuro permitieron la toma de 116 muestras, recolectadas con un copito, a las cuales se les realizó el tradicional diagnóstico por citología para determinar la presencia o ausencia de bacterias, levaduras y reacción inflamatoria. Adicionalmente, en el laboratorio se aislaron los microorganismos causantes de la infección y se procedió a hacer cultivos para buscar bacterias y hongos. Los datos clínicos asociados a la patología se registraron en una base de datos para ser posteriormente analizados en el programa estadístico SPSS 17.

Las investigadoras adelantaron un análisis estadístico para observar si existían diferencias significativas de presencia de *Malassezia spp* teniendo en cuenta variables como el género, la edad, la raza y el tipo de oreja. Encontraron que la *Malassezia spp* puede afectar a cualquier tipo de perro, no importa cuáles sean su género, su edad, su raza, e incluso el tipo de oreja que tenga. A pesar de no hallar una diferencia estadísticamente significativa, se reportó una mayor prevalencia de otitis causada por levaduras de *Malassezia spp* en caninos de razas con orejas pendulosas, entre las que se encuentran el french poodle, el labrador retriever y el golden retriever, contrario a lo que sucede con algunos reportes europeos en donde la mayor prevalencia se da en perros de razas con oreja erecta como el pastor alemán. Según Melva Linares, “las diferencias en los resultados muestran la importancia de este tipo de investigaciones, teniendo en cuenta la existencia de distintos comportamientos de una patología o enfermedad por áreas geográficas, en la que pueden interferir aspectos como la temperatura y la humedad, los hábitos de higiene, la cultura de tenencia de mascotas, etc.”.

“A pesar de que internacionalmente han sido bien estudiadas, en el medio del diagnóstico veterinario en Colombia existe el tabú de la dificultad de manejar en el laboratorio levaduras como las del género *Malassezia* por sus características nutricionales; sin embargo, aunque su comportamiento no es tan típico como el de otras levaduras, mediante esta investigación logramos ‘palparlas’, manejarlas, conocerlas mejor y establecer protocolos de laboratorio para su identificación”, explica Adriana Pulido.



FOTOGRAFÍAS DE GUILLERMO SANTOS.

El equipo de investigación aisló, identificó y clasificó las levaduras obtenidas a partir de muestras óticas de pacientes con cuadros clínicos de otitis externa.

■ LOS VETERINARIOS PODRÁN TENER ACCESO A UN DIAGNÓSTICO PRECISO DEL AGENTE QUE ESTÁ CAUSANDO EL PROBLEMA, LO QUE LES PERMITIRÁ INICIAR UNA TERAPIA ESPECÍFICA QUE REDUNDE EN MENORES COSTOS PARA EL PROPIETARIO.

Un resultado importante de este trabajo es que fue posible establecer la participación de *Malassezia pachydermatys* como una de las principales levaduras asociadas a otitis externas en los animales que fueron llevados a consulta en las clínicas en las que se realizó el estudio.

En la investigación que nos ocupa, el grupo de especialistas del laboratorio clínico de diagnóstico y el médico veterinario tratante se apoyaron mutuamente en un trabajo interdisciplinario. Gracias a ello, comenta Rubiela Castañeda, “los veterinarios podrán tener acceso a un diagnóstico preciso del agente que está causando el problema, lo que les permitirá iniciar una terapia específica que redunde en menores costos para el propietario (por menor número de medicamentos utilizados o por disminución en las consultas); y los animales se beneficiarán al recibir un tratamiento adecuado y efectivo, lo que les hará recuperar su buen estado de salud en menor tiempo”.

Este trabajo se convierte en el primer reporte en el país sobre aislamientos de levaduras del género *Malassezia spp* asociadas a patologías óticas en caninos. Tal como es habitual en la labor investigativa, cada estudio da origen a nuevas preguntas y abre la puerta para nuevas exploraciones. De este, particularmente, se derivan dos investigaciones que le darán continuidad. La primera está orientada a la identificación molecular de las levaduras del género *Malassezia spp*. La segunda busca profundizar en la sensibilidad de la levadura frente a antifúngicos, es decir, frente a los medicamentos contra los hongos debido a la escasa mejoría que se logra en muchos pacientes después de los tratamientos.

En Colombia los estudios en el área de veterinaria con estos microorganismos asociados a otitis externa son muy escasos, casi nulos, distinto a lo que sucede en el caso de investigaciones con otras especies de *Malassezia* en clínica de humanos. Sin embargo, el interés por esta levadura ha hecho que empiecen a trabajar en conjunto los especialistas de micología humana de la Universidad de los Andes y los especialistas en diagnóstico veterinario y micología de la Universidad Javeriana. Resulta interesante estudiar, por ejemplo, la posible transmisión de *Malassezia* hacia los humanos (zoonosis), debido a los lazos afectivos y a la forma como se convive con las mascotas.

Así, la línea de investigación en Epidemiología, Nutrición y Salud Animal del grupo Unidad de Investigaciones Agropecuarias (Unidia), de la Facultad de Ciencias de la Universidad Javeriana, continúa su trabajo en el área de diagnóstico veterinario con el firme convencimiento de que la primera necesidad a la que debe dar respuesta la investigación es la de identificar cuáles son las principales problemáticas en sanidad animal, no solamente en mascotas, como en este caso, sino también en las especies animales productivas del país, lo que tendría efectos directos en la seguridad alimentaria y la salud pública nacional. ■

■ ■ ■ ■ ■ PARA LEER MÁS

» Pulido, A., Castañeda, R., Linares, M. & Mercado, M. (2010). “Diagnóstico clínico-microbiológico de otitis externa en caninos de Bogotá – Colombia”. *Revista MVZ*, Universidad de Córdoba 15 (3): 2215-2222. Disponible en: <http://revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/mvz-153/body/v15n3a09.html>. Recuperado en: 12/10/2012.

David Andrés Zamora Ávila

Este ingeniero civil se ha destacado en el monitoreo de la calidad del agua y el desarrollo de herramientas hidrodinámicas, al punto de ser becado por Colciencias como joven investigador.

Por Isabella Portilla Portilla

Desde que se fue a vivir a Facatativá, David soñaba con ser astronauta. Sin embargo, al mismo tiempo sentía una gran inquietud por los problemas del agua en su ciudad. Pasados los años y haciendo caso de su vocación matemática, David ingresó a estudiar ingeniería civil en la Universidad Javeriana. Una de sus metas al finalizar este ciclo académico era presentar un trabajo de grado en el que pudiera optimizar la rehabilitación de las redes de distribución de agua potable. Pero como la investigación generalmente está vinculada a un hecho cercano de quien investiga, David quiso involucrar en su experiencia a la población que lo vio crecer: Facatativá. El estudiante se reunió con los directivos de la empresa de acueducto de dicho municipio y empezó a gestar un plan que le devolviera al modelo matemático de la red de distribución de agua potable la verdadera esencia para la cual había sido concebido: representar de forma aproximada las condiciones reales de caudal y presión, de modo que lo convirtiera en una herramienta para el soporte y la toma de decisiones de la empresa encargada de su gestión. Zamora desarrolló un algoritmo para la calibración del modelo digital de la red a través de la inclusión de elementos socioeconómicos y técnicos. De igual manera, logró establecer las mejores alternativas en la rehabilitación para una zona piloto de Facatativá (barrio Pensilvania), a partir de múltiples alternativas de soluciones que beneficiaran a los usuarios y a la empresa.

Como era de esperarse, ese primer trabajo investigativo obtuvo varios alcances: la editorial Académica Española lo contactó para hacer de su trabajo de grado un libro. Gracias a este primer esfuerzo David, de la mano de Nelson Obregón, director del Doctorado en Ingeniería de la Universidad

Javeriana, pudo acceder a una beca de la Fundación Ceiba para estudiar la Maestría en Hidrosistemas de la misma universidad.

Pero esos no son los únicos logros de esta promesa de la ingeniería. Mientras David concentraba su disciplina en sus estudios de posgrado, se presentó junto a su tutor, el ingeniero Andrés Torres, a la beca Virginia Gutiérrez de Pineda, y se convirtió en becario de Colciencias. En esta oportunidad, los ingenieros presentaron un proyecto denominado “Métodos Machine Learning aplicados a la predicción de contaminantes en hidrosistemas de saneamiento urbano a partir de espectrometría UV-visible”, con el que buscaban detectar contaminantes en ríos urbanos, sistemas combinados de alcantarillado y afluentes de plantas de tratamiento de agua residual. Mediante la investigación y a través de modelos matemáticos resaltaron la importancia de conocer la dinámica en la calidad hídrica en los sistemas de saneamiento urbano a una escala de tiempo menor y por medio de tecnologías de medición in situ y en continuo, con el fin de conocer su estado y proponer alternativas de cambio.

Para el ingeniero Andrés Torres, David Zamora es “una persona con una gran curiosidad intelectual, abierto a nuevos desarrollos y desafíos y a nuevos retos, lo

que hace de él un investigador por naturaleza”. Torres ha tenido la oportunidad de ver a David desempeñándose en terreno, en laboratorio, en computador, en tareas administrativas e incluso en actividades docentes y, según dice, “a pesar de las dificultades propias de investigaciones que contemplan tantas instancias, David ha combinado todo de manera excepcional, lo que lo ha vuelto un profesional muy valioso, con una experiencia que pocos han tenido”.

En la actualidad David divide su tiempo entre la maestría y diferentes proyectos laborales con empresas privadas. Este joven bogotano dice sentirse privilegiado por ser uno de los pocos profesionales del país que ha podido escoger la investigación como opción laboral: “Creo que existen muchos interesados en investigar y, mediante la investigación, en innovar, pero lamentablemente los recursos para la búsqueda y experimentación en Colombia no son suficientes; en esa medida me considero afortunado”.

Las próximas metas que David quiere alcanzar son realizar su doctorado en Holanda, aumentar sus conocimientos para volver a su país e implementar modelos que le permitan a Colombia darle un mejor uso al agua, elemento imprescindible para la vida humana. ■



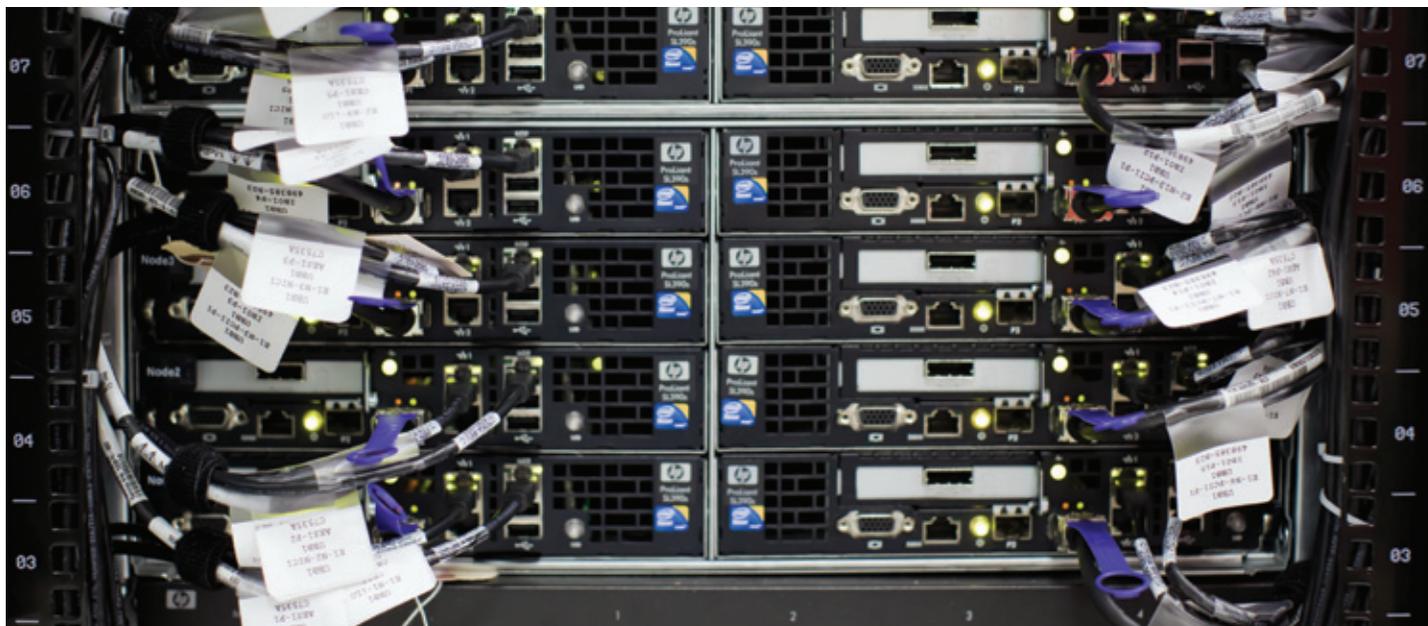
FOTOGRAFÍA DE GUILLERMO SANTOS.

David Andrés dice sentirse privilegiado al ser uno de los pocos profesionales del país que ha podido dedicarse a la investigación como opción laboral.



ZINE: COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO PARA LA INVESTIGACIÓN

Zine, una palabra utilizada por los muiscas que significa telaraña, es el nombre del Centro de Alto Rendimiento Computacional de la Universidad Javeriana, orientado a resolver problemas complejos en el menor tiempo posible.



FOTOGRAFÍA DE GUILLERMO SANTOS.
Infraestructura de alta calidad al servicio de la investigación.

Por César Alberto Moreno Vargas

La explosión de una estrella, el comportamiento del caudal de un río en época de lluvia o de los mercados son problemas de gran escala para cuyo estudio se requiere de simulaciones complejas. He ahí uno de los retos más difíciles que enfrentan los investigadores en las distintas áreas de conocimiento.

Sin embargo, hoy se cuenta con la e-Science, entendida como la resolución de problemas científicos con la ayuda de la tecnología, y más específicamente con la computación de alto rendimiento (*high performance computing*), que permite reducir el tiempo en el que se llevan a cabo dichas simulaciones gracias a los *cluster*, los supercomputadores y la computación paralela.

En ese marco nace el Centro de Alto Rendimiento Computacional, Zine, que entró en funcionamiento en la Pontificia Universidad Javeriana el pasado 28 de agosto de 2012. El trabajo mancomunado de las vicerrectorías Académica y Administrativa; las facultades de Ingeniería, Ciencias, Medicina, Estudios Ambientales y Rurales; el Centro Ático y la

Dirección de Tecnologías de Información hizo realidad este proyecto.

Dos torres que en su interior almacenan 384 procesadores que funcionan bajo la plataforma Linux y con aplicaciones (*middlewares*) apropiadas para cada especialidad permiten el procesamiento de problemas complejos en tiempo récord. Mientras que una red estándar funciona a una velocidad de transmisión de información de 4 Mbps (megabits por segundo), la velocidad de transmisión de datos entre los procesadores red de Zine es de 20 Gbps (gigabits por segundo), lo que es posible gracias a la utilización de la tecnología Infiniband, que hace que los tiempos de espera entre las tareas asignadas a los núcleos se reduzcan considerablemente.

Sin embargo, Zine no es solo las máquinas. Además de ser un soporte tecnológico, el centro permitirá crear redes de conocimiento entre los diferentes grupos de investigación que necesiten de la computación de alto rendimiento en el desarrollo de sus estudios.

Detrás de los procesos de simulación está un equipo de expertos que acompaña a los

investigadores e incentiva el uso frecuente de los servicios de Zine. “Hay un cambio de concepción en la investigación; ahora es un trabajo colaborativo y participativo en el que los investigadores no están solos”, explica César Julio Bustacara, director del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Javeriana.

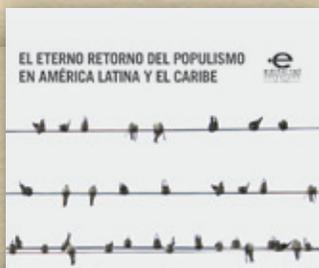
Investigadores del Instituto Geofísico de la Universidad Javeriana, del Centro de Proyectos para el Desarrollo (Cendex) y de las facultades de Ciencias y Estudios Ambientales y Rurales serán los primeros en hacer uso de Zine, ya que se encuentran en el proceso de capacitación y de elección del software idóneo para las distintas simulaciones.

A Zine tienen acceso todos los docentes y estudiantes de doctorado de la Javeriana y, mediante proyectos interinstitucionales, es posible que investigadores y docentes de otras universidades se beneficien con este centro de alto rendimiento que, tal como está concebido, brinda un amplio universo de posibilidades para el avance y el enriquecimiento de la producción científica colombiana. ■

NOVEDADES EDITORIALES PARA LA TEMPORADA DE FIN DE AÑO



CONMEMORACIONES Y CRISIS. *Procesos independentistas en Iberoamérica y la Nueva Granada*
 JUAN CAMILO ESCOBAR VILLEGAS, SARAH DE MOJICA
 Y ADOLFO LEÓN MAYA SALAZAR (EDITORES)
 2012. 440 P.



EL ETERNO RETORNO DEL POPULISMO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
 MARTHA LUCÍA MÁRQUEZ RESTREPO, EDUARDO
 PASTRANA BUELVAS Y GUILLERMO HOYOS VÁSQUEZ
 (EDITORES ACADÉMICOS)
 2012. 460 P.



MUJERES EN LA MÚSICA EN COLOMBIA. *El género de los géneros*
 CARMEN MILLÁN DE BENAVIDES Y ALEJANDRA
 QUINTANA MARTÍNEZ (EDITORAS)
 2012. 370 P. (INCLUYE DVD)



CUIDADO DE ENFERMERÍA AL PACIENTE EN POSTOPERATORIO TEMPRANO DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA
 CLAUDIA ARIZA OLARTE
 2012. 364 P.



GEOGRAFÍAS DE LA MEMORIA. *Posiciones de las víctimas en Colombia en el periodo de justicia transicional (2005-2010)*
 ÓSCAR FERNANDO ACEVEDO ARANGO
 2012. 120 P.



EL ÁNGEL EN LA HOGUERA
 AUGUSTO PINILLA
 2012. 96 P. (COLECCIÓN DE POESÍA)



INGENIERÍA DE PUENTES (TOMOS I y II)
 EDGAR E. MUÑOZ D.
 2012. TOMO I: 336 P. TOMO II: 286 P.



LA CIUDAD DE LOS CONQUISTADORES 1536-1604
 GERMÁN MEJÍA PAVONY
 2012. 372 P.



LA GENTE DE ARITAMA. *La personalidad cultural de una aldea mestiza de Colombia*
 ALICIA DUSSÁN DE REICHEL - GERARDO
 REICHEL DOLMATOFF
 2012. 542 P.

OTRAS NOVEDADES:

CRÍTICA DE LA RAZÓN LATINOAMERICANA ■ LA POLÍTICA DEL ARTE ■ CRISIS Y TRANSFORMACIONES DEL MUNDO DEL CAFÉ
 EL CARÁCTER DE LA VERDADERA FILOSOFÍA EN DAVID HUME ■ EL INDIVIDUALISMO DEMOCRÁTICO EN JOHN DEWEY ■ LLÉVAME COMO UN VERSO
 LITERATURA, ENFERMEDAD Y PODER EN COLOMBIA ■ BLANCO DE OCTAVIO PAZ, O LA ESTÉTICA DE LA EVANESCENCIA

