

# pesquisa

Ciencia y tecnología en la Pontificia Universidad Javeriana  
Enero – marzo de 2000



ISSN: 1909-8715

## Informe especial



Desórdenes alimentarios,  
traumas y autodaño

- Novedoso método permite la construcción de vías con diseños económicamente óptimos
- Análisis para comprender conflictos ambientales en los valles de los ríos Sinú y San Jorge
- Aprovechamiento de la riqueza microbiana, una veta hasta ahora desconocida





Rector

Joaquín Emilio Sánchez García, S.J.

Vicerrector Académico

Jairo Humberto Cifuentes Madrid (2002 - 2008)

Vicente Durán Casas, S.J. (2008 - ...)

Vicerrector del Medio Universitario

Antonio José Samiento Nova, S.J.

Vicerrector Administrativo

Roberto Enrique Montoya Villa

Secretario General

Jaime Alberto Cataño Cataño

Director Oficina para el Fomento de la Investigación

Arturo Morillo

### Pesquisa

Ciencia y tecnología en

la Pontificia Universidad Javeriana

ISSN 1909-8715

Número 5 – Año 2, enero-marzo 2008

#### Comité editorial

Arturo Morillo, Doris Morales,

Rocio Puentes, Maryluz Vallejo,

Mario Morales, Nicolás Morales,

Arritieta Pimentel

Editor (e)

Mario Morales

Producción

Editorial Pontificia Universidad Javeriana

Redacción

Marisol Cano, Maryluz Vallejo,

Vanessa Molina, Mauricio Ocampo,

Mario Morales

Asistente editorial

Diana Carolina Pérez

Corrección de estilo

Grace Burbano

Diseño y montaje

Isabel Sandoval

Fotografías

Margarita Mejía

Preprensa e impresión

Grupo OP Gráficas S.A.

Distribución

El Espectador - El Tiempo

Pesquisa es una publicación trimestral de la Vicerrectoría Académica de la Pontificia Universidad Javeriana, editada por el Departamento de Comunicación de la Facultad de Comunicación y Lengua y 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 Académica

Carrera 7 N° 40-62 Piso 4

www.javeriana.edu.co/ofic/pesquisa

# Editorial

**E**n el abanico de programas que ofrece la universidad, los doctorados son los que consolidan de mejor forma el ejercicio de la investigación, uno de los servicios que por naturaleza y por esencia presta la universidad a la sociedad.

Las instituciones universitarias a través de sus programas de doctorado enriquecen la sociedad al dotarla de capital humano capaz de proponer las nuevas fronteras del conocimiento que, aplicado, permitirán solucionar las problemáticas humanas y sociales, y contribuir significativamente a su desarrollo. De la misma forma, con la investigación y con la formación de investigadores, la universidad le señala a la sociedad metas ulteriores y le propone nuevos marcos axiológicos y culturales.

Pero eso no es todo: los doctorados, realizados en el contexto colombiano, contribuyen al fortalecimiento de los grupos de investigación y aseguran la continuidad de sus líneas de investigación. Además, facilitan y complementan las estrategias de jóvenes y de noveles investigadores, y permiten un mejor aprovechamiento de los recursos públicos y privados destinados a la investigación. Por último, ayudan en parte a subsanar la perspectiva disciplinar y la inexperiencia interdisciplinar, tan común en nuestros medios académicos.

Según las más recientes estadísticas, en Colombia se ofrecen aproximadamente 95 programas de doctorado, ofrecidos por 22 universidades. Aunque es una cifra significativa, en comparación con otros países latinoamericanos, deja en claro que aún hay bastante camino por recorrer. Como punto de referencia, podemos señalar dos países que están a la vanguardia de la investigación en América Latina: Brasil, que registra más de 1050 programas de doctorado y México que se acerca a los 500. A pesar de esto es posible ser optimista: en nuestro país las cifras relativas a programas doctorales se han incrementado especialmente en los últimos años. En el 2003 contábamos con 42 programas, hoy es posible acceder a casi el doble. Quizás el punto que preocupa –en términos de futuro– son las capacidades del país para arbitrar los recursos económicos que permitan a los estudiantes doctorales desarrollar plenamente su experiencia formativa investigativa.

Las universidades privadas colombianas han implementado la tercera parte de los nuevos doctorados. En particular la Pontificia Universidad Javeriana cuenta con 5 programas aprobados. Estos son: Filosofía, Ciencias Biológicas, Teología, Estudios Ambientales y Rurales, y Ciencias Jurídicas, además de dos en trámite ante el Ministerio: Ingeniería y Ciencias Sociales y Humanas. A ellos se suma el Doctorado en Derecho Canónico con titulación eclesiástica.

Formar doctores en Colombia es por lo tanto una opción estratégica y de futuro para el país y para la Universidad Javeriana, uno de los pilares para la realización con calidad y pertinencia de su proyecto educativo, tal como lo señala el Padre Rector en la entrevista publicada en este número de la Revista Pesquisa.

**Jairo H. Cifuentes Madrid**

Vicerrector Académico

# CONTENIDO

5

## Ingeniería

4



Un grupo de investigación desarrolló un novedoso método que permite prever la vulnerabilidad económica que pueden tener las carreteras del país desde su construcción, a causa de factores geológicos y climáticos.

## Estudios ambientales

6



Un análisis histórico de La Mojana, uno de los territorios de mayor biodiversidad de nuestro país, ayuda a entender y resolver sus conflictos ambientales, como "el desarrollo sin alternativas y sin pensar en la gente".

## Entrevista

8



El nuevo rector de la Pontificia Universidad Javeriana, padre Joaquín Sánchez, S.J., perfila las metas, objetivos y medios que se desarrollarán en el ámbito investigativo, como respuesta a las expectativas y necesidades de la comunidad universitaria.

## Informe especial. Desórdenes alimentarios, traumas y autodaño

10



Una investigación con mujeres que padecen Anorexia Nerviosa (AN), Bulimia Nerviosa (BN) y Trastornos de Comportamiento Alimenticio (TCA) descubre en ellas conductas de autodaño, que reflejan múltiples traumas ajenos a la vanidad o a la presión social.



## Microbiología

14



La Unidad de Saneamiento y Biotecnología Ambiental de la Universidad Javeriana estudió las especies de microorganismos que habitan los termales de Boyacá para procurar el aprovechamiento de la riqueza microbiana del país.

# Vía libre a diseño de carreteras económicamente óptimas

Gracias a una novedosa metodología, ya es posible prever los costos que, por la incidencia de fallas como la lluvia o la inestabilidad de los suelos, puede tener una vía más allá de la inversión inicial requerida para darla al servicio, en beneficio del presupuesto nacional y del bolsillo de los ciudadanos.

POR MARIO MORALES

**S**on múltiples los elementos que juegan a la hora de diseñar una carretera en Colombia. La ubicación geográfica de nuestro país en el macizo andino así como las condiciones geotécnicas del terreno, su inclinación o pendiente y los materiales utilizados se suman a las cambiantes condiciones del clima en esta región del continente, afectado no sólo por el calentamiento global sino por fenómenos localizados como 'El niño' o 'La niña'; los cuales, a su vez, tienen implicaciones tanto en la frecuencia y volumen de las lluvias como en la funcionalidad y vulnerabilidad económica de las vías. Desconocer

esas implicaciones permite que las fallas se sigan presentando en las vías y que los perjuicios en materia económica vayan en aumento con el consecuente impacto en la economía nacional.

Pero ¿es posible proyectar, como resultado de estudios y seguimientos, la incidencia de esos elementos –de la lluvia específicamente– con el fin de cuantificar las pérdidas económicas originadas por la afectación o deterioro de las carreteras en un lapso determinado? Y más aún ¿es posible ofrecer una herramienta de planeación o, incluso, de gestión que permita prever la asignación o apropiación de recursos para tratar eventuales fallas?, ¿se pueden monitorear las inversiones en los correctivos y pensar así en la optimización de recursos desde el diseño, hasta la construcción y operación misma de las vías?

De algunas de esas preguntas surgió la investigación que aquí reseñamos, cuyo objetivo fundamental era configurar una metodología para la estimación de la vulnerabilidad económica de carreteras. El punto de partida fue que el costo total de una vía incluye tanto las obras



iniciales como también el costo originado en las fallas que se pudieran presentar posteriormente. Al tener en cuenta el costo total de la vía, se estaba pensando en un diseño económicamente óptimo.

Con ese propósito trabajaron durante dos años los investigadores Jorge Alonso Prieto, Alfonso Mariano Ramos y José Ricardo Villadiego con la financiación del Instituto Nacional de Vías y de la Pontificia Universidad Javeriana.

El resultado fue el diseño de una metodología pionera en el país, aplicada al caso específico en la carretera Bogotá-Villavicencio, una vía estratégica no sólo por las condiciones geotécnicas y pluviométricas, sino también representativa por cuanto conecta al oriente con el centro del país y permite el intercambio de riquezas agrícolas, ganaderas, proyectos de generación hidroeléctrica y turística, oferta forestal y ambiental, así como alternativas de explotación de hidrocarburos y biocombustibles.

Como resultado queda la cuantificación de las pérdidas directas generadas por la presencia de agentes como la lluvia y de las pérdidas indirectas debidas a los cierres de la vía.

Si bien el estudio contempló sólo esta vía (con datos correspondientes al lapso 2000-2003), la metodología propuesta tiene aplicación en los cerca de 170 mil kilómetros de la red vial nacional, incluso con diferentes condiciones geológicas o de lluvia.

Esa metodología puede ser utilizada como herramienta de planeación o gestión de infraestructura vial, porque facilita la apropiación de recursos que debe tener una carretera para mantener unos niveles de tránsito adecuados. También es útil para identificar con claridad los tramos donde se han presentado problemas o fallas graves y que requieren mayor atención.

El punto de partida fue que el costo total de una vía incluye tanto las obras iniciales como también el costo originado en las fallas que se pudieran presentar posteriormente. Al tener en cuenta el costo total de la vía, se estaba pensando en un diseño económicamente óptimo.

El estudio dejó como resultado que existen tramos en esa vía que para la fecha de la observación tenían vulnerabilidad económica en la misma proporción a los valores máximos internacionales, pero otros tramos como el correspondiente a Puente Téllez y Caño Seco (que pasa por terrenos inestables como Puente Quetame, Guayabetal y Quebradablanca) con una alta incidencia –de hasta dos veces más que los demás– tanto en las pérdidas directas como en las pérdidas indirectas, que aumentan del 3,24% al 8,3% y son asumidas por la ciudadanía a través del presupuesto nacional.

### La metodología

Fundamentados en los procesos del sector asegurador, pero apropiando las especificaciones del saber en ingeniería, los investigadores se dieron a la tarea de recopilar la información de base consistente en los análisis físicos de la carretera, dineros invertidos en rehabilitación, mantenimiento, mejoramiento, conservación y atención de emergencias en la vía, niveles mensuales de lluvia, así como la de otros factores o eventos en el cierre total o parcial de ese corredor, además del inventario y valoración de productos perecederos y no perecederos que se transportan por ese medio.

Los expertos –que contaron con el apoyo de tres estudiantes, dos de ellos de posgrado (de la especialización de geotecnia vial) y uno de pregrado (en ingeniería civil)– observaron en la fase de trabajo de campo siete tramos, a lo largo de dieciocho meses. Esa sectori-

zación se hizo en función de las diferencias geológicas que hacen que su respuesta ante las lluvias sea variable.

El estudio dejó como resultado que existen tramos en esa vía que para la fecha de la observación tenían vulnerabilidad económica en la misma proporción a los valores máximos internacionales, pero otros tramos como el correspondiente a Puente Téllez y Caño Seco (que pasa por terrenos inestables como Puente Quetame, Guayabetal y Quebradablanca) tienen una alta incidencia, de hasta dos veces más que los demás, tanto en las pérdidas directas, como en las pérdidas indirectas, que aumentan del 3,24% al 8,3%, y que son las que asume la ciudadanía a través del presupuesto nacional. La incidencia de ese tramo eleva el riesgo total de la vía (al integrar pérdidas directas e indirectas promedio anuales) al 2,6%. Para tener una idea del significado de esta cifra, baste decir que el valor internacional de riesgos para carreteras está cerca del 1%.

Si bien el resultado numérico no es representativo a 2008 –puesto que en cuatro años es posible que las pérdidas directas e indirectas hayan cambiado de manera sustancial– sí sirve para validar la investigación, toda vez que con la nueva metodología se puede evaluar y prevenir los riesgos económicos que se afrontan a la hora de construir una carretera en condiciones geológicas y de lluvia tan variables como las que tiene nuestro país.

### Aplicación y sugerencias

La aplicación de la metodología, según los investigadores, deja las siguientes conclusiones:

- Debe haber un estimativo de dinero que se debe invertir en cada tramo de carretera para mantener los índices de transitabilidad y de servicio adecuados.
- Permite comparar la vulnerabilidad de diferentes carreteras e incluso tramos de las vías, con lo que se obtiene una herramienta objetiva para determinar el uso y prioridad de los recursos para infraestructura vial.



- Si la metodología está sistematizada y actualizada servirá como índice de gestión de beneficios o perjuicios de los dineros invertidos en una carretera, en función de su vulnerabilidad económica por la presencia de lluvia y sus correspondientes efectos sobre el suelo.
- La vulnerabilidad económica depende de las características de la carretera, su geometría, el régimen de lluvias, su geología y la resistencia de sus materiales.

De esta manera, el estudio sienta las bases para el diseño económicamente óptimo de las vías. Su proyección está en permitir que la ingeniería colombiana planee obras que tengan en cuenta los costos de construcción al mismo tiempo que los costos de falla (vulnerabilidad económica) hasta lograr diseños que minimicen los costos totales y que disminuyan su efecto en el presupuesto de infraestructura vial y en la economía del país.

En el momento del desarrollo de la investigación, el doctor Jorge Alonso Prieto era el Director del Instituto Geofísico Universidad Javeriana y el ingeniero José Ricardo Villadiego era el jefe de la Oficina de Atención de Emergencias del INMIAS. El ingeniero Alfonso Mariano Ramos Cañón es hoy el Subdirector del Instituto Geofísico Universidad Javeriana.

Para leer más...

Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil. [http://www.uprm.edu/civil/revistadesastres/Vol7Num1/6\\_%20Prieto%20-%20Ramos%20-%20Villadiego.pdf](http://www.uprm.edu/civil/revistadesastres/Vol7Num1/6_%20Prieto%20-%20Ramos%20-%20Villadiego.pdf)

// Fotos:

1. El ingeniero Alfonso Mariano Ramos Cañón fue uno de los investigadores y es hoy profesor y subdirector del Instituto Geofísico de la Universidad Javeriana.



# El agua está herida

Por MARISOL CANO BUSQUETS

El análisis histórico y la ecología política crean un ángulo particular a partir del cual tres investigadores colombianos aportan en la comprensión de los complejos conflictos ambientales de un territorio estratégico, que abrazan los valles de los ríos Sinú y San Jorge.

Una admirable obra de ingeniería hidráulica precolombina trazada a lo largo y ancho de más de medio millón de hectáreas en los valles de los ríos Sinú y San Jorge, da cuenta de una civilización próspera, rica y sostenible. Su gigantesca red de canales, camellones y diques estructurados en forma perpendicular al torrente fluvial permiten aprovechar las corrientes anuales y lograr la fertilización de las tierras.

La antigua cultura indígena zenú que habitó la zona forjó un notable sistema social y económico, versátil para combinar actividades productivas alrededor de la pesca, la caza y la agricultura, y artísticas en cerámica, alfarería y orfebrería que, sin lugar a dudas, hacen parte del más rico patrimonio expresivo de Colombia.

Llaman la atención los rasgos de esta cultura anfibia: relaciones sociales y culturales basadas en la confianza, la solidaridad y el desarrollo de formas armónicas de contacto con el medio ambiente y de uso de los recursos naturales.

¿Qué trajo consigo el curso de la historia para encontrar hoy, en esos mismos fértiles valles, un panorama de violencia, desplazamiento y presión sobre la propiedad de la tierra en áreas de alto interés económico?, ¿por qué la degradación de los suelos, la sedimentación de los ríos y de las ciénagas?, ¿por qué el detrimento de la calidad y disponibilidad del agua potable,



los cambios severos en las características de los humedales y la pérdida paulatina de la biodiversidad en la flora y en la fauna?

La voz de Pablo Flórez, el poeta del Sinú, lo describe de otra manera con su música: *"Mis campos eran sanos, no estaban manchados. [...] La luna está roja será porque sufre, como ave en congoja, se sube, se sube. Al oír cómo suenan, las metralletas, d' inocente condenan y nadie protesta. Lloran las madres y nadie protesta, los ranchos están solos y nadie protesta, no suenan tambores, temen por sus vidas, hay luto hay temores, la cumbia está herida"*.

## Un enclave estratégico

Precisamente en el estudio y el análisis del curso de la historia están muchas de las claves para aproximarse a las respuestas.

Tres investigadores colombianos del Departamento de Desarrollo Rural y Regional de la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Pontificia Universidad Javeriana aportan a la comprensión de los complejos fenómenos que vive este territo-



rio con su trabajo "Los cambios institucionales y el conflicto ambiental en La Mojana: un análisis desde la historia económica y la ecología política", financiado por la Vicerrectoría Académica de la Universidad.

Luis Alfredo Muñoz, César Enrique Ortiz y Manuel Enrique Pérez encontraron en la metodología del Análisis Histórico Institucional Comparativo y Adaptativo un acercamiento valioso a la esencia de los conflictos sociales y ambientales. Optaron, también, por una mirada desde la ecología política para ofrecer un ángulo que contribuye a entender, según su perspectiva, *"las causas estructurales del deterioro del medio biofísico y de las transformaciones de las instituciones que históricamente han demostrado fallas en las reglas de uso y conservación de los recursos sociales y naturales de la región"*.

La investigación, que se desarrolló en 2004, contó con el acompañamiento de pobladores de cuatro municipios de la zona y de organizaciones comunitarias como la Asociación de Productores de la Ciénaga Grande de Loricá (Asprosig), que agrupa a campesinos, pescadores e indígenas de la cuenca baja del Sinú, y la Corporación para el Desarrollo Sostenible de La Mojana y el San Jorge (Corpomojana) en la región de San Marcos.

Los profesores, tal como lo narró Manuel Enrique Pérez a *Pesquisa*, se adentraron en cinco periodos históricos –prehispanico, conquista, colonia, república y siglo XX– con dos premisas.



La primera: "cada período representa sistemas institucionales que se consolidan temporalmente y revelan conflictos que actúan como dinamizadores del cambio". Y, la segunda, "una débil comprensión de los orígenes, naturaleza y formas de manifestación de los conflictos genera hitos de transformación negativa que conducen al debilitamiento de las solidaridades colectivas en la sociedad rural y a la consolidación de factores de desintegración territorial y social".

El análisis comparativo les permitió reconocer cómo la mayoría de los habitantes rurales se encuentra atrapada en un equilibrio donde las estructuras de tenencia de la tierra y las relaciones productivas son gobernadas por un sistema de instituciones e incentivos que dificulta el cambio hacia un modo de propiedad socialmente más eficiente.

### Transformar los conflictos

El estudio es un recorrido rico en datos y organización de documentos e investigaciones, lleno de cruces y enlaces para entender qué significa este enclave estratégico de la geografía colombiana y, cuál es, en esencia, la dimensión del conflicto ambiental del territorio que acoge una de las cuencas con mayor biodiversidad en el mundo por interrelacionar páramos, bosques húmedos, bosques secos, ciénagas y manglares.

En el paso por la época prehispanica se enfatiza en cómo y quiénes poblaron las tierras, cuáles fueron los

usos del suelo, cómo se dio la regulación del sistema hídrico y cuál fue el modelo de desarrollo—donde es contundente el uso y aprovechamiento sostenible del agua—. Una verdadera lección para quienes habitamos hoy la tierra.

La conquista española representa violentas rupturas en la organización social prehispanica y la implantación de instituciones orientadas a ejercer un fuerte control territorial y "a garantizar la provisión de alimentos para las poblaciones blancas, tributos para la Corona y flujo comercial significativo", explica Pérez. Detrás de ella, y en su tránsito hacia la república, vinieron formas de corrupción, nuevos usos de la



tierra, incursión de la ganadería extensiva, migraciones, desarrollo agroindustrial y relaciones de dominio que favorecen la obtención de rentas especulativas y profundizan el desequilibrio distributivo.



Manuel Enrique Pérez Martínez (foto) es sociólogo de la Universidad Nacional de Colombia y magíster en Planificación y Administración del Desarrollo Regional del Centro de Estudios Interdisciplinarios de la Universidad de los Andes. César Ortiz Guerrero es ingeniero zootecnista, Master of Science en Zootecnia de la Universidad de la Amistad "Patricio Lumumba" de Moscú y magíster en Desarrollo Rural de la Pontificia Universidad Javeriana. Luis Alfredo Muñoz Wilches es economista de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja.

La investigación logra un análisis minucioso del comportamiento institucional y devela el curso de los conflictos que empezaron a echar raíces en este período.

Ortiz, Pérez y Muñoz hacen una larga estadión en el siglo XX, y nos enfrentan a la vertiginosa expansión y profundización de los problemas ambientales. De los impactos del Canal de Morrohermoso nos llevan a los de la represa de Urrá; y de los articulados con la violencia política y la concentración de la tierra a los derivados de la construcción de macroproyectos viales, portuarios, agroindustriales y acuícolas. Aquí muestran y explican el peso de un modelo de explotación que privilegia la rentabilidad del capital sobre la naturaleza.

El panorama, dicen, es desalentador: los conflictos tienden a agudizarse y afectan gravemente a las comunidades más vulnerables. Su llamado es al Estado y a sus políticas públicas para que "actúen mancomunadamente con los actores del territorio en el proceso de creación de una plataforma social para la transformación positiva de los conflictos y el incremento del bienestar de los pobladores del antiguo territorio zenú".<sup>1</sup>

Consideran que un nuevo pacto ético y político, basado en el conocimiento de la historia, las fallas institucionales y los efectos ambientales de la guerra, puede empezar a modificar un escenario amargo en cuyo centro está el deterioro y la pérdida del recurso vital del agua. Un indígena emberá lo explica llanamente: "nos oponemos al desarrollo ciego porque tenemos claro que un desarrollo sin alternativas y que no piensa en la gente, no sirve".

Si no se actúa, seremos presas del Bra camonte, que con sus bramidos y baladros terroríficos hará correr a las gentes y a los animales lejos de sus ríos. Y la luna seguirá roja porque sufre.

<sup>1</sup> Ortiz Guerrero, César, Pérez Martínez, Manuel; Muñoz Wilches, Luis Alfredo. *Los cambios institucionales y el conflicto ambiental. El caso de los valles del río Sinú y San Jorge*. Colección Libros de Investigación. Viceministerio Académico. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2007.

## El nuevo Rector, padre Joaquín Sánchez, S.J., le apunta a formación profesoral y financiación

# Calidad y pertinencia, derroteros de la investigación en la Javeriana



Uno de los temas trascendentales que tiene en la agenda el nuevo Rector de la Pontificia Universidad Javeriana, el padre Joaquín Sánchez, S.J., es el de la investigación. Desde el pasado mes de octubre, cuando reemplazó en el cargo al padre Gerardo Remolina, S.J., tiene claro que los rieles sobre los cuales se deben mover las actividades de investigación en la Universidad son calidad y pertinencia.

En este momento la Javeriana cuenta con 177 grupos avalados por Colciencias, 41 de ellos en la categoría A. Durante el año 2007 estuvieron en ejecución cerca de 380 actividades de investigación, que incluyen jóvenes investigadores, publicaciones científicas y proyectos de investigación.

Pesquisa ha querido conversar con él para profundizar en estos temas, así como en los proyectos y

retos que tiene el componente de investigación para los próximos diez años, en desarrollo del proceso de Planeación Universitaria 2007-2016.

**PESQUISA:**

¿Cuál es el norte que le piensa dar a la investigación en los próximos años?

**P. JOAQUÍN SÁNCHEZ, S.J.:**

Como Rector tengo la obligación de acompañar e impulsar los procesos que ha venido desarrollando la Universidad en el campo de la investigación. Durante los últimos años es indudable el compromiso de la Javeriana con esta actividad y por tanto considero que mi deber es continuar el esfuerzo que viene haciendo nuestra Universidad.

Considero que el "norte" está fundamentado en dos reflexiones. La primera se refiere a una investigación asociada más a la calidad, que a la

cantidad de proyectos, y la segunda, a que debemos propender por investigaciones caracterizadas por su pertinencia y que den resultados en beneficio del conocimiento y la sociedad.

Necesitamos una gestión en investigación que difunda los resultados en revistas científicas, libros y textos, que logre presencia nacional e internacional y se haga presente en los foros académicos dentro y fuera del país.

**PESQUISA:**

¿Cree que se deben priorizar las áreas de investigación financiadas por la Universidad?

**P. JOAQUÍN SÁNCHEZ, S.J.:**

Debemos llegar a la conclusión de que es necesario e importante trabajar en la priorización de la investigación en cada una de las unidades de la Universidad. Los criterios de calidad cientí-

ca y pertinencia disciplinaria y social ayudarán a la Universidad a determinar las áreas prioritarias de investigación.

**PESQUISA:**

¿Cuáles deben ser las condiciones de los proyectos de investigación para que tengan visibilidad e incidencia en el contexto nacional?

**P. JOAQUÍN SÁNCHEZ, S.J.:**

Cuanto más exigentes seamos en la calidad de nuestros productos de investigación, cuanto más rigurosos y científicos seamos en este trabajo, los resultados consecuentemente van a ser mejor aceptados para su difusión. Esto significa que podrán ser comparados y comparables con otras investigaciones de calidad, serán tema de debates nacionales e internacionales y servirán de alimento para las redes de investigación científica de muchas universidades del mundo.

**PESQUISA:**

¿Cuál es el papel de la investigación y cuál debe ser su aporte en la conformación y razón de ser de la Universidad?

**P. JOAQUÍN SÁNCHEZ, S.J.:**

Recuerdo una frase de José de Recasens, un viejo amigo mío arquitecto y comunicador, que decía: *"La universidad es universidad porque investiga"*.

Yo creo que no deberíamos hablar de aporte, estoy convencido de que la esencia de la Universidad es la investigación y que hoy no necesita "convertirse" porque ya lo es. El aproximarse al saber es investigar. Todo conocimiento nuevo surge a partir de los procesos, de las inquietudes, de la curiosidad del investigador y, en no pocas ocasiones, de quienes interactúan con nosotros en el aula de clase y en los laboratorios.

En su discurso no pronunciado, el Papa Benedicto XVI se pregunta ¿qué es la universidad?, ¿cuál es su tarea? Y afirma: *"Creo que se puede decir que el verdadero e íntimo origen de la universidad está en el afán de conocimiento, que*

*es propio del hombre. Quiere saber qué es todo lo que le rodea. Quiere la verdad."*

En este sentido, debo afirmar que investigación es de la esencia misma de la Universidad.

**PESQUISA:**

¿Cuál es su posición sobre la incorporación de más doctores a la Javeriana para fortalecer la investigación?

**P. JOAQUÍN SÁNCHEZ, S.J.:**

Creo que es fundamental la formación del profesorado para consolidar las comunidades científicas en nuestra Universidad. Los indicadores en los ámbitos nacional e internacional determinan esta característica en las instituciones de educación superior que pretendan tener una alta calidad.

Contar con un cuadro de profesores doctorados, comprometidos con proyectos y grupos de investigación que trabajen en las fronteras del conocimiento, que busquen genuinamente la solución a problemas disciplinares, sociales y humanos es capital fundamental de la Universidad; este ha sido el compromiso de la Javeriana desde hace varios años, sólo hay que ver los indicadores existentes sobre este tema en la Vicerrectoría Académica y en la Secretaría de Planeación.

La Javeriana avanza cada vez más en la creación de nuevos programas de

doctorado, de formación profesoral y de investigación. Así se constituyen los pilares para la realización con calidad de nuestro proyecto educativo.

**PESQUISA:**

¿Cuáles son los retos y problemas que la Universidad debe superar para asegurar los recursos que permitan financiar e impulsar la investigación?

**P. JOAQUÍN SÁNCHEZ, S.J.:**

No debemos olvidar que la acción de la Rectoría se enmarca en la planeación en la que han participado diversos estamentos de la comunidad educativa javeriana. Al ser la investigación una actividad sustantiva de la Universidad, se encuentra en el presupuesto de cada unidad académica y cuenta con recursos importantes que anualmente se destinan para esta.

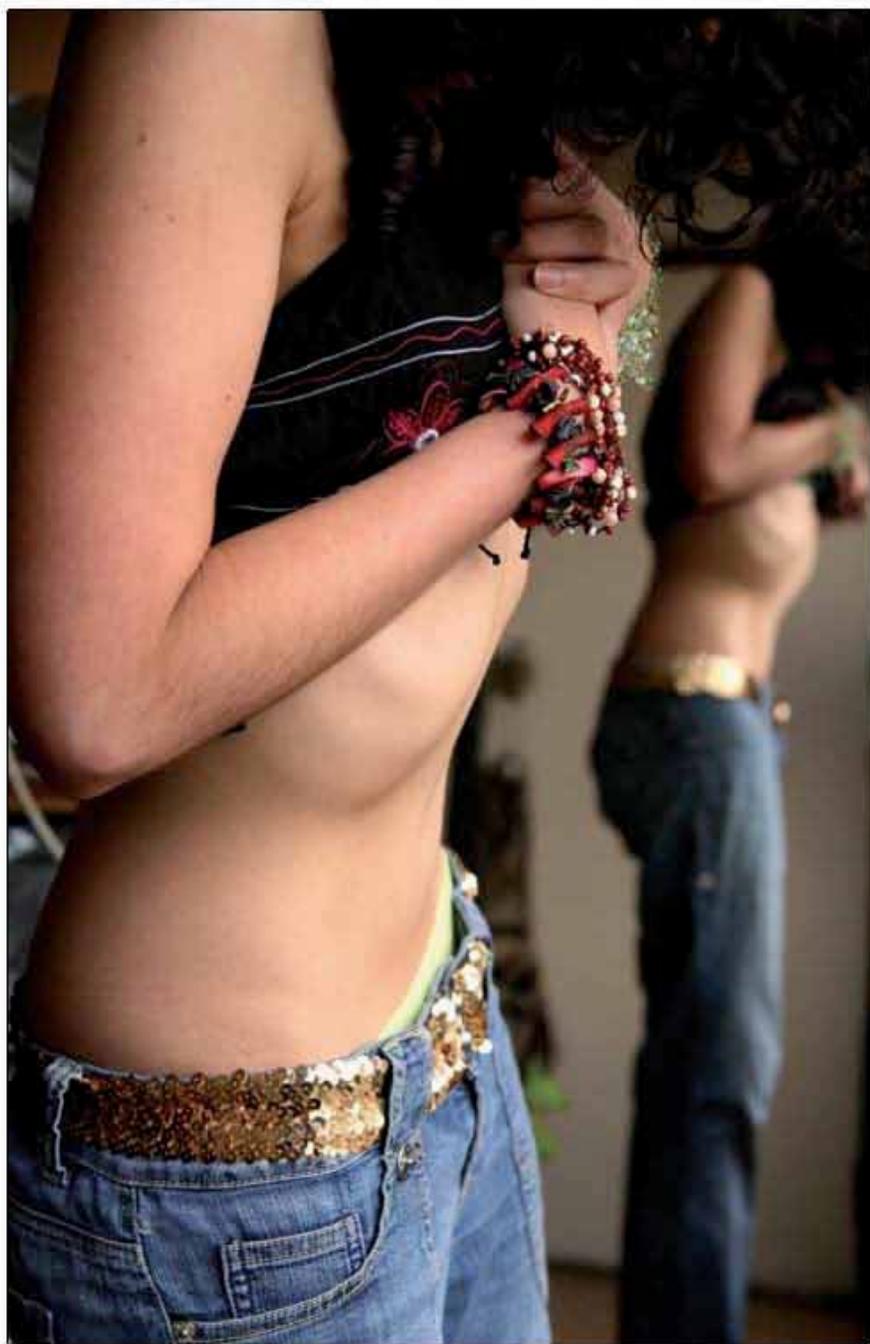
La competencia para la obtención de recursos externos es cada día mayor, de tal manera que muchas universidades que han alcanzado altos niveles de calidad están demandando recursos para la investigación a través de COLCIENCIAS. Por esta razón, nuestros proyectos que se presenten para ser financiados deben alcanzar unos altos niveles de calidad para concursar por estos y otros eventuales nichos de financiación.



El padre Joaquín Sánchez, S.J., añadió que en la Planeación Universitaria 2007-2016, la investigación no sólo es uno de los ocho propósitos del Plan, sino que está estrechamente relacionada con los proyectos de internacionalización, interdisciplinariedad, innovación y emprendimiento, así como en la consolidación misma de la Universidad y en la definición de su camino en el mediano y en el largo plazo.

# Traumas ocultos de los desórdenes alimentarios

Por MARYLUZ VALLEJO M.



La Javeriana es pionera en el estudio de experiencias traumáticas y violentas, asociadas a conductas de automutilación, en mujeres con trastornos del comportamiento alimentario (TCA). El impacto social de esta línea de investigación no sólo se aprecia en las nuevas estrategias terapéuticas, sino también en el cambio de mentalidad frente a enfermedades como la anorexia y la bulimia, que dejan de ser vistas únicamente como producto de la vanidad y de la presión mediática.

**L**ucila\* tiene 22 años de edad y es estudiante universitaria. Es la menor de tres hijos. Su familia ha tenido una relación conflictiva por la agresividad del padre, que llega al maltrato verbal y físico contra la madre, muchas veces en frente de los hijos. Lucila fue acosada y abusada

\* Nombre cambiado a solicitud de la fuente.



sexualmente desde los 11 años por un tío político cercano a la familia, quien además la amenazaba para que guardara silencio. No contó nada a su madre por temor a que no le creyera.

A los 12 años, luego de su primera menstruación, Lucila empezó a sentir vergüenza ante los cambios físicos de su cuerpo y el crecimiento de sus senos. Evitaba usar ciertas camisetas, prefería la ropa muy holgada, *“para esconderme de la mirada de los muchachos del colegio”*.

A los 13 empezó a hacer dietas y restringió totalmente las harinas y las grasas. A menudo se quejaba de estar gorda, aunque nunca tuvo un sobrepeso real. Pronto empezó a hacer atracones con harinas, brownies y arequipe que ingería de manera rápida y compulsiva, generalmente escondidas. Después corría al baño y se inducía el vómito una y otra vez hasta quedar exhausta. Luego, tomaba laxantes. Nada parecía calmar su malestar y los ciclos de atracones y purgas empeoraban. Cada vez que su padre o su tío se acercaban, aumentaba su angustia. Comenzó a aislarse y a cor-

tarse en las muñecas con una cuchilla para calmar su angustia o su rabia: *“Es como si el ver correr la sangre me aliviara”*. Decía que sus cicatrices en las muñecas le recordaban su sufrimiento como cierto y no *“como algo malo que yo me había inventado”*.

El testimonio de Lucila es representativo del drama padecido por mujeres que, además de Anorexia Nerviosa (AN), Bulimia Nerviosa (BN) y Trastornos de Comportamiento Alimentario (TCA), presentan conductas de auto daño –que van desde cortarse o quemarse la piel, arrancarse el pelo, golpearse la cabeza u otras partes del cuerpo, pellizcarse compulsivamente o mutilarse los dedos, hasta el intento de suicidio–.

Ante el aumento de lesiones autoinfligidas vistas en consulta, Maritza Rodríguez Guarín, médica psiquiatra magíster en Epidemiología Clínica de la Javeriana, y profesora asociada del Departamento de Psiquiatría de esta universidad, presentó un proyecto de investigación para indagar el origen de estas conductas que tanto la sorprendieron a ella y a sus colegas del Programa Equilibrio, especializado en TCA, con sede en Bogotá. Como coinvestigadores participaron Juanita Gempeler Rueda, psicóloga clínica del Departamento de Psiquiatría de la Javeriana; Victoria Pérez Restrepo, Santiago Solano Saravia y Stella Guerrero, médicos psiquiatras del programa Equilibrio.

### Experiencias traumáticas asociadas a los TCA

En el proyecto titulado *“Frecuencia y fenomenología de lesiones autoinfligidas en mujeres colombianas con trastornos de comportamiento alimentario”*, Maritza Rodríguez y su equipo trabajaron con una muestra de 362 mujeres –entre los 11 y los 51 años de edad– que recibieron tratamiento ambulatorio en el programa Equilibrio, entre junio de 1997 y enero de 2005.

En una primera fase de la investigación descubrieron que 82 mujeres (22,6%) presentaban conductas recurrentes de daño autoinfligido no suicida; de ellas quienes tenían mayor riesgo eran las

A los 13 empezó a hacer dietas y restringió totalmente las harinas y las grasas. Decía que sus cicatrices en las muñecas le recordaban su sufrimiento como cierto y no *“como algo malo que yo me había inventado”*.

bulímicas, por su fuerte impulsividad. El 77,3% de las pacientes tenía menos de 17 años, edad en que habitualmente aparecen los TCA. Del grupo analizado, 153 pacientes (42,3%) informaron de algún tipo de experiencia traumática temprana, mientras que 72 (19,9%) fueron abusadas sexualmente.

En este estudio se encontró la automutilación asociada de manera significativa con el trastorno de estrés posttraumático, trastorno afectivo bipolar, trastornos de personalidad, ansiedad, problemas de control de impulsos, episodios depresivos anteriores o simultáneos al tratamiento, abuso de sustancias e intentos de suicidio. Si bien la población de estudio era clínica, y por lo tanto se trataba de una muestra sesgada (sólo pacientes remitidas al centro Equilibrio), la doctora Rodríguez considera que en los últimos cinco años estas conductas se han incrementado, sobre todo, en adolescentes y en mujeres menores de 25 años con TCA.

El vínculo de los comportamientos de auto daño con la historia vital de abuso sexual o físico en la infancia ya se había demostrado en otros países, como Japón, Australia y Estados Unidos. En Colombia, donde había un vacío de conocimiento acerca de este fenómeno, el estudio se convirtió en pionero y demostró que el perfil de los pacientes, la frecuencia y el estilo de los comportamientos de daño autoinfligido no es diferente a lo reportado en otros países.

Además de Anorexia Nerviosa (AN), Bulimia Nerviosa (BN) y Trastornos de Comportamiento Alimentario (TCA), presentan conductas de auto daño –que van desde cortarse o quemarse la piel, arrancarse el pelo, golpearse la cabeza u otras partes del cuerpo, pellizcarse compulsivamente o mutilarse los dedos, hasta el intento de suicidio–.

En una primera fase de la investigación descubrieron que 82 mujeres (22,6%) presentaban conductas recurrentes de daño autoinfligido no suicida, y de ellas quienes tenían mayor riesgo eran las bulímicas, por su fuerte impulsividad. El 77,3% de las pacientes tenía menos de 17 años, edad en que habitualmente aparecen los TCA. Del grupo analizado, 153 pacientes (42,3%) informaron de algún tipo de experiencia traumática temprana, mientras que 72 (19,9%) fueron abusadas sexualmente.

En un estudio anterior, la doctora Rodríguez analizó el efecto de las experiencias traumáticas en la respuesta al tratamiento de las pacientes con TCA. De una población de 160 mujeres, el 38,5% presentó conductas automutilatorias y apenas respondió al tratamiento. El 45% tenía historia de trauma y por ello presentaba un alto riesgo de desertar del tratamiento o de recaer en la conducta hasta volverla crónica.

#### Más allá de la vanidad: las causas de fondo

Estos hallazgos, sin duda, contribuirán a derrumbar el mito—en gran parte propagado por los medios de comunicación— de que las mujeres con TCA son víctimas de la vanidad y de la influencia del medio social. El origen del trastorno es mucho más complejo, aunque el ideal de belleza no deja de pesar.

Desde el punto de vista patológico, el TCA es multifacético porque la mayoría de las mujeres tiene antecedentes de abuso sexual, maltrato físico, violencia social (secuestro y amenaza de secuestro, extorsión, desplazamiento forzado,

homicidio), estrés postraumático y pérdida emocional, que requieren de una atención terapéutica especial. *“Los trastornos de TCA son como la punta de un iceberg: no se ven en la superficie, pero debajo hay una constelación de psicopatologías psiquiátricas”*, afirma la doctora Rodríguez, que indaga en los factores psicológicos, genéticos, ambientales, sociales y familiares de la enfermedad.

Después de identificar el perfil de cada enferma y la frecuencia de su

conducta autoagresiva, las investigadoras quisieron conocer a fondo sus historias. Con los resultados del estudio diseñaron un modelo terapéutico para atender la comorbilidad (coexistencia de dos trastornos similares o no) de los TCA, sin quedarse sólo en el síntoma. Aplicaron la metodología cualitativa de la entrevista en profundidad y el análisis de narrativas para llevar a las pacientes a hablar de su pasado de forma más ágil y reveladora.



Estos hallazgos, sin duda, contribuirán a derrumbar el mito –en gran parte creado por los medios de comunicación– de que las mujeres con TCA son víctimas de la vanidad y de la influencia del medio social.

Lejos de intimidarlas, la grabadora se convirtió en eficaz herramienta para recoger sus testimonios porque sintieron que finalmente su historia clínica iba a quedar registrada, que además de ser caso de estudio, les harían caso. *"Era como si les hubieran dado permiso para hablar, para denunciar"*, dice la investigadora. Con estas narrativas se hicieron más comprensibles los vínculos entre el síntoma automutilatorio, los síntomas alimentarios y el trauma. No se debe olvidar que muchas de estas mujeres han intentado suicidarse una o varias veces, pero de 22 intentos de suicidio vistos en diez años (de 1997 a 2007) en el programa Equilibrio, sólo uno fue fatal.

Según las autoras de la investigación, el impacto emocional de las experiencias traumáticas propicia un autoconcepto negativo del cuerpo, problemas de identidad y tendencia a autoatacarse, como si de esta forma se castigara al culpable. Además, el dolor físico desplaza el dolor emocional, porque es más fácil de comprender y de calmar.

### Niñas y adultas automutiladoras

En los últimos dos años, el rango de edad de las pacientes ha variado: se encuentran niñas desde los 7 años hasta adultas de 58 años que se autolesionan. Cada vez se presentan más casos de niñas y de mujeres mayores –aunque no todas tienen traumas ni se automutilan–, en los que se advierte que las adolescentes son más impulsivas y las adultas más depresivas.

Con esta población a la mano, el equipo de investigadoras sigue avanzando en el estudio y en el desarrollo de la terapia clínica. Hasta el momento los resultados se han publicado

en varias revistas especializadas y en congresos internacionales, como el de 2007 en Barcelona y el que se realizó entre el 7 y el 9 de febrero de 2008 en la Universidad de los Andes, donde la doctora Rodríguez presentó dos ponencias, una de ellas sobre los TCA en la mujer adulta, que presenta un perfil de riesgo distinto al de la mujer joven.

Los que no aparecen registrados entre la población afectada son los hombres, que rara vez acuden a consulta. En edad adulta son pacientes difíciles de tratar y sus traumas suelen estar asociados con la obesidad infantil o juvenil más que con el abuso sexual; los niños responden más fácilmente al tratamiento. De todas formas, según la doctora Rodríguez, hay una tendencia creciente de consulta entre los hombres sin antecedentes.

Tampoco se puede desconocer la tendencia a la automutilación en ciertas subculturas de adolescentes, como los llamados Emos, afirma la investigadora. Estos jóvenes se hacen cortes en la piel porque asumen el reto de *"vencer los sentimientos y elevar el umbral del dolor"*. También se encuentran estas conductas autolesivas en jóvenes deprimidos que suelen estar aislados, irritables o presentan cambios de comportamiento que interfieren en su rendimiento académico y en su vida familiar. Por ello la doctora Rodríguez proyecta un estudio en los colegios y universidades de la capital para identificar síntomas

y trastornos asociados a los TCA, que siempre se deben llevar a consulta.

Ahora bien, aunque los traumas de abuso sexual y otros traumas afectivos no tienen nacionalidad, si los traumas sociales. Y en un país en estado crónico de guerra como Colombia, donde las personas están expuestas a ambientes más violentos, la gama de experiencias traumáticas es más amplia y sus particularidades son dignas de exploración científica. Por ahora, los trastornos de comportamiento alimenticio no constituyen un problema de salud pública en el país, pero las cifras de víctimas aumentan y obligan a tomar medidas preventivas y a avanzar en la psicoterapia con nuevas herramientas para entender conductas extremas como la automutilación. 

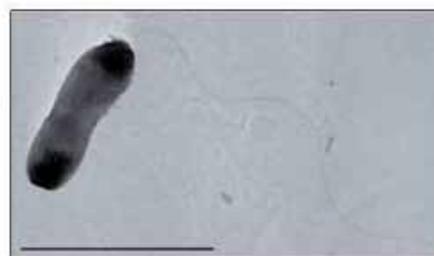
Para leer más...

Rodríguez H., Pérez V., García Y. "Impact of traumatic experiences and violent acts upon response to treatment in a sample of Colombian women with eating disorders" en: *International Journal of Eating Disorders*. 2005, 37 (4): 299-306.



## Microorganismos en termales de Boyacá

# El potencial inexplorado de las formas de vida microscópicas



**P**aipa es uno de los destinos turísticos más importantes del departamento de Boyacá debido a que sus termales son bien conocidos por generar beneficios terapéuticos. Pero los turistas desconocen que, además de ser un escenario ideal para desconectarse del ritmo acelerado de la ciudad, los termales se constituyen en un valioso hábitat microbiano que los científicos están explorando para identificar, entre otras cosas, cómo pudieron ser las primeras formas de vida, dadas las condiciones extremas en las que se desarrollan estos microorganismos.

La riqueza en términos biológicos de estos ecosistemas microbianos va más allá de los aportes desde el punto de vista evolutivo. Se extiende a los diferentes usos que se les pueden dar a estos microorganismos en industrias como la alimenticia y la farmacéutica, y en procesos como la descontaminación de aguas residuales y la degradación de compuestos xenobióticos

(sintetizados por el hombre). Esto se debe a que tales microorganismos tienen unas características particulares, tanto en el ámbito fisiológico como metabólico, que les permiten crecer en condiciones inhóspitas: temperaturas extremadamente altas o bajas y niveles de acidez altos, entre otras.

Pero, a pesar del gran potencial del estudio de los microorganismos que habitan ambientes de condiciones extremas, el tema ha sido poco explorado en Colombia. Se puede decir que la Unidad de Saneamiento y Biotecnología Ambiental (USBA),

El objetivo del estudio fue determinar la diversidad de las comunidades microbianas en manantiales termales situados a 2.500 metros sobre el nivel del mar, con altos niveles de salinidad y temperaturas que oscilaban entre 45 y 70°C.

liderada por la doctora Sandra Baena, profesora asociada de la Facultad de Ciencias de la Universidad Javeriana, es pionera en el tema. De esa manera, el "Estudio de la diversidad microbiana en ambientes extremófilos en aguas minerales termales de Boyacá, Colombia" es uno de los primeros desarrollos que se adelantan en dicha área.

En este proyecto investigativo han participado, junto con la doctora Baena, diferentes investigadores nacionales e internacionales como el doctor Bernard Ollivier del Institut de Recherche pour le Développement, IRD, de Francia y el profesor Bharat Patel de la Universidad de Griffith en Australia y se han formado estudiantes de la Facultad de Ciencias a nivel de pregrado y postgrado.

Con su grupo de estudiantes e investigadores, la doctora Baena recorrió durante tres años los termales del departamento de Boyacá menos intervenidos por la mano del hombre, específicamen-

La importancia del hallazgo de esta nueva especie es su alto potencial de bioconversión de sustratos de origen vegetal en productos finales como lactato y etanol, que se utilizan en la producción de plásticos biodegradables y biocombustibles.

te en los municipios de Paipa e Iza. El objetivo del estudio fue determinar la diversidad de las comunidades microbianas en manantiales termales situados a 2.500 metros sobre el nivel del mar, con altos niveles de salinidad y temperaturas que oscilan entre 45°C y 70°C.

Para estudiar la estructura de las comunidades microbianas, el grupo utilizó métodos convencionales de crecimiento de organismos y métodos moleculares. Así mismo, se encargó de aislar y describir fenotípica y genotípicamente microorganismos dominantes sulfato-reductores, fermentadores y tiosulfato reductores no sulfato-reductores. Se aislaron más de 50 cepas microbianas de los manantiales termales de Boyacá, la mayoría de ellas organismos anaerobios termófilos (que toleran temperaturas altas).

Dentro de los hallazgos importantes se resalta el reporte de una nueva especie de organismo halotolerante (que tolera ambientes salados), termófilo y sulfato-reductor denominada *Desulfomicrobium thermophilum*, involucrada en la transformación y ciclaje de materia orgánica. Además se han encontrado organismos de los géneros *Thermoanaerobacter*, *Caloramator* y *Anoxybacillus*.

La importancia del hallazgo de esta nueva especie es su alto potencial de bioconversión de sustratos de origen vegetal en productos finales como lactato



y etanol, que se utilizan en la producción de plásticos biodegradables y biocombustibles. Todos los organismos aislados están actualmente depositados en la colección de microorganismos del Departamento de Biología de la Universidad.

La primera fase del proyecto concluyó en diciembre de 2007. Sin embargo, como lo asegura la investigadora principal: "Los proyectos no se acaban, es necesario continuar sobre estos resultados e identificar las aplicaciones potenciales de estos organismos en el país". Y dado que ya se inició una línea de trabajo, la investigación se mantiene vigente y queda abierta al interés de otros investigadores y estudiantes de pregrado, maestría y doctorado que decidan continuar basados en los hallazgos de la primera fase.

#### Más allá de los hallazgos científicos

El trabajo en los manantiales de Boyacá sirvió como punto de partida para continuar investigando en otros escenarios, lo que permitió la participación de la USBA y de otros investigadores de la Facultad de Ciencias en la conformación del Centro Colombiano de Genómica y Bioinformática de Ambientes Extremos (GeBiX), financiado por Colciencias. Esta iniciativa reúne los esfuerzos de diferentes instituciones científicas del país y busca consolidar la capacidad nacional para hacer estudios metagenómicos para explorar y valorar la diversidad microbiana de ambiente extremos.

Por otra parte, el equipo de la doctora Baena acaba de iniciar un nuevo proyecto titulado "Estudio ecofisiológico de comunidades microbianas halófilas de manantiales salinos y termales de Risa-

ralda, Colombia", en el que participa Luz Teresa Valderrama, profesora de la USBA; Ivonne Venegas de Balzer, del grupo de Biotecnología Ambiental e Industrial del Departamento de Microbiología, e investigadores de la Universidad Tecnológica de Pereira. Así mismo, se ha vinculado al proyecto la Corporación Autónoma Regional de Risaralda, CARDER, dada la inclusión de un componente de educación ambiental en el proyecto. "Queremos que el Estudio no se limite a señalar qué microorganismos hay; queremos involucrar a la comunidad y que ellos conozcan su riqueza biológica y aprendan a utilizarla adecuadamente", señala la doctora Baena.

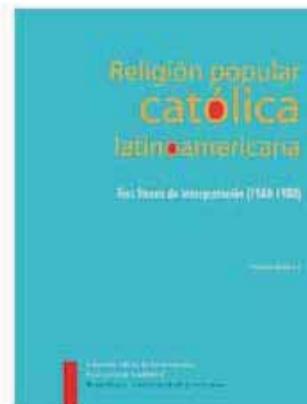
Pero de todos los logros y hallazgos generados por el estudio, el que más satisface a la investigadora principal es la consolidación del grupo de investigación alrededor de jóvenes entusiastas y decididos a continuar su formación y a liderar las investigaciones futuras que se está gestando desde la academia: "Personalmente me anima ver el entusiasmo de los estudiantes y todo el potencial que tienen".

De este modo, con la participación activa de los estudiantes de Ciencias, el apoyo y la financiación a proyectos de investigación y la participación activa de la comunidad, este equipo de investigación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Javeriana impulsa en Colombia el aprovechamiento de la riqueza microbiana, una riqueza hasta ahora desconocida.

// Fotos:

1. Estudiantes de pregrado, maestría y doctorado fueron integrantes activos de la investigación. 2. Sandra Baena, Ph.D., investigadora principal del proyecto, trabajando en el laboratorio.





# Colección Libros de Investigación

• Pontificia Universidad Javeriana

La presente Colección publica resultados de proyectos de investigación de profesores de la Pontificia Universidad Javeriana. Los textos que se encuentran en esta serie han sido seleccionados por medio de la Convocatoria Interna de la Vicerrectoría Académica.



Vicerrectoría Académica  
Editorial Pontificia Universidad Javeriana  
Transversal 4a núm. 42-00 primer piso  
Edificio José Rafael Arboleda, S.J.  
Teléfonos: 3208320 ext. 4752  
[www.javeriana.edu.co/editorial](http://www.javeriana.edu.co/editorial)