



Contenido



05

Editorial

07

Parque Tecnológico Guatiguará: impulsando el fortalecimiento de los procesos de transferencia tecnológica

13

Edificio de Investigación del Parque Tecnológico de Guatiguará, al servicio de la investigación y la innovación regional

19

Investigación sobre el desarrollo morfométrico del tubo digestivo de aves ponedoras mejorará la producción de la industria avícola

23

Situr Santander, innova con la medición del impacto turístico en la región.

27

Tecnología Scada: la industria del dulce en su mejor punto

33

Estufa ecológica portátil de alto rendimiento energético

39

Apps.co: una realidad de negocio y un proyecto de vida basado en las TIC

45

Escoria para agregados de concreto, una solución sólida

51

Dispositivos ópticos de reconstrucción 3D revolucionan tratamientos estéticos

57

Regeneración ósea sobre implantes metálicos, una realidad

*Gobernación de Santander
Comisión Regional de Competitividad
Comité Universidad – Empresa – Estado de Santander – CUEES*

Consejo Directivo CUEES 2014

Augusto Martínez Carreño
Director Ejecutivo
Comisión Regional de Competitividad

Jaime Enrique Meneses
Vicerrector de Investigación y Extensión
Universidad Industrial de Santander

Astrid Jaime Arias
Directora de Transferencia de Conocimiento
Universidad Industrial de Santander

Jaime Restrepo Cuartas
Rector
Universidad de Santander

Jorge Alberto Jaramillo
Vicerrector de Extensión
Universidad de Santander

David Hernando Suárez
Director Regional
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Santander

Miguel Angel Hernández
Director de Investigaciones
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Bibiana Alexandra López
Directora Ejecutiva UNIRED
*Corporación Red de Instituciones de Educación,
Investigación y Desarrollo del Oriente Colombiano*

Carlos Gabriel Herrera
Director Ejecutivo
Asociación de Metalmecánicos de Santander ASOMECSA

Ramiro Andrés Mora
Secretario de Planeación
Gobernación de Santander

Comité Editorial

Augusto Martínez Carreño
Director Ejecutivo
Comisión Regional de Competitividad

Astrid Jaime Arias
Directora de Transferencia de Conocimiento
Universidad Industrial de Santander

Juliana Niño Vargas
Coordinadora
Comité Universidad Empresa Estado de Santander

**Coordinación editorial, diseño,
fotografía y diagramación:**

NOUS estudio
nousestudio.com

ISSN: 2339-3726 EDICIÓN 3 / 2014

EDITORIAL

La función principal de la Comisión Regional de Competitividad es la articulación de tres fuerzas que son los principales motores que debe tener cualquier comunidad para su desarrollo económico: empresa, academia y gobierno.

Al crearse la Comisión, que en últimas es un acuerdo de voluntades entre esos tres sectores -empresarial, academia y gobierno-, se construye un plan de competitividad para la región en el cual se definen las acciones a emprender en distintos temas que repercuten sobre la competitividad, y en donde existe un lugar muy importante para la ciencia, la tecnología y la innovación (CTel).

Ese pilar de CTel tiene su tratamiento más especializado en el Comité Universidad Empresa Estado –CUEES, en el que las mismas fuerzas se reúnen pero con el propósito específico de definir la generación de procesos innovadores, siendo éste el motor para mejorar y hacer sostenibles las empresas. Ese es el gran reto del CUEES.

Se ha comprobado en el mundo que las comunidades que adquieren mayor desarrollo, de forma rápida y sostenible, lo han logrado a través de procesos de innovación; por lo que existe una correlación directa entre la actividad innovadora y el desarrollo de la economía de cualquier comunidad. Para el caso de la región santandereana se busca entonces fortalecer esos procesos de innovación para, en últimas, fortalecer las empresas y los negocios. Ese es nuestro gran propósito: generar un ambiente propicio para que las compañías se vean favorecidas por esas nuevas ideas y por los cambios que robustezcan los negocios.

En ese sentido se pretende que la empresa, como generadora de riqueza, empleo y bienestar de una comunidad, sea

lo más exitosa posible; éxito que se logra aumentando su nivel de competitividad. De esta manera, se deben alinear las empresas a la academia, como productora de conocimiento y de procesos que dan lugar a la innovación, y al gobierno tanto nacional como local, como soporte general a la actividad del empresario.

Así, con la Revista Santander Innova se destacan casos concretos, reales, que facilitan la innovación o que ya son muestras de procesos innovadores, porque queremos que el empresario entienda que la innovación está a su alcance. Tradicionalmente se ha creído que este aspecto debe estar ligado a investigación muy profunda, científica, abstracta y ese hoy en día no es el concepto. Es necesario hacer investigación, pero la investigación aplicada es cada día un factor más importante para la competitividad de los países.

Mi mensaje a los empresarios va dirigido a despertar su atención para que sean innovadores, para que cambien sus negocios, pero que los cambien para mejorarlos y fortalecerlos basándose en el soporte técnico que da la academia y el apoyo de los gobiernos, en un ambiente como el CUEES que favorece la unión entre los distintos sectores, con un ingrediente humano que procura el acercamiento y conocimiento de las personas.

Así mismo, desde el Comité percibimos con agrado que la academia tiene un gran interés en colaborar y participar muy de la mano con la industria de la región, y desde ya se están produciendo hechos concretos que se destacan en esta edición de la Revista Santander Innova. Yo les diría a los actores de estas tres fuerzas “a nadar se aprende nadando”, “a innovar se aprende innovando”.

Augusto Martínez Carreño

Director Ejecutivo de la Comisión Regional de Competitividad de Santander.

PARQUE TECNOLÓGICO GUATIGUARÁ:

*impulsando el fortalecimiento
de los procesos de transferencia
tecnológica*

El polo empresarial del Parque Tecnológico Guatiguará contará con espacios destinados a la atracción y consolidación de unidades empresariales de I+D e instalación de empresas innovadoras basadas en conocimiento, buscando articular la investigación con las necesidades del sector productivo.





En 2012 el Ministerio de Hacienda y Crédito Público aprobó importantes recursos provenientes de regalías para ciencia, tecnología e innovación, por 19 500 millones de pesos, con el propósito de impulsar uno de los proyectos primordiales para el fortalecimiento de los procesos de transferencia tecnológica que se desarrollan en el Parque Tecnológico Guatiguará (PTG), iniciativa promovida por la Universidad Industrial de Santander.

Dicho proyecto, presentado al Sistema General de Regalías, fue aprobado por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) de Ciencia Tecnología e Innovación el 20 de diciembre de 2012, con el liderazgo y ejecución de la UIS. El presupuesto total del proyecto, en sus tres etapas (preinversión, inversión y operación), asciende a \$32 075 650 670, y durante la fase de inversión serán ejecutados \$28 331 millones de pesos, que incluyen aportes de la UIS.

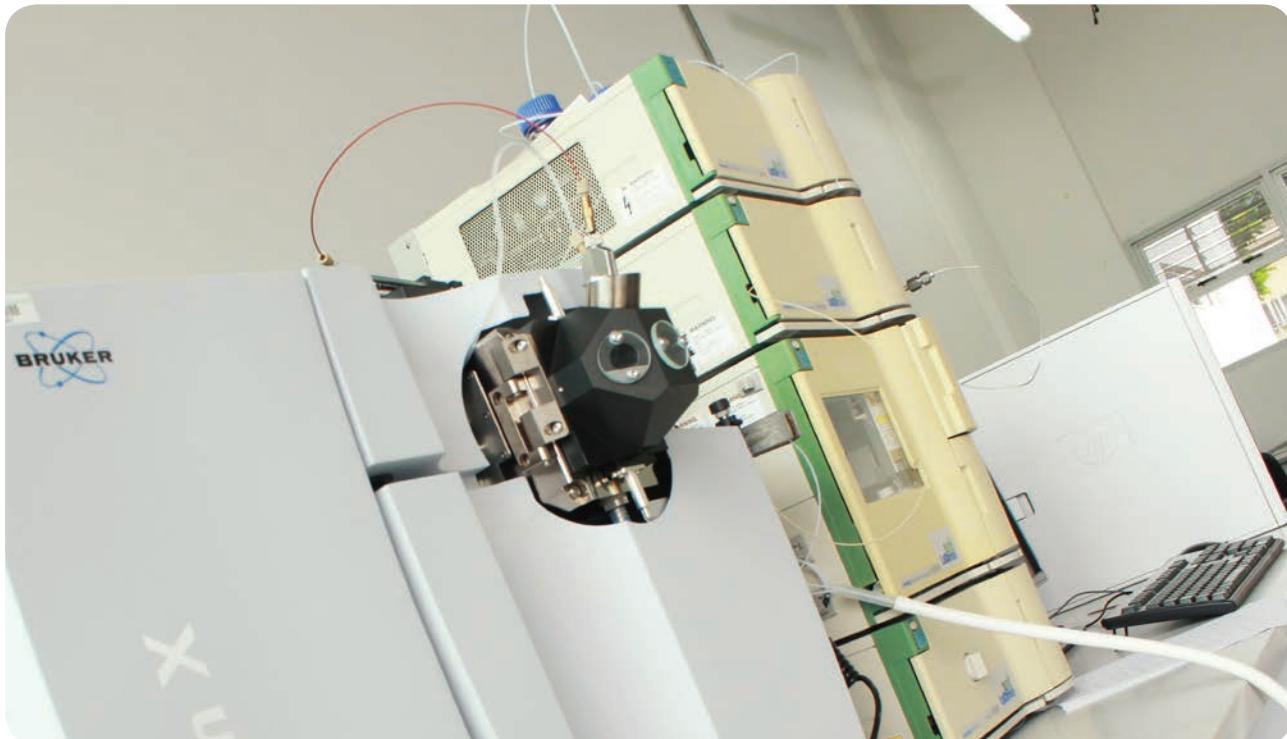
Con esto se busca fortalecer las condiciones del Parque Tecnológico Guatiguará como herramienta de interacción de los actores del Sistema Nacional

de Innovación que, mediante procesos de transferencia tecnológica, generen valor agregado y ventajas competitivas a la economía de la región. De igual manera, el proyecto involucra la construcción de nuevas edificaciones donde se ubicarán emprendimientos y unidades de I+D de empresas afines a la vocación y áreas estratégicas de este parque tecnológico, el más consolidado del país.

"La transferencia la hacemos en dos vías: el conocimiento que recibimos de actores externos y el conocimiento que brindamos a los actores externos. La transferencia es importante para generar un conocimiento básico científico y convertirlo en un conocimiento aplicado. De allí nace el desarrollo de nuevos productos, nuevos procesos y nuevas soluciones, pues en la medida que ese conocimiento sea incorporado a la industria y resuelva situaciones específicas se está ayudando a mejorar las condiciones de vida de la población y de la región", explicó Luis Eduardo Becerra Ardila, coordinador del PTG y vicerrector administrativo de la UIS.

La generación de nuevos espacios que acojan unidades empresariales de I+D, incubadoras, aceleradoras y empresas de base tecnológica es indispensable en el Parque Tecnológico Guatiguará con miras a impulsar la innovación tecnológica, atraer inversión nacional y extranjera, obtener un mejor desarrollo del recurso humano de la región y mejorar la calidad de vida de los santandereanos.

Cada edificio podrá alojar hasta sesenta unidades empresariales de I+D, abriendo las posibilidades para que los investigadores ofrezcan sus soluciones y resultados de trabajos de investigación al sector productivo, para hacer del PTG un lugar idóneo para la articulación entre las universidades, organismos de investigación, incubadoras, empresas de base tecnológica y demás actores del sistema de innovación, lo cual dará origen a una importante transferencia de tecnología y conocimiento desarrollados en el entorno a la sociedad.



Nuevas perspectivas para transferencia de tecnología y conocimiento

Actualmente, los actores instalados en el Parque Tecnológico de Guatiguará (investigadores y CDT), realizan un trabajo permanente y sólido con empresas de la región y del país, sin embargo, aún dentro del parque no hay empresas instaladas. En consecuencia, y partiendo de que es necesario instalar en el PTG incubadoras, aceleradoras y empresas de base tecnológica que interactúen de forma cercana con el sector académico e investigador que allí reside, se formuló el proyecto de Fortalecimiento de los Procesos de Transferencia en el Parque Tecnológico Guatiguará.

"Con ello, entra un tercer actor al PTG, que son las unidades de emprendimiento, las cuales generan desarrollo para la región. Al mismo tiempo, se adquieren nuevos equipos de última tecnología y se construye una infraestructura física que permita, a futuro, no sólo el desarrollo urbanístico sino tecnológico del parque. En ese proceso nos encontramos en un avance del 50%, es decir, un 50% de la consolidación de la fase de desarrollo

enfocada hacia emprendimientos", indicó Luis Eduardo Becerra Ardila.

Así, el PTG proyecta para 2017, la construcción de los dos primeros edificios destinados a la instalación y establecimiento de unidades empresariales de investigación y desarrollo (I+D), y su respectiva infraestructura urbanística, que comprende cerramiento perimetral, vías internas, espacios de estacionamiento, redes de funcionamiento básico, portal de acceso, registro y control y la adquisición de equipos de ciencia, tecnología e innovación.

En las edificaciones se instalarán compañías afines con las áreas estratégicas y con la vocación del PTG: biotecnología y agroindustria, recursos energéticos, nuevos materiales y tecnología de información y comunicaciones. Asimismo, el complejo brindará a las empresas beneficios en materia de innovación, optimización de procesos de producción y herramientas de alto nivel tecnológico.



Como parte de los procesos de transferencia que se plasman en el Parque Tecnológico Guatiguará, se destaca un convenio entre la UIS y la Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH, a través del cual la universidad garantiza su permanencia, durante cien años, en un lote de 1,8 hectáreas dentro del PTG para la construcción y funcionamiento de la Litoteca Nacional de Hidrocarburos (único centro de información e investigación en Ciencias de la Tierra en Colombia, que administrará y preservará las colecciones de muestras de roca del país y promoverá su estudio sistemático orientado a la exploración y aprovechamiento sostenible de los recursos minero- energéticos, y a la investigación de los procesos geológicos naturales). En dicho contexto, la Litoteca se convierte en una de las empresas ancla para la atracción de industrias que necesiten sus servicios, puesto que facilitará e incrementará los trabajos investigativos en las labores de búsqueda y exploración de los hidrocarburos en el territorio nacional.

Por su parte, en el ámbito internacional, el Parque Tecnológico Guatiguará mantiene vínculos cercanos con países como España, Francia, Italia, México y Argentina, y cada día se suman más aliados para la ejecución de proyectos de cooperación.

"También recibimos transferencia de conocimiento en lo que respecta a gestión, organización y administración con el equipo de la Agencia de Cooperación Internacional de Corea (KOICA), que ha venido acompañando el PTG en el fortalecimiento de su plan estratégico, de mercadeo, de gestión y en la política de ciencia y tecnología", aseguró Becerra Ardila.

Agregó el directivo que el PTG se encuentra en su fase final de constitución legal como un parque tecnológico independiente y autónomo de la administración de la Universidad. "Esa sería la última fase, la cual permitiría al parque tomar vida propia y manejar de manera independiente la gestión".

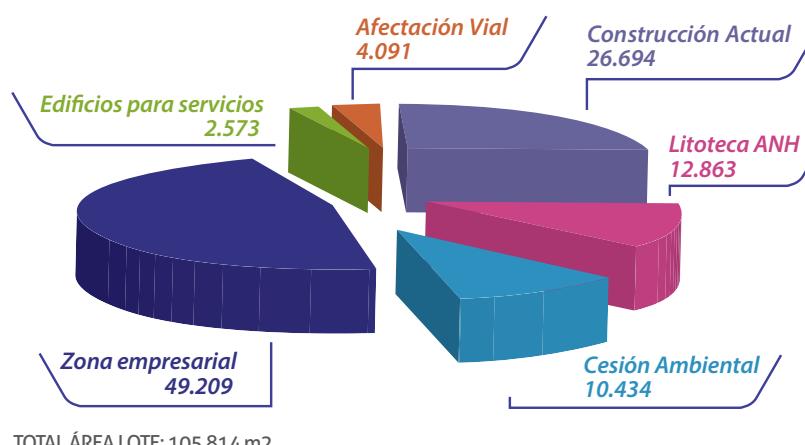


El Parque Tecnológico de Guatiguará es hoy el proyecto tecnológico y empresarial más avanzado dentro de la política de parques tecnológicos establecida por el gobierno nacional; en sus predios, en el polo de innovación, funcionan catorce centros de investigación que trabajan con el sector productivo nacional, y están próximas a instalarse las primeras empresas de base tecnológica que darán inicio al componente empresarial del proyecto.

La experiencia acumulada durante los últimos años en el trabajo de corporaciones privadas, centros y grupos universitarios de investigación, haciendo transferencia tecnológica a empresas localizadas en diversos rincones del país, hacen de este proyecto una alternativa promisoria para sus huéspedes, una oportunidad económica para los inversionistas y una fuente de rendimientos sociales para la región y el país.

De la misma forma, durante los últimos años, todos los centros de I+D residentes en el polo de investigaciones han estado trabajando con empresas nacionales e internacionales localizadas en espacios externos, haciendo investigación y transferencia tecnológica de sus desarrollos.

ZONAS PARQUE TECNOLÓGICO GUATIGUARÁ



Impactos del proyecto

- Mayor inversión en actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I).
- Incremento del empleo de calidad generado, especialmente para personas de medio y alto nivel de formación académica, gracias al aumento de unidades empresariales de I+D en la región generadoras de alto valor agregado.
- Mayor atractivo de la región mediante la localización de empresas nacionales y multinacionales, con potencial incremento de la inversión extranjera en la región, que forman parte de la consolidación del clúster 'oil and gas' en Santander.
- Generación de patentes a través de los procesos de investigación aplicada y transferencia de tecnología.
- Generación de productos innovadores para ser introducidos en el mercado.
- Surgimiento de emprendimientos o negocios de base tecnológica a través de la asistencia brindada para que nuevas empresas crezcan y se desarrollen en la incubadora de empresas del PTG.

- Incremento del número de unidades empresariales de I+D instaladas en el Parque Tecnológico de Guatiguará.
- Incremento en las áreas disponibles para la instalación de unidades de desarrollo empresarial y emprendimientos de base tecnológica.
- Fortalecimiento de vínculos entre la universidad, el Estado y la empresa para ejecutar trabajos conjuntos alrededor de proyectos de investigación y extensión.
- Consolidación de ventajas competitivas para los diferentes actores instalados en el Parque Tecnológico.
- Preservación de los recursos naturales no renovables a través de los trabajos de investigación de las áreas estratégicas del parque.
- Introducción de algunos conceptos de sostenibilidad a través de la implementación de buenas prácticas en la infraestructura del PTG para uso eficiente de energía y aguas.
- Transferencia de tecnología y conocimiento desarrollados dentro del PTG a la sociedad.

EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE GUATIGUARÁ,

*al servicio de la investigación
y la innovación regional*

Como resultado de un largo proceso en el cual se ha contado con la participación de diferentes estamentos gubernamentales, académicos y gremiales, actualmente el Parque Tecnológico Guatiguará es considerado por expertos como el más sólido del país.





El Parque Tecnológico Guatiguará (PTG) de la Universidad Industrial de Santander, ubicado en pleno corazón del valle de Guatiguará, en Piedecuesta, aloja dentro de sus instalaciones el edificio de investigaciones -la estructura física más importante del megaproyecto-, a través del cual se ofrecen a centros de investigación y empresas de base tecnológica beneficios en materia de innovación, principalmente en las áreas Biotecnología y Agroindustria, Materiales, Recursos Energéticos y TIC. en un escenario ideal para su desarrollo y proyección.

En este edificio se encuentra uno de los más completos laboratorios centrales que hay en el país, dotado con equipos robustos y de última tecnología asistidos por un personal altamente calificado, los cuales soportan los servicios de investigación requeridos por grupos y centros de

investigación de la UIS y el sector empresarial e industrial. Este espacio, inaugurado en junio de 2012, está integrado por los laboratorios de Rayos X, Espectrometría de Masas, Microscopía electrónica, Resonancia Magnética Nuclear, Espectroscopía y la Unidad de Supercomputación y Cálculo Científico

Además de estar al servicio del sector académico, los industriales y empresarios pueden hacer uso de los servicios ofrecidos por cada una de las unidades del Laboratorio Central para el análisis de muestras, estudio de la composición química de materia prima y resolución de problemas sobre el comportamiento de materiales, entre otros. Asimismo, para realizar investigación combinada o aplicada para desarrollar mejores componentes y materiales para las industrias, con el objetivo de mejorar sus procesos y optimizar la producción.

Infraestructura y equipo humano de alta calidad

Las acciones ejecutadas en el Laboratorio Central han contribuido al desarrollo de un modelo de transferencia de conocimiento y tecnología que estimula la interacción entre la academia y el sector empresarial, como resultado de la constante búsqueda de mejoras en los productos y servicios de alta calidad.

"Todo ese edificio, con la dotación que se ha entregado en equipos –



cuyo valor ronda los cincuenta mil millones de pesos de inversión-, permite que diferentes sectores se nutran de todo el conocimiento que allí se genera y que se verá reflejado en un desarrollo importante para la región porque, de alguna manera, al aplicar ese conocimiento al sector industrial se mejora la calidad de los productos y de los servicios", explicó Luis Eduardo Becerra Ardila, vicerrector administrativo de la UIS y coordinador del proyecto Parque Tecnológico Guatiguará.

Las posibilidades que ofrecen los laboratorios incluyen desarrollos en las áreas de metalmecánica, metalúrgica, química, farmacéutica, agroindustria, geominería, construcción e investigaciones en salud, entre otras amplias opciones muy acordes con el potencial de la región santandereana.

"Por ejemplo, en los estudios que se realizan a los medicamentos, con el uso de la tecnología de punta con la que contamos en el Laboratorio Central se puede determinar si la molécula que compone el medicamento es de calidad o no, lo cual garantiza que el producto sea bueno y cumpla con los estándares. De igual forma, en los laboratorios se llevan a cabo todo tipo de análisis de materiales, sustancias, muestras de crudo, del subsuelo, etc., que de alguna manera permiten a la industria generar estándares de alta calidad", agregó Becerra Ardila.

Entre algunos de los aliados estratégicos para el impulso de la investigación se cuenta con reconocidas empresas y entidades como Ecopetrol, Instituto Colombiano de Petróleos – ICP, Zona Franca de Salud, Tecnoquímicos S.A., Procaps S. A., Corporación para la Corrosión – CIC, Corasfaltos, Conalvías, Cerromatoso, Corpoica, entre otras, y universidades como la del Valle, de Antioquia y Nacional.



El Laboratorio Central del Parque Tecnológico Guatiguará está conformado por cinco laboratorios con equipos de última generación en los cuales se ha dispuesto de 'musculo' tanto financiero como tecnológico para ofrecer servicios a partir de la investigación, respecto a áreas estratégicas definidas por la Universidad Industrial de Santander, como difracción de rayos X, espectrómetria de masas, Microscopía electrónica, Resonancia Magnética Nuclear, Espectroscopía y la Unidad de Supercomputación y Cálculo Científico

¿Qué es el Laboratorio Central?

El Laboratorio Central es un espacio físico dotado con equipos de alto rendimiento asistidos por personal profesional idóneo y capacitado que apoya las actividades de investigación y extensión de los centros de investigación científica y tecnológica de la UIS, grupos de investigación y agentes externos que requieran de sus servicios especializados, ya sea mediante el procesamiento de datos o su interpretación.

Desde su puesta en marcha, el Laboratorio Central ha adquirido nuevas tecnologías y un invaluable capital humano, que han permitido la consecución de importantes proyectos, así como la oferta de servicios que contribuyen en el desarrollo de una cultura innovadora.

Laboratorio de microscopía

Este laboratorio promueve y desarrolla actividades de tipo académico – investigativo en las que la microscopía electrónica y la espectroscopía de energía dispersiva (EDS) desempeñan un papel fundamental como herramientas de caracterización de materiales en diversas áreas del conocimiento, entre las cuales se encuentran la metalurgia, geología, química y biología.

De forma paralela, se cuenta con un microscopio electrónico de barrido Quanta FEG 650 con el cual se realizan actividades de investigación en el área de exploración de yacimientos no convencionales (oil y gas shales), investigación encaminada al entendimiento del almacenamiento y trayectoria de migración de hidrocarburos en reservorios a partir de su análisis a escala micrométrica.

Sus servicios incluyen la adquisición del espectro EDS, resultados que facilitan la determinación de características como porosidad, microfracturas e inclusiones en materiales, contaminantes en un material, análisis de arcillas en un ambiente de humedad controlado, identificación de materiales, etc.

Unidad de supercomputación y cálculo científico

La tecnología con la que cuenta esta unidad es única en el país, pues posee un equipo capaz de ejecutar noventa mil millones de procesos por segundo. Las capacidades adquiridas por la unidad le han permitido ser mediador estratégico en proyectos con instituciones como Inria, Supercómputo de Barcelona,

"Para la Universidad Industrial de Santander ha sido permanente la dinámica de seguir adquiriendo nuevos equipos y de seguir repotenciando los que tenemos en el Laboratorio Central, como es el caso del supercomputador, que ya ha sido repotenciado en dos oportunidades.

Así la universidad ha mantenido esa dinámica de actualización tecnológica y seguiremos en esa misión porque en la medida en que sigamos creciendo vamos a seguir invirtiendo en equipos", explicó Luis Eduardo Becerra Ardila.

Hewlett Packard, Nvidia, BIOS, IBM, Schlumberger y Ecopetrol. Además ha desarrollado cuatro patentes que actualmente se encuentran en trámite.

De entre los trabajos desarrollados por la unidad se pueden resaltar a los siguientes:

- La administración de datos aeronáuticos del sistema europeo de geolocalización para América Latina en convenio con la Unión Europea.
- El soporte brindado para la creación del primer laboratorio científico virtual en Colombia, en asociación con el Centro Nacional para la Investigación Científica de Francia.
- Participación (única en Colombia) en trabajos



de investigación en la Conferencia Internacional de GPU Technology por tres años consecutivos. Además es el único centro asociado de América Latina aceptado para presentar resultados en la edición de este año.

Laboratorio de Espectrometría de Masas

El laboratorio cuenta con el único espectrómetro de masas con ionización/desorción láser asistida por la matriz y analizador de tiempo de vuelo (MALDI – TOF) Ultraflextreme (Bruker Daltonics) de última generación, en Colombia. Este equipo permite analizar moléculas de peso molecular medio y alto tales como proteínas, péptidos y polímeros, entre otros. Adicionalmente, el espectrómetro de masas MALDI – TOF cuenta con aditamentos especiales que permiten hacer el análisis de tejidos de origen biológico o vegetal y análisis de mezclas complejas separadas usando cromatografía en capa fina (TLC), aplicaciones que actualmente han suscitado el interés en la comunidad científica en lo que a química analítica se refiere por sus potenciales usos.

Por otra parte, se cuenta con un espectrómetro de masas con ionización por electronebulización y analizador de trampa iónica (ESI – IT), útil para el análisis de moléculas de bajo y mediano peso tales como azúcares, ácidos orgánicos, polímeros y péptidos, entre otros.

Laboratorio de resonancia magnética nuclear

Este laboratorio es considerado como el más moderno en el oriente colombiano, y cuenta con un espectrómetro Bruker Avance III de 400 Mhz que permite realizar experimentos unidimensionales,



➤ En sus predios se albergan doce centros de investigación que trabajan con el sector productivo nacional, tres de los principales CDT del país y el edificio de investigaciones, que aloja treinta y ocho laboratorios de 96 m² cada uno. ◀

bidimensionales, homonucleares y heteronucleares en líquidos, necesarios para la elucidación estructural de compuestos orgánicos. La visión del laboratorio se centra en diversificar el uso de la resonancia magnética nuclear con base en el desarrollo de nuevos métodos analíticos y nuevas aplicaciones espectroscópicas.

Dentro de las principales áreas para la caracterización estructural se encuentran los compuestos orgánicos, compuestos inorgánicos, catalizadores, polímeros, nanotubos de carbono y mezclas complejas de hidrocarburos con énfasis en fracciones pesadas y asfaltenos.

Laboratorio de Rayos X

Este laboratorio es el único en el país que cubre una amplia gama de técnicas de rayos X (con el único equipo monocristal para pequeñas moléculas y proteínas en Colombia) con equipos de última tecnología destinados al apoyo a la docencia, la investigación y la extensión.

Actualmente el laboratorio cuenta con equipos robustos como el difractómetro de rayos X de muestras policristalinas; D8 Discover y D8 Discover Advance, ambos con geometría Da Vinci; espectrómetro de fluorescencia de rayos X de longitud de onda S8 Tiger y el difractómetro de rayos X de muestras monocristalinas Xtalab P200, los cuales permiten garantizar una alta calidad en la adquisición de datos al obtener una mejor resolución en tiempos cortos de medición.

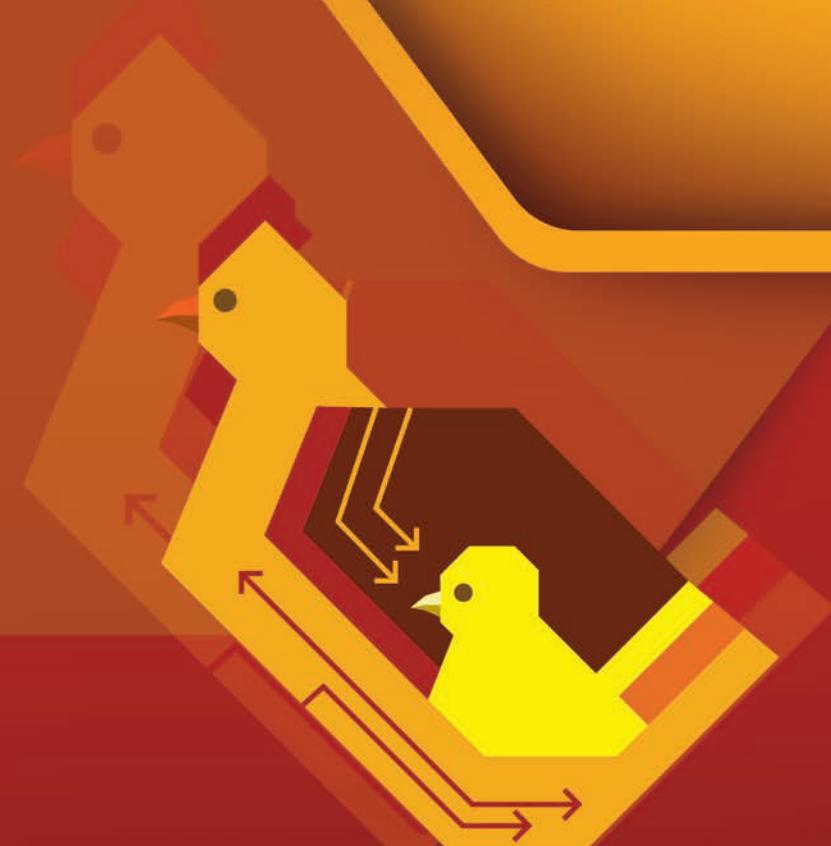
Ventajas del Laboratorio Central

- *El proyecto del Laboratorio Central del Edificio de Investigaciones del Parque Tecnológico Guatiguará contribuye al fortalecimiento de las ventajas competitivas de la región.*
- *Permite la atracción de inversión extranjera mediante el desarrollo de los diferentes proyectos de investigación que se realizan en el Parque Tecnológico Guatiguará.*
- *Genera empleos directos e indirectos.*
- *Consolida la infraestructura tecnológica de caracterización de materiales para uso en investigación y venta de servicios más completa del país.*
- *Apoya en el fortalecimiento del Parque Tecnológico Guatiguará como el primer polo de investigación del oriente colombiano.*



INVESTIGACIÓN SOBRE EL DESARROLLO MORFOMÉTRICO DEL TUBO DIGESTIVO DE AVES PONEDORAS MEJORARÁ LA PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA

El trabajo de los investigadores permitió determinar el grado de impacto que la dieta [formulación y presentación] tuvo sobre el desarrollo de las microvellosidades del tubo digestivo en cada una de las líneas implicadas en este estudio, y su correlación con la productividad.



El Grupo de Investigación en Reproducción Animal GIRA de la Universidad de Santander (UDES), liderado por el profesor Omar Moreno Hoyos, adelantó una investigación tendiente a determinar la estirpe de aves ponedoras de huevo comercial con el mejor desarrollo morfométrico del tubo digestivo en las etapas de cría y levante, con miras a establecer la relación costo-beneficio para la industria avícola.

Dicha investigación, que se realizó en las granjas de producción de la empresa santandereana Acebedo Silva - Avícola El Guamito durante un año, se titula 'Evaluación del desarrollo morfométrico del tubo digestivo en tres líneas

genéticas diferentes (Hy-Lyne, H y N Brown y Lohmann Brown), teniendo en cuenta la relación costo-beneficio', y es el resultado de la tesis de grado de los estudiantes Jorge Alberto Forero González y Juan Camilo Serrano Duque. El propósito de este trabajo fue establecer cuál de las líneas genéticas mencionadas presenta una mayor cantidad de factores de productividad relacionados con el desarrollo del tubo digestivo, determinando morfométricamente el crecimiento ciliar en el intestino delgado.

El resultado obtenido muestra que a mayor desarrollo de las vellosidades del tubo digestivo de las aves mayor es su capacidad de absorción de

nutrientes, lo cual le permitiría a la industria avícola identificar los factores productivos con relación a la eficiencia en la alimentación y la consecuente producción de huevo.

"Sabemos que el desarrollo del tubo digestivo es absolutamente indispensable para la adecuada producción de las aves, entonces se trataba de evaluar cuál de las tres estirpes que incluimos en la investigación tenía mayores posibilidades de tener una mejor producción en un medio tropical caliente y con condiciones un poco adversas de temperatura y humedad", explicó el médico veterinario y zootecnista Omar Moreno Hoyos, profesor de las cátedras de Patología y Medicina Aviar en la UDES.

¿Cómo nace la investigación?

El origen de esta investigación está en los trabajos realizados, a lo largo de varios años, por diferentes investigadores colombianos y extranjeros, sobre la morfometría del tracto digestivo en pollos de engorde. Sin embargo, no existían estudios de morfometría de aves ponedoras en etapa de cría y levante. Esta carencia generó la necesidad de realizar un estudio de la morfometría del tubo digestivo en aves ponedoras de huevo comercial, particularmente de las razas Hy-Lyne Brown, H y N Brown y Lohmann Brown.

"Hace cuatro años empezamos a evaluar los parámetros productivos de las diferentes líneas de aves, innovando con la línea H y N Brown. Posteriormente decidimos tratar de establecer cuál de las tres líneas se podía adaptar a un clima como el de Girón y la zona de Chocoa", indicó el profesor Moreno Hoyos. Con este objetivo se utilizaron 12 000 aves, en idénticas condiciones de nutrición, sanidad y manejo, ubicadas en Lebrija, El Playón, Girón y Los Santos,

municipios localizados a 30, 50, 15 y 35 kilómetros de Bucaramanga, respectivamente, a una altura sobre el nivel del mar entre 1050 y 1310 msnm y temperatura promedio anual de 21°C a 27°C.

"Se tomó un lote de aves desde el día uno de edad hasta las veinte semanas. El trabajo consistía en hacer evaluaciones periódicas del peso del aparato digestivo relacionado con el peso del ave, pesando el intestino con el hígado y el peso de la molleja. Buscamos tres épocas para hacerlo: a la quinta semana y tres días, a la decimocuarta semana y tres días y a la vigésima semana y tres días". Para ello, en cada una de estas etapas se seleccionaron cinco aves de cada una de las líneas genéticas, en idénticas condiciones de manejo, nutrición, e iguales parámetros y programas sanitarios.

"Se les hacía necropsia, se pesaba el ave y se pesaba el tubo digestivo. Además, se pesaba el hígado, la molleja vacía y la molleja llena, luego se distendía el

intestino, se medía y se tomaban las muestras para hacerle el análisis morfométrico y ver cuál era el que tenía mejor desarrollo de las vellosidades, mejor profundidad de las criptas. Se median esas criptas y luego se determinaba cuál era la línea que tenía más capacidad digestiva", explicó Omar Moreno Hoyos.

En las mediciones morfométricas realizadas en la quinta semana de vida de las aves se observó que entre las líneas Hy-Line y Lohmann no había diferencias en altura de las vellosidades (1004,8 y 1002,2 µm respectivamente), mientras que en la H y N obtuvo 1069,73 µm. El mismo comportamiento se encontró en la semana decimocuarta, cuando la H y N obtuvo 1199,64 µm, mientras que las otras líneas reportaron 1071,61 µm. En la vigésima semana la línea H y N mantuvo el tamaño de altura de las vellosidades frente a las otras líneas genéticas.

En conclusión, durante las primeras cinco semanas la línea Lohmann obtuvo mejor peso

corporal y desarrollo del tubo digestivo, pero al finalizar la investigación la línea H y N muestra mejores rendimientos productivos de peso corporal, desarrollo intestinal, desarrollo morfométrico y relación costo-beneficio.

"De las líneas que evaluamos la H y N es la que se comporta mejor en todo el periodo de cría y levante y la que tiene mejor desarrollo y mejor longitud morfométrica de sus vellosidades intestinales, lo que representa mejores factores productivos por tener mayor eficiencia en la alimentación y mayor producción de huevo", concluyó el profesor investigador.

Con un tracto gastrointestinal de mejores condiciones morfométricas, el ave conseguirá ser más eficiente, aprovechando mejor la dieta y, por ende, aumentando los rendimientos productivos.

➤ *La producción va de la mano con la nutrición y con el desarrollo del tracto digestivo, pues una postura adecuada depende de la buena absorción de nutrientes que se realice en el tracto gastrointestinal del ave.*

Basados en eso, durante varios años diferentes investigadores nacionales como extranjeros han realizado trabajos sobre la morfometría del tracto digestivo de los pollos de engorde, entre ellos e Van der Klis y Jansman [2002]; sin embargo, hasta la fecha no existían estudios de morfometría de aves ponedoras en etapa de cría y levante.

Esta carencia generó la necesidad de realizar un estudio de la morfometría del tubo digestivo en aves ponedoras de huevo comercial de las razas Hy-Line Brown, H y N Brown y Lohmann Brown, que permitiera establecer el costo-beneficio para el avicultor. ↗



Recomendaciones de la investigación para la industria

Implementar dietas cuyo diseño contemple, como propósito, el desarrollo del sistema digestivo de las aves. Es importante que en la fase de 'levante' se incluya una alta cantidad de fibra que promueva este objetivo.

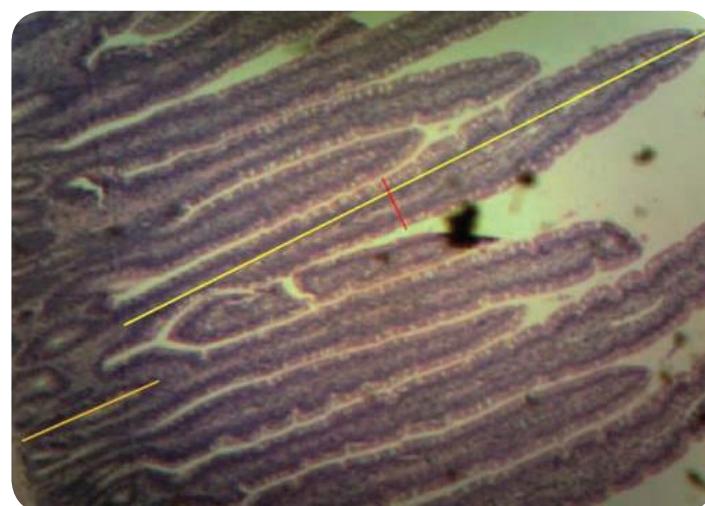
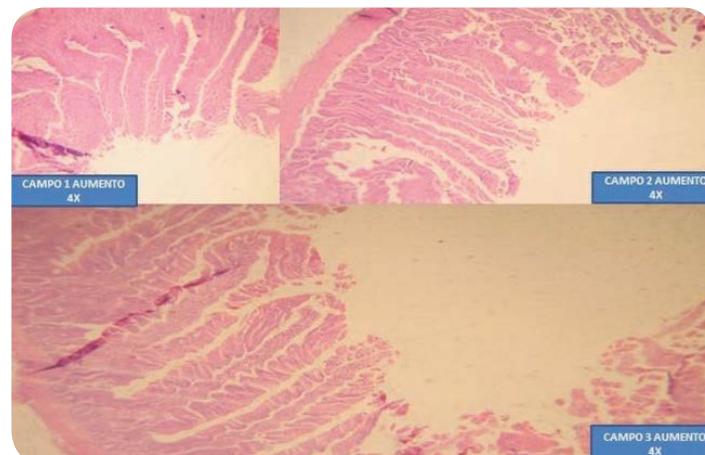
Las dietas se deben producir logrando la granulometría de los alimentos más adecuada (según lo que indiquen las casas de cada línea). Esto impacta fuertemente en las costumbres de consumo y desarrollo del sistema digestivo de las aves.

Propender por conseguir y mantener la sanidad intestinal en todo momento.

Analizar la relación costo-beneficio en cada lote de aves es fundamental para determinar la productividad, convirtiéndose dicha relación en una herramienta básica para la industria avícola.

Utilizar las líneas que tengan mejor desarrollo del tubo digestivo y que tengan un mejor índice entre el peso corporal y el peso del intestino total mayor al 10,5%. Esta relación permite un mejor desarrollo de las vellosidades, para favorecer la absorción de los nutrientes debido a la regeneración de las células epiteliales del intestino, como se observó en la línea H&N en la investigación.

Buscar cuál es la línea con mejor rendimiento sin necesidad de utilizar productos o enzimas como promotores de crecimiento, lo que sugiere que es importante seguir las evaluaciones de los factores incluidos en el desarrollo morfométrico del tubo digestivo con el objetivo de utilizar productos diferentes a los antibióticos que ayuden a un mejor desarrollo de las vellosidades.



➤ En los últimos años la producción avícola ha tenido enormes avances en cuanto a la reducción del ciclo productivo, de igual forma se han venido mejorando las líneas genéticas, llegando a obtener producciones de entre 330 - 357 huevos por ave alojada, a las ochenta semanas de vida. ➤

SITUR SANTANDER,

*innova con la medición
del impacto turístico en la región.*

Con el propósito de ofrecerle a la región un portal y un observatorio de turismo el grupo de investigación Imarketing, avalado por la Dirección General de Investigaciones de la UPB, ha venido desarrollando, desde el año 2010, el proyecto de Sistema de Información Turística de Santander.



Situr Santander es una iniciativa innovadora que permite dar a conocer las riquezas turísticas del departamento a través de un portal y un observatorio. El proyecto busca dotar a la región de una herramienta considerada fundamental para convertir al turismo en una apuesta competitiva regional, y contribuir a los esfuerzos que hace el gobierno nacional para hacer de Colombia un destino turístico de talla mundial.

El Sistema de Información Turística de Santander - Situr Santander es un proyecto propuesto por el grupo de investigación iMarketing de la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga, liderado por el profesor Guillermo Rincón Velandia, y es apoyado con recursos económicos aportados por la Cámara de Comercio de Bucaramanga y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia a través del Fondo Nacional de Turismo – Fontur.

"Situr Santander comprende dos grandes proyectos. Uno de ellos es el Portal Oficial de Turismo, cuyo objetivo fundamental es hacer promoción de los atractivos turísticos y de la oferta de la región. Dicho portal, que se encuentra en internet en www.visitasantander.co, busca ser el medio para

promocionar a Santander y permite que cualquier persona, en cualquier parte del mundo, se motive a conocer la región", aseguró el director del proyecto. Además se indicó que la otra parte de la propuesta consiste en el Observatorio de Turismo, un sistema de información que permite hacer seguimiento, con datos reales y actualizados, de la industria de turismo en todos los eslabones de la cadena de valor: "Lo que estamos haciendo es midiendo cuál es el impacto tanto económico como social, ambiental y cultural. Estos tres últimos aspectos se incluirán en la segunda fase del proyecto. El observatorio se encuentra en la plataforma www.sitursantander.co".

De esta manera Situr Santander permite medir el impacto de la industria del turismo en la economía regional y dota a la industria del turismo de una herramienta vital para que empresarios, gremios y entidades gubernamentales diseñen estrategias y políticas de turismo. Asimismo, pretende concientizar a las comunidades involucradas de la importancia del turismo como una alternativa para crear riqueza y para mejorar la calidad de vida.

Proyecto pionero para Colombia

Situr Santander es un proyecto que une esfuerzos y recursos, gubernamentales y privados, para hacer realidad una propuesta pionera en Colombia en la medición del impacto de la industria turística regional, tomando como referencia las recomendaciones de la Organización Mundial del Turismo (OMT).

"Todo el proyecto está sustentado en la Organización Mundial de Turismo que, desde hace cuatro años, viene promoviendo que los sistemas de información no sean de tipo nacional sino regional porque ya está demostrado en el mundo que el turismo genera grandes impactos en las regiones. Recientemente salió el plan sectorial de

turismo de Colombia 2014 – 2018 y en ese plan quedó establecido que todos los departamentos deben tener un sistema de información turístico, y nosotros estamos alineados a ese proceso y al sistema nacional que se llama Situr. Eso quiere decir que somos pioneros en Colombia. Hemos compartido la información en varios escenarios nacionales e internacionales de tal forma que los resultados que hemos obtenido nos han servido para convertirnos en modelo de desarrollo; otros departamentos van a empezar el año entrante este mismo proceso y van a tomar como modelo el de Santander", indicó Rincón Velandia.

En los lineamientos del Plan de Desarrollo de Santander 2012-2015, se plantea, como objetivo "Consolidar el turismo como estrategia de desarrollo económico y transformación social del departamento", propósito que ha servido de referencia para proponer la construcción e implementación de un Sistema de Información

Turística Situr Santander como un aporte de valor, teniendo en cuenta que la información es la base para el desarrollo y crecimiento de la industria del turismo regional, circunstancia que propiciará el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones urbanas y rurales de los municipios con vocación turística.



Observatorio con primeros resultados

Desde su puesta en marcha el Observatorio de Turismo Situr Santander ha consolidado importantes resultados que demuestran la dinámica de visitas a la región en materia turística y que, de una u otra manera, impactan a la industria.

Es el caso de las cifras con relación a la procedencia de un gran porcentaje de visitantes a la región. Según datos arrojados por el observatorio la mitad de los turistas que vienen a Santander son de la capital del país y uno de los destinos más visitados es el Parque Nacional Chicamocha, seguido de Barichara, el Parque Gallinal y lugares donde se ofrecen deportes extremos. Adicionalmente, gran porcentaje de turistas que vienen a Colombia desde el extranjero no son propiamente extranjeros sino son colombianos que viven en el exterior, y vienen al país y a la región de vacaciones.

"Se han consolidado datos importantes. Por ejemplo un dato que no se conocía era de dónde provenía la población que visita Santander y encontramos que de cada cien turistas que llegan más o menos cincuenta vienen de Bogotá, por lo que los habitantes de la capital se convierten en el mercado más interesante. Hemos identificado otros mercados atractivos como Antioquia, Boyacá, Norte de Santander y Cesar, que son los que generan el mayor volumen de participación", manifestó Guillermo Rincón Velandia.

Situr Santander busca, además, concientizar a los empresarios de la importancia de hacer del turismo una industria sostenible. Por esta razón, en la segunda etapa del proyecto, se incluirán dentro del observatorio datos y cifras sobre turismo sostenible, es decir, el impacto ambiental, social y cultural que genera en las regiones.

“Con el Portal Oficial de Turismo queremos convertirnos en el referente de los turistas, de tal forma que se sientan seguros al elegir un destino en particular basándose en la información que ofrece Situr Santander. Desde el observatorio esperamos consolidar el proceso de tal manera que tengamos comparativos de cifras y estadísticas por años y estamos listos para poder compartirlo de una manera más profunda. Esto se hará mediante boletines que serán divulgados a través de medios de comunicación y con la industria misma”.

Plataformas Situr Santander:

Observatorio de Turismo (www.sitursantander.co):

Es un sitio en línea alimentado con datos provenientes de estudios de investigación implementados desde finales de 2012, análisis del tráfico en el portal de turismo y redes sociales, además de diversas fuentes secundarias de origen gubernamental o gremial. El propósito principal es permitir a los usuarios (entidades gubernamentales, empresarios, gremios, universidades y público en general) disponer de información relacionada con las tendencias de la industria del turismo departamental que sirva de referencia para promover la inversión, el mejoramiento de la infraestructura dispuesta para los turistas y el diseño de planes de desarrollo turístico orientados a consolidar una oferta competitiva y atractiva para los visitantes regionales, nacionales e internacionales.

Portal Oficial de Turismo (www.visitasantander.co):

Contiene información de todos los destinos de Santander con atractivos turísticos y la oferta de productos y servicios dispuesta para los visitantes. Este portal es una respuesta a las tendencias de la industria del turismo en el mundo, que reconoce los beneficios y los nuevos retos generados por el uso de la internet, redes sociales y otros medios interactivos, permitiendo al turista un mejor conocimiento del destino elegido y acceso anticipado a detalles de la propuesta de valor de los oferentes. El portal ofrece aplicaciones para dispositivos móviles y tabletas que permitirán que los visitantes tengan acceso a información de los lugares turísticos en el momento que lo requieran.

The screenshot displays the official tourism website for Santander, featuring a green header with the site's name and a navigation bar. Below the header, there's a large image of a canyon with the text "The Majestic Chicamocha Canyon". To the right, a sidebar lists "Top 5 Experiences" such as Lengua Paths, Colonial Tour, Caving Tour, Rafting Tour, and Natural Rock Climbing. The main content area includes sections for "SANTANDER ICONS" (with images of Chicamocha National Park, Barichara, Guane, San Gil, and Galíndez Park), "AREAS OF SANTANDER" (with a map of Santander and images of Barichara and Guane), "VIDEOS OF SANTANDER" (a grid of video thumbnails), "EXPLORE SANTANDER" (a grid of images for Shopping, Weddings, Business, Golf, Parques Temáticos, Cultural, and Nature and Adventure), and a section titled "THINGS TO DO SUGGESTED BY PEOPLE FROM OVER HERE" featuring portraits of Patricia Janiot and Belisario Betancourt.

TECNOLOGÍA SCADA:

*la industria del dulce
en su mejor punto*

*El Tecnoparque Sena Nodo Bucaramanga
acaba de presentar la primera fase
de una innovación tecnológica para el
mejoramiento de los dulces procesados
mediante la automatización de sus
procesos de elaboración.*



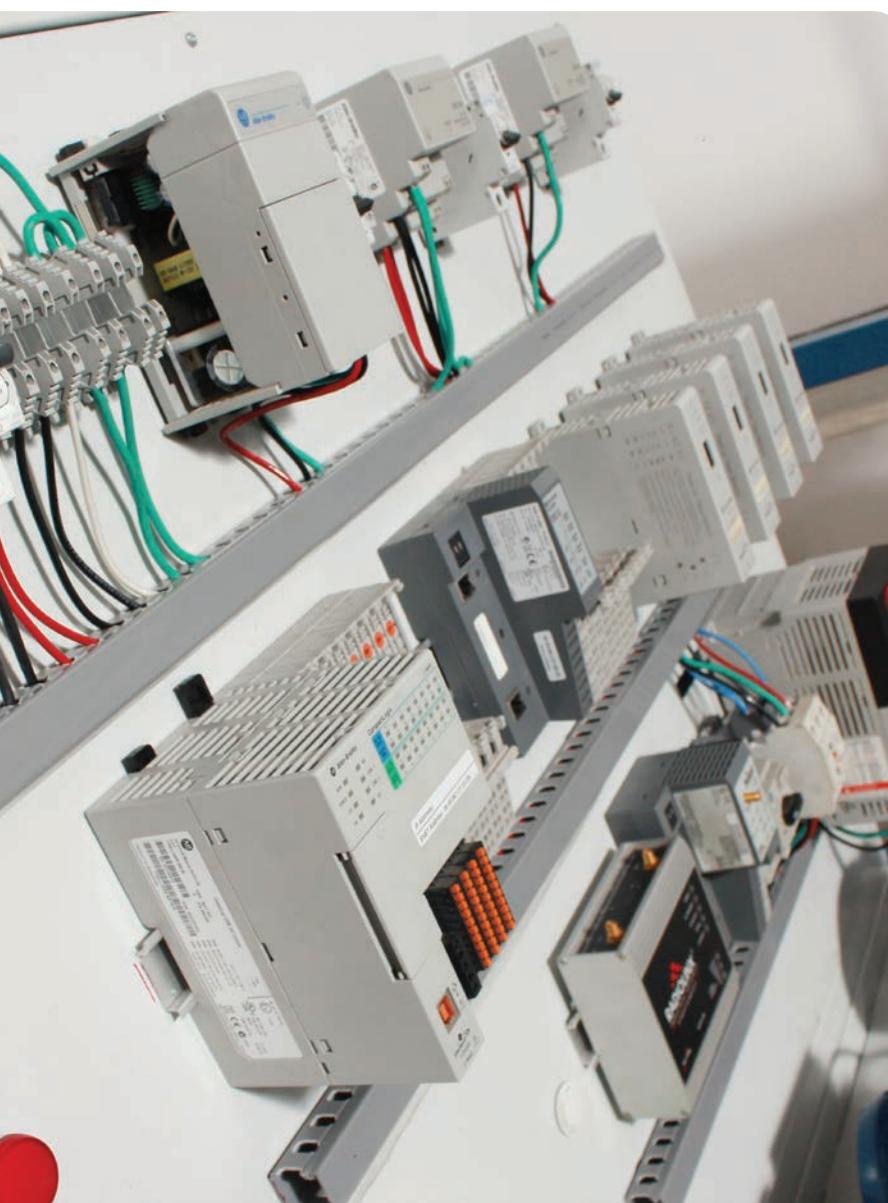
Un sistema que beneficia a los productores del sector de dulces procesados de Santander mediante el monitoreo y control del proceso de producción en tiempo real, permitirá el mejoramiento de la productividad y la calidad, y la reducción de los riesgos de los operarios. Asimismo, este sistema mejora los procesos de transformación, reduce el trabajo manual repetitivo y aminora el impacto ambiental al reducir los costos energéticos.

Se trata del "Sistema Scada para el sector de los dulces procesados de Santander", un proyecto que surgió de una idea postulada en 2012 en el Tecnoparque, cuando uno de los gestores del Sena tuvo la iniciativa de buscar recursos del Estado a través de los fondos de la Ley 344 de Ciencia e Innovación. Su proyecto concursó en

la convocatoria del Departamento Nacional de Planeación - Sena y ganó.

"El proyecto fue altamente valorado en la comunidad Sena del país, y Colciencias fue garante de esas calificaciones. Gracias a ello pudimos acceder a unos ciento trece millones de pesos para la inversión", indicó el ingeniero Juan Pablo Celis Vargas, líder gestor de la línea de electrónica y telecomunicaciones del Tecnoparque Sena Nodo Bucaramanga.

El proyecto de investigación, innovación y desarrollo tecnológico "Sistema Scada para el sector de los dulces procesados de Santander" finalizó su primera fase de desarrollo en marzo de 2012, pero el trabajo continúa.



Dulce, desde la familia

Como ingeniero electrónico, Juan Pablo Celis conoce el sector de hidrocarburos -petróleo y gas-, sabe que allí tienen el control de todas sus variables: en el pozo, en el transporte, en la refinación, y que es una industria muy desarrollada en automatización, control e instrumentación. Pero al mirar otros sectores, como manufacturas o alimentos, en los que se podrían utilizar esos mismos controles, no se aprecia ese tipo de avance: lo que se ve es una gran diferencia con el sector de hidrocarburos.

Ante la necesidad de tener control de los procesos en un sector tan representativo de Santander como el de los dulces procesados, además de una experiencia familiar vivida en la fábrica Dulces Celis de Floridablanca, donde pudo conocer el proceso, el producto y el mercado de los dulces, Juan Pablo Celis vio una oportunidad.

El enfoque que decidió darle fue el de fortalecer un sector productivo regional, el de alimentos procesados; el objetivo, implementar los procesos de control; y la oportunidad, obtener el apoyo de los entes gubernamentales, como el DNP y el Sena, que acompañarían a los empresarios. Se enfocó en los productores de dulces porque sus procedimientos son muy artesanales: se gasta mucho tiempo, no hay garantía de calidad estable y los empresarios que quieran exportar deberán producir una oferta suficiente con estándares de calidad que al ritmo actual no es posible cumplir.

"Había que empezar a gestar los llamados ecosistemas de innovación, aprovechando la sinergia entre los empresarios, la academia y el Estado, porque si no cerramos esa cadena nunca vamos a ser competitivos", dice Juan Pablo Celis. ¿Pero, cómo hacerlo? "Con la

incorporación de tecnologías de automatización de los procesos de producción como las que utilizan en el sector hidrocarburos. Y una de ellas es el Sistema Scada para los dulces procesados de Santander", agregó el líder gestor Sena.

› El Tecnoparque

Tecnoparque es un grupo de ingenieros que tiene la capacidad de generar esos acompañamientos y llevar a buen término los proyectos que responden a las necesidades de los empresarios. El gestor líder de la línea de electrónica y telecomunicaciones del Tecnoparque Nodo Bucaramanga es el ingeniero electrónico Juan Pablo Celis Vargas, quien trabaja con dos ingenieros, una ingeniera electrónica egresada de la UIS, especialista en control industrial, y un ingeniero mecatrónico en la parte de robótica. ↗



El sistema Scada

Scada es la sigla en inglés para supervisión, control y adquisición de datos, un sistema automatizado que mejora los procesos de manufactura mediante el control y medición de las variables presentes en el proceso. Estas variables son temperatura, humedad relativa, presión de la marmita de cocción y la corriente que genera el torque de agitación de la mezcla, principalmente.

Scada requiere un sistema de control con recepción de variables y sus niveles en la unidad terminal remota (RTU) de control y una supervisión mediante la visualización del proceso. Esta visualización es una interfaz hombre-máquina -HMI- que es donde se hace la emulación de la parte física. Es un proceso integrado en el cual el operador hace el control.

Por ejemplo, la marmita está en el piso, a la derecha; entonces, en

la pantalla aparecerá la ubicación y emulación de la marmita física. O bien, de un batch o mecanismo de agitación de los ingredientes, que tiene unas temperaturas. Como es una emulación del proceso real, si se mira la etapa de cocción la lectura en el simulador reflejará lo que sucede en el proceso físico.

"Una variable es la temperatura, por lo cual la resistencia eléctrica tiene que calentar la mezcla y para ello hay unas instrucciones programadas: 'encienda la resistencia'. A su vez, un sensor de temperatura envía la señal a la RTU y cuando el proceso alcanza determinado calor la instrucción es 'apague la resistencia'", explica el ingeniero Celis.

Y añade: "Todo está programado en ese módulo, allí se almacena todo. Y tal como lo podríamos ver en una planta, tenemos una iniciación, unos interruptores o

pulsadores de iniciación, electrobombas, solenoides o válvulas de transferencia, etcétera. En la interfaz se lee la temperatura de la mezcla, la corriente del motor y los tiempos de cocción. Son almacenamientos que se pueden guardar aquí mismo y el operador puede programar datos históricos o datos específicos. Eso se hace mediante un programador lógico controlable - PLC, para tener bajo control las cifras que introducen las variables y a través de una interfaz hombre-máquina visualizar y monitorear esas variables".

De esta manera el operario y la planta tienen una interacción en tiempo real del proceso, se generan alarmas y advertencias frente a posibles fallas, se reduce el riesgo del operario y se aumentan los índices de

productividad. Por ejemplo, se dice en la instrucción: la temperatura está muy alta, bájela; la presión está elevada, entonces abra y cierre unas válvulas; eso es el control.

El programador lógico controlable - PLC se comunica con un cable de red como el que tienen los PC en la parte de atrás en el módem. Todos los procesos deben ir intercomunicados, todo se recibe y se controla a través de interruptores tales como el del módem y cada cable tiene una función específica. También se está probando el sistema de redes industriales inalámbricas en ciertas plantas, para evitar cableados, bien por seguridad o para minimizar errores en comunicaciones.

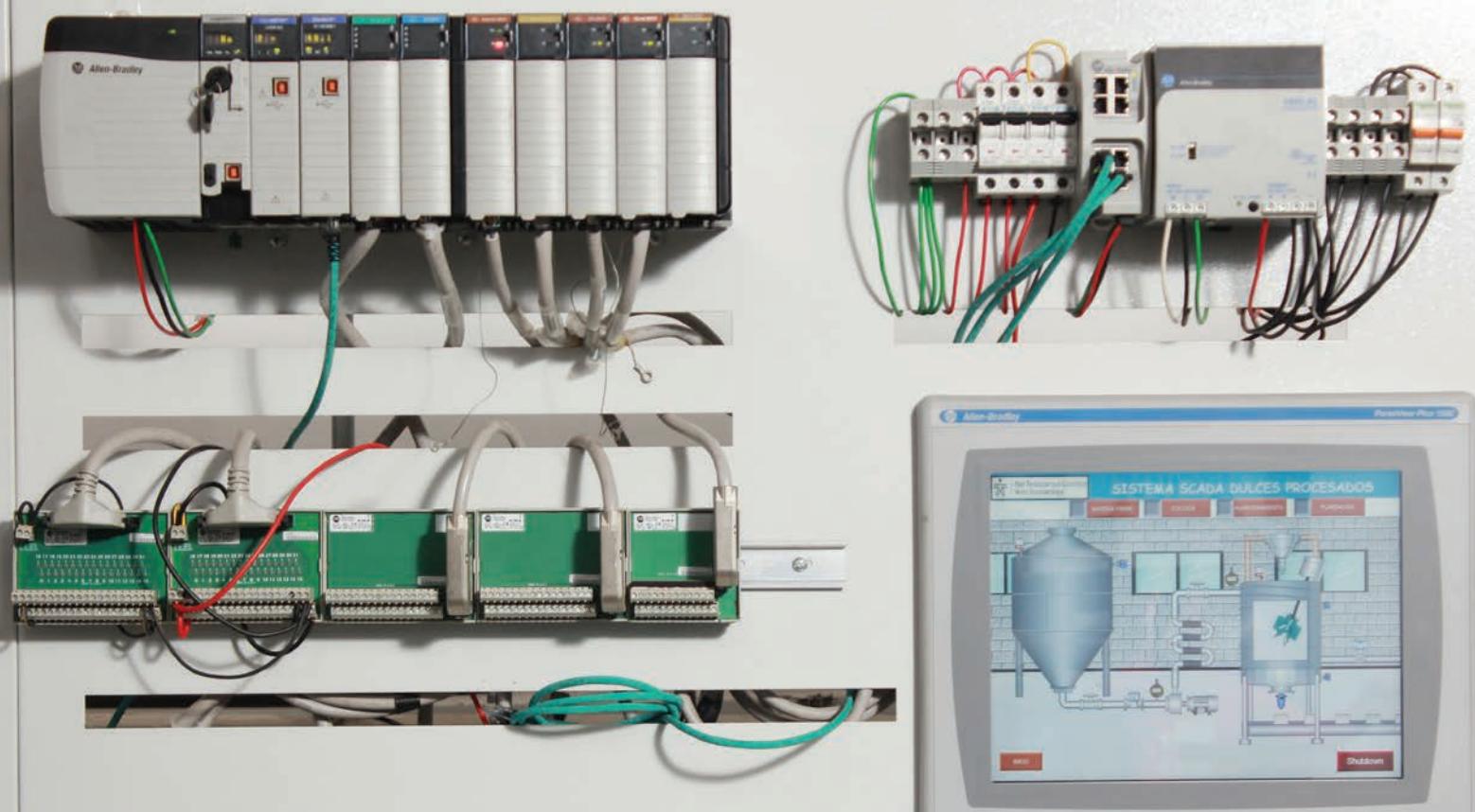
Beneficio a los empresarios

En esta primera fase se desarrolló el piloto funcional, pues no hay innovación mientras no se haga un producto funcional. Acá ya se hizo y está enfocado en el sector de los dulces procesados de Santander, donde no hay un sistema Scada, porque los bancos de pruebas que hay en algunas universidades solo se encargan de la parte académica.

El objetivo es que esta innovación no solo sirva a los empresarios del dulce, sino que pueda ser usada también para capacitar a los aprendices Sena, para que vayan a desarrollar esas capacitaciones en las empresas,

pues ellos son aprendices con formación técnica en automatización industrial, mecatrónica, electrónica, con competencias para gestar ese tipo de desarrollos en las empresas.

La idea es que se pueda irradiar esta tecnología a otros sectores, como calzado, marroquinería y alimentos, que necesitan ese tipo de máquinas y procesos de automatización para poder tener el control de lo que se está produciendo en planta. Ese es el compromiso social del Tecnoparque y el Sena: compartir las nuevas tecnologías enfocadas en sectores que no son fuertes.





También en la provincia

Si bien el proyecto Scada y sus tecnologías se dieron a conocer primero entre los empresarios del dulce de Floridablanca, después se hizo lo mismo entre los empresarios de Vélez.

Allí, a pesar de contar con un Sena con infraestructura moderna, como la tienen todas las fábricas, se carece de este tipo de tecnologías. Entonces se hicieron los diseños para incorporar estas innovaciones en sus plantas y ahora los veleños están en proceso de adquisición de los recursos.

"Se compartió el proyecto con los integrantes de la Cooperativa de Dulces Procesados de Bocadillo de Vélez, en la cual tuvimos recepción en tres fábricas, nos

mostraron los procesos y efectivamente son los mismos que se ven en Floridablanca, Girón, Vélez, Moniquirá y tienen las mismas necesidades. Por eso, si no empezamos a apalancar estos desarrollos y proyectos que mejoren el sector, no estaremos innovando. Pero esto aquí ya está hecho, ya es innovación", acotó el gestor del proyecto.

Posteriormente estuvo en el Tecnoparque el empresario de Bocavel y dijo que en Vélez están esperando un proyecto de regalías para mejorar la planta que tienen en común todos los empresarios del bocadillo de guayaba y con esos recursos poder acceder a este tipo de tecnologías.

El dulce, en su punto

La marmita comercial es una olla en acero inoxidable con un motor. En sus diseños los empresarios de metalmecánica no han incorporado medidores de temperatura, de presión de vapor, de humedad, del volteo, que es todavía manual.

A esa marmita básica ya se le incorporó instrumentación, con sensores y medidores para tener el control total de la máquina y del proceso. Esto permite tener unas temperaturas de mezcla mucho más

eficientes, que evitan estar haciendo las mediciones al 'ojímetro'.

También se quiere intervenir el proceso de elaboración del dulce como tal. El punto del dulce tiene una medida de densidad que se cuantifica en grados Brix, que son los grados de concentración de sacarosa o, en otras palabras, 'qué tanta azúcar tiene la mezcla'.

Hay sensores electrónicos de grados Brix que se introducen directamente en el proceso, pero son

costosos. Actualmente, el operario lo hace al ojo, con una prueba de textura, una prueba de visión y otras, que no son cuantitativas. Por esto, no hay estandarización del proceso y el producto que salió hoy no es igual al de la semana pasada, con el riesgo de cambiar la calidad y el sabor característico.

Por eso, se quiere que esa instrumentación les permita

controlar temperatura, presión, humedad y corriente –que mide el trabajo del motor de agitación a medida que el dulce se va endureciendo– y así el operador vaya recibiendo señales de cuándo va a estar listo el dulce, cuándo se debe bajar o apagar. El hecho de cuantificar y tabular esas corrientes y demás datos permite estandarizar y mejorar los procesos.

"Ya terminamos la fase de puesta en marcha y entrega de este proyecto; ahora vamos a empezar la fase de las mediciones. El hecho de tener este banco de pruebas y este laboratorio para generar datos, es un adelanto para la empresa y para cerrar ese círculo que tiene que ser la alianza universidad, empresa y Estado, que es de lo que se trata el CUEES", explica Juan Pablo Celis.

El rol de la Universidad

Tecnoparque tiene alianzas con la Universidad Industrial de Santander en trabajos para el desarrollo de proyectos. Las hay con la Escuela de Diseño Industrial y también con la Escuela de

Ingeniería Electrónica, que desde este año hace el acompañamiento para que los estudiantes generen un proyecto de grado para acceder a su título y sus desarrollos queden en Tecnoparque.

Hay cuatro estudiantes, dos de ellos están realizando una pasantía y van a hacer sus proyectos de grado: "Incorporación del Banco 2" y "Pruebas y simulaciones para un sistema Scada".

¿Cómo acceder al Tecnoparque?

En Tecnoparque solo hay que ir a plantear una necesidad productiva y de inmediato se generan unos procesos, se inscribe el proyecto, se le brinda acompañamiento y se le asigna un gestor en la línea correspondiente. Allí, un equipo de profesionales, ingenieros y técnicos hacen el acompañamiento en las áreas de mecánica, diseño e ingeniería, desarrollo de software y desarrollo con biotecnología o nanotecnología.

Esto le permite al emprendedor o al empresario generar un desarrollo eficiente sin tener que contratar un ingeniero en su etapa productiva, sino un aprendiz Sena. Así evita incurrir en

costos de adquisición de la tecnología, de lo que se encarga el banco de pruebas. El empresario simula allí esos desarrollos y una vez esté completamente listo, se realiza la compra de equipos, pero solo tiene que hacer el montaje.

El acceso a la tecnología y las capacitaciones requeridas, que son un obstáculo en costos y tiempos para el empresario, tienen en el banco de pruebas la mejor respuesta.

El TecnoParque SENA - Nodo Bucaramanga está en el Centro Cultural del Oriente, carrera 19 n.º 31-65.

ESTUFA ECOLÓGICA PORTÁTIL DE ALTO RENDIMIENTO ENERGÉTICO

Una estufa ecológica portátil, que consume material vegetal de desecho y que genera una llama azul pura sin producir humo, es el invento del Tecnoparque Sena de Socorro, que se podrá convertir en recurso energético en los campos del país.



El ingenio de un inquieto técnico metalmecánico de la capital comunera, motivado por su deseo de contribuir con la ecología y la economía de las zonas rurales del departamento, lo llevó a concebir y perfeccionar este invento, que ya va en su cuarto prototipo.

El proyecto se inició en mayo de 2013, cuando Bertil Cala se acercó al Tecnoparque Sena del Socorro y pidió apoyo para sacar adelante su idea de una estufa ecológica que prometía importantes

beneficios para la región. Presentó su iniciativa en una convocatoria y la ganó rápidamente. Así, desde junio de 2013 se convirtió en talento Tecnoparque e inició el proyecto conjunto 'Diseño y construcción de un prototipo de estufa a combustión con materiales alternativos', asesorado por la línea de diseño e ingeniería del Tecnoparque Nodo Socorro, a cargo de la gestora júnior, la diseñadora industrial María Catalina Aguilar Manosalva.

Los desechos vegetales, una oportunidad

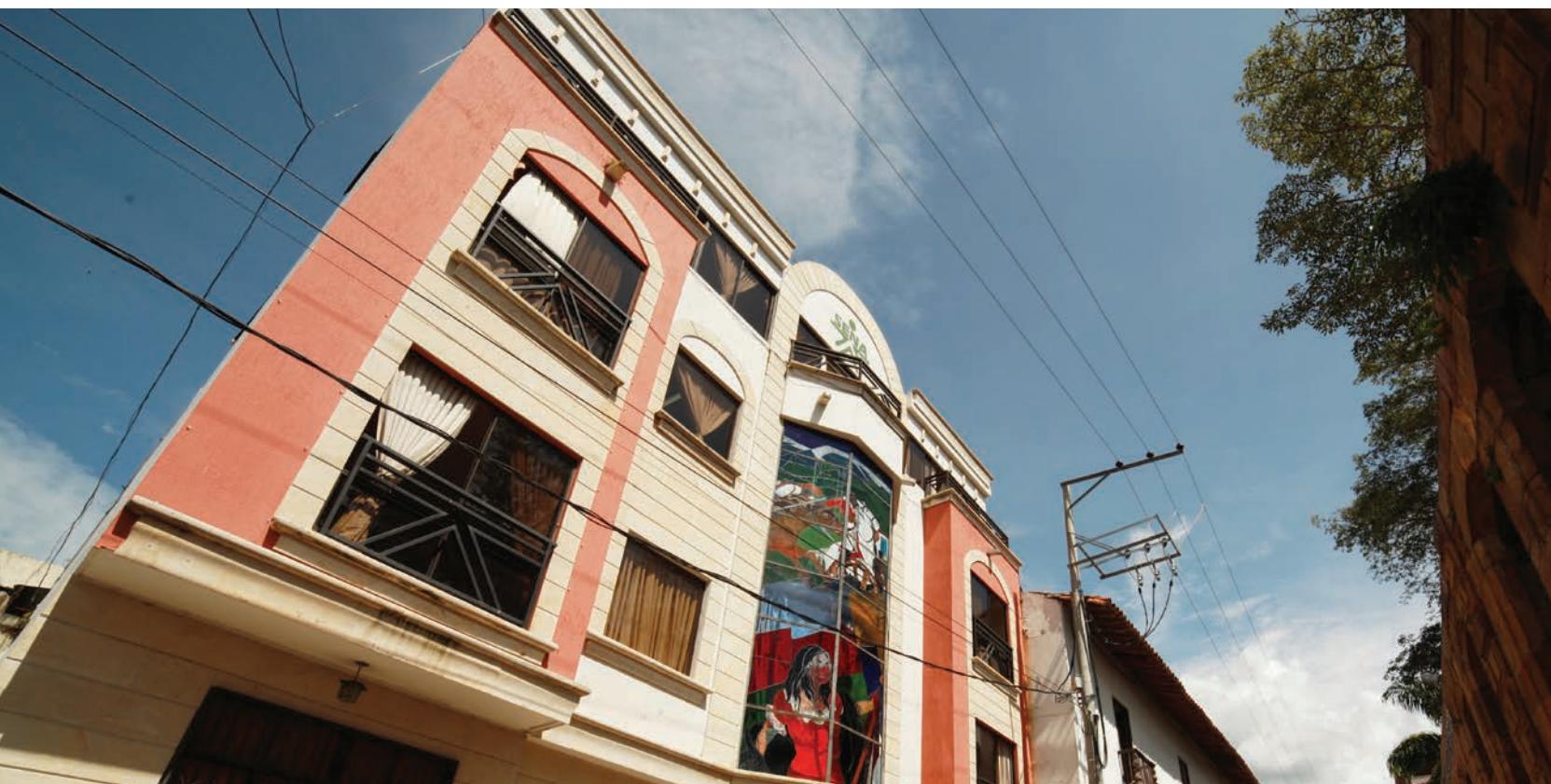
En las áreas rurales de las provincias Comunera y de Guantentá conseguir fuentes de energía térmica no es fácil. Sin embargo, la actividad agrícola genera grandes cantidades de residuos vegetales como la cascarilla de café y el bagazo de la caña, principalmente, que no se aprovechan o

cuyo uso no es el más adecuado. A partir de estos desechos y otros materiales de biomasa, como la leña, se le ocurrió a Bertil Cala construir una estufa que empleara esos desperdicios como combustible para uso doméstico y agroindustrial.

Un proyecto de impacto

Lo que mucha gente no se imagina es que una idea tan sencilla como esta pueda tener beneficios tan grandes, por ejemplo, económicos: que la industria agrícola utilice sus desperdicios como fuentes de energía y que las familias tengan a la

mano una fuente calórica a bajo costo. O beneficios ambientales, al poder deshacerse de esos materiales de desecho, eliminar el humo y evitar el deterioro en la salud de las personas.





» La institución ejecutora de este proyecto es el Centro Agroturístico, Regional Santander del Servicio Nacional de Aprendizaje [Sena], con el acompañamiento del TecnoParque Nodo Socorro y el apoyo científico del Grupo de Investigación en Tecnología, Innovación y Pedagogía – Manuela Beltrán [GITIP-MB].

El GITIP-MB nació en el Centro Agroturístico en 2012 y desarrolla proyectos con componente innovador en trabajos de investigación aplicada en los sectores productivos de las provincias Comunera y de Guanentá, en Santander, principalmente en los sectores Agrícola, Pecuario y Turístico.

Del grupo, dirigido por el Dr. Wilman Norberto Amaya León, Subdirector del Centro Agroturístico, hacen parte Ricardo Alberto Lesmes Vesga, [Ingeniero Agrónomo, M.Sc.], líder de investigación aplicada del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico [SENOVA] del SENA; la diseñadora industrial María Catalina Aguilar, Gestora Júnior y el técnico en metalmecánica Bertil Cala, talento Tecnoparque. ◀

Cómo nació el proyecto

"Ha sido un proceso largo –dice Bertil Cala. Hemos mirado la gasificación y se ha procurado aplicarla de una manera sencilla en las estufas. Y como tengo un taller de metalmecánica, he tenido la curiosidad y la oportunidad de hacer algo nuevo, y de aplicar los conocimientos en metales.

Eso nació como inquietud mía y siguió en el Tecnoparque, con la ingeniera María Catalina Aguilar, que me ha venido colaborando en buscar materiales, por ejemplo, ahora que buscábamos materiales para el aislamiento. Ella me ha dado asesoría en varios aspectos, como diseñar en el computador, hacer consultas sobre las reacciones químicas del proceso de combustión, y toda la parte de fundamentación".

María Catalina Aguilar, gestora júnior, diseñadora industrial y asesora, explica que "el proyecto exigió hacer un estudio del estado del arte, investigar las estufas que existían en el mercado, cómo era su comportamiento, cómo podíamos mejorar el diseño de la estufa que él venía trabajando". Ella lo ha acompañado en todo el proceso. "Ha realizado con este cuatro prototipos y todos han sido diferentes; ha sido un camino de ir mejorando los procesos químico, térmico, de materiales y diseño de la punta de la estufa. Lo primero que se hizo fue un modelo, luego se ha cambiado a otro y ya vamos por el cuarto prototipo con la idea de hacerlo práctico. El primer modelo data de 2012, más o menos".



El beneficio del invento

El talento Tecnoparque explica con sus palabras el proceso seguido: "Las estufas de leña tradicionales generan mucho humo, se pierde calor y se gasta mucha leña, mucha madera. ¿Qué se quiere con esta estufa? Que no genere tanto humo y que con poquita leña puedan hacer la comida que preparan

habitualmente las personas. Es decir, reducir el consumo de leña y la producción de humo, de contaminantes".

Se llama leña o biomasa húmeda al bagazo, pero se pueden trabajar varios materiales, como tamo de arroz, leña, palitos, todo lo que sea biomasa. Si el bagazo está húmedo

se gasta más tiempo y el calor que se genera es menor, pero igualmente se quema. Sin embargo, la estufa es más eficiente con leña o material seco. Ese material de biomasa, el combustible, se encuentra por todas partes, en el suelo, especialmente en las zonas rurales y casas campesinas.

Diseño y funcionamiento

El dispositivo es una estructura cilíndrica de metal con una forma especial que permite una combustión óptima de la biomasa en su interior. El dispositivo tiene un ventilador que alimenta de oxígeno el proceso, lo cual posibilita la combustión completa de la leña, de manera que no haya desperdicio de calor ni pérdida de eficiencia térmica y esto reduce sustancialmente la emisión de humo. En términos técnicos, la estufa funciona mediante un proceso de pirólisis oxidativa de gas metano, a partir del material vegetal de desecho que lo alimenta.

En este momento la estufa se está haciendo en acero inoxidable, para darle mayor duración. Y la plancha donde se colocan las ollas en la parte superior es una parrilla de hierro, como en otras estufas de leña. Las dimensiones han venido variando a medida que se introducen mejoras al diseño. Se comenzó con una estufa de un solo puesto, luego dos puestos, para ir probando y más adelante aumentar el tamaño. Ya se han probado cuatro prototipos; el último tiene 57 cm de alto por 31 cm de ancho y capacidad para dos ollas.

La primera estufa había que levantarla, voltearla, era un proceso dispendioso. Y como las estufas en su mayoría las manejan las mujeres, era más difícil, pero en el último prototipo cargar el material vegetal combustible es mucho más fácil. Además, el primer prototipo se llenaba y había que esperar a que se consumiera toda la leña o biomasa para volver a llenarla. En cambio, el prototipo que se está adelantando ahora permite que la tolva de llenado se alimente de biomasa constantemente.



El ventilador es el quid

"El beneficio que tiene el artefacto que está planteando nuestro talento Bertil es el tipo de combustión. Debido a que se hace una combustión completa por medio de la ventilación forzada, que en este caso la hace el ventilador de bajo consumo, se evita que se emitan gases como el monóxido de carbono, que es el principal inconveniente de las cocinas o estufas de leña", explica Javier Acevedo, ingeniero químico que trabaja en el proyecto. "El monóxido de carbono (CO) es quizás el componente que hace que estas estufas dañen el ambiente y es contra eso que el Ministerio del Medioambiente ha estado

combatiendo. Lo otro es que como utiliza biomateriales como los mencionados, la emisión de otros tipos de partículas, como sulfuros o furonas es prácticamente nula, lo cual va a ser muy saludable, porque en las investigaciones que he tenido la oportunidad de ver, las cocinas de humo emiten una cantidad de furonas que es lo que intoxica a la gente en el campo y sobre todo en espacios cerrados".

El ventilador que se utiliza es pequeño, se conecta a la red de 110 V y es de bajo consumo, solo 0,2 A, similar al de una bombilla ahorradora. Está ubicado en la parte inferior de la estufa, de manera que crea una corriente ascendente de

aire dentro del tubo de la estufa que alimenta de oxígeno la combustión de la biomasa, asegurando una combustión completa y limpia. De esta manera se produce una llama azul, más eficiente, que produce más calor y menos hollín, explica el talento Sena Tecnoparque, Bertil Cala.

Precisamente el hollín o negro de humo se genera en llamas de color amarillo, cuando no hay suficiente cantidad de oxígeno o de combustible y la combustión es incompleta, la cual deja como residuo ese carbón tan característico de las ollas que se utilizan en estufas tradicionales de leña.

Más ventajas

Otro aspecto importante termodinámicamente hablando –dice Acevedo– es que el sistema hace que la eficiencia térmica mejore con un bajo consumo de biomasa; eso permite un ahorro no solo en material vegetal sino en costos. Esas son las ventajas competitivas más fuertes de esta estufa: evitar las emisiones y lograr la optimización térmica, con un bajo consumo de biomasa o leña. Todo ello, gracias a una combustión completa.

Por su parte, Bertil Cala agrega: "El ventilador es el único elemento de esta estufa que la hace depender de la red de energía eléctrica, pero en razón de su bajo consumo energético se podrían utilizar paneles solares que proporcionen la energía requerida por el ventilador". El tiempo de funcionamiento del prototipo tiene una duración de una hora y quince minutos a dos horas, aproximadamente, dependiendo de la humedad del material vegetal.



Diseño y funcionamiento

Los prototipos de la estufa de Bertil Cala han superado varias pruebas, incluso las de percepción del usuario. "Estábamos haciendo las pruebas y vimos que les causa curiosidad; algunos son muy escépticos, a otros les produce entusiasmo. Lo que falta es tener el prototipo listo y dispuesto para la venta", dice Cala.

Y no es para menos, pues este invento es producto del ingenio de este santandereano, que no ha descubierto el agua tibia sino que ha mejorado un proceso conocido y utilizado día tras día desde los albores de la humanidad. Es un talento que ha diseñado artefactos con su conocimiento en metalmecánica y su esfuerzo; que ha pedido la colaboración de otras personas que saben y le pueden ayudar a mejorar sus iniciativas e incluso a financiarlas, como el Tecnoparque Sena.

Con su trabajo y estas ideas, Bertil Cala está ayudando a mejorar procesos, a tener conciencia del buen manejo de los recursos naturales y energéticos, a hacer más fácil y cómoda la vida de muchas personas. Solo falta, como dice él, que este invento se convierta en realidad y esté listo para la venta en los mostradores de los almacenes y tiendas especializados de campos y ciudades del país.

El proyecto terminó en diciembre de 2013, pero Bertil ha seguido el proceso con el Sena, vinculado en los semilleros de investigación, donde se le ha proporcionado ayuda en la documentación de las pruebas sobre el prototipo. Con este último prototipo se busca la formulación matemática que se desarrollará con el ingeniero Javier Acevedo, de la línea de biotecnología.

APPS.CO

*una realidad de negocio
y un proyecto de vida
basado en las TIC*

Apps.co UNAB brinda asesoría en la generación de modelos de negocios, validación de sus ideas con clientes, generación de productos mínimos viables [PMV] de sus aplicaciones, descubrimiento de clientes y espacios de networking para el encuentro con inversionistas.



A

ctualmente en nuestro país tener una idea de negocio innovadora basada en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y llevarla a cabo para se convierta en un negocio serio y rentable, no es una hazaña difícil de alcanzar, pues hoy en día dichas tecnología están al alcance de cualquier persona con o sin conocimientos en el área.

En este escenario nace Apps.co, un programa gratuito del Plan Vive Digital del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –Mintic–, diseñado para promover la creación de negocios con énfasis en el desarrollo de aplicaciones móviles, software y contenidos.

En Santander la Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB, a través del Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables –Dinámica–, funciona como una de las entidades acreditadas por el Mintic para acompañar la fase “ideación,

prototipado y validación”, que permite consolidar el desarrollo de una idea de negocio en el mercado, empezando por prototipos rápidos hasta llegar a un producto que permitirá obtener los primeros clientes o usuarios de las aplicaciones.

Eduardo Carrillo Zambrano, director de Dinámica y de Apps.co UNAB realizó para Revista Santander Innova un balance del programa, que en sus dos años de operación ha logrado el fortalecimiento de negocios emprendedores.

A la fecha, Apps.co UNAB ha desarrollado sesenta y seis productos mínimos viables, es decir, prototipos de las aplicaciones en entornos Android e iOS. Estas aplicaciones para dispositivos móviles presentan soluciones útiles para sectores como la educación, compras, medicina, mascotas, turismo e incluso, necesidades para el hogar. También resuelven problemas logísticos de grandes sectores como el de la palmiticultura y la construcción.

¿Cómo consigue la UNAB ser operadora de un programa como Apps.co?

Debo iniciar haciendo un recuento sobre la experiencia en innovación generada desde la universidad, previa a ganarnos el proyecto. Regresando de realizar mi doctorado en TIC, en 2004, creamos un grupo de investigación multidisciplinario llamado Prisma, que trabajaba temas de gestión de conocimiento e innovación. Era un grupo conformado por matemáticos, administradores de empresas, ingenieros y un abogado, todos en torno a gestión de conocimiento, cuya razón de ser era apoyar a los estudiantes para que sus proyectos de pregrado, posgrado o maestría, que tuvieran algún grado de innovación, generaran empresa. Con esa apuesta se crearon empresas como Below the Game que hoy en día vende videojuegos a Estados Unidos para la enseñanza del inglés, entre otras.

En 2008 la Cámara de Comercio de Bucaramanga nos otorgó el reconocimiento a la innovación por ser una unidad destacada en investigación y la cercanía del grupo con empresarios y el clúster de TIC y otros como el de petróleo en Barrancabermeja. De esta manera

fuimos pioneros en Colombia por ser un grupo de investigación que creaba empresas. Desde el grupo de investigación en Bucaramanga y en otras ciudades del país, se han creado por lo menos quince empresas.

En el año 2010 la UNAB creó el Centro de Investigación del Área de Negocios para dinamizar y gestionar la investigación en áreas de administración, economía y contaduría, y me pidieron que lo dirigiera, y me asignaron la tarea de dirigirlo. Ya en 2011 el Mintic abrió la convocatoria de Apps.co, que hace parte del Plan Vive Digital, programa que surgió porque se dieron cuenta que en Colombia las pyme hacen poco uso de internet o no la usan apropiadamente para ser más competitivas.

Cuando abrieron el concurso para determinar qué entidades de Colombia podían acompañar a los emprendedores, nosotros participamos con toda esa experiencia que teníamos, y nos ganamos la posibilidad de ser una de las instituciones operadoras del programa.

¿Cómo ha sido la experiencia con Apps.co UNAB?

Hemos venido realizando ese proceso de acompañamiento durante dos años. Apps.co lo que pretende es que gente de cualquier tipo (niños, jóvenes, adultos, estudiantes de universidad, etc.) genere ideas de negocios y esa idea se valida en caso de que tenga el potencial para ser, en últimas, creada como empresa.

Parte de los compromisos de ganar la convocatoria era hacer divulgación para que todas las personas supieran que se abría la oportunidad de concursar. Aunque inicialmente el programa estaba pensado para Bucaramanga, gente de diferentes partes del país vieron

que teníamos la experiencia y gracias a la acreditación en calidad con que cuenta la UNAB recibimos solicitudes para acompañamiento de Pasto, Guajira, Cesar, Norte de Santander, Boyacá, Santander, Chocó y San Andrés. Tuvimos alrededor de 1800 solicitudes de emprendimientos de las cuales cerca de 120 tuvieron la oportunidad de ser acompañados por la UNAB. Hablando de la región, se desarrolló un trabajo fuerte en San Gil, Bucaramanga, además en Tunja, Valledupar y Cúcuta.

¿Cómo es el acompañamiento por parte de Apps.co UNAB?

En esta primera parte se contó con la participación de expertos en desarrollo de aplicaciones móviles, en mercadeo digital y expertos en la metodología. Como se trata de sitios web o aplicaciones que se descargan en el celular se trabaja en conjunto la parte de ingeniería de sistemas con la asesoría de expertos en negocios de la Facultad de Administración. Contamos además con consultores senior, empresarios y expertos en temas jurídicos, por ejemplo de derechos de autor, etc. Entonces les guiábamos, les ayudábamos en la consecución de contactos para el negocio y para identificar niveles de innovación.



¿Qué resultados han obtenido en el caso de nuevos emprendimientos?

Algunos proyectos, que comenzaron con una idea básica, ya están teniendo un impacto social muy alto. Se han generado nuevos empleos y algunas empresas están cercanas a exportar.

Por ejemplo, en el alcance del proyecto no estaba contemplado que las personas llegaran al punto de conformar empresa, con sólo vender o tener inversionistas era suficiente, pero nosotros hemos tenido un enfoque de responsabilidad con la gente y a los que han terminado y han querido seguir los hemos seguido acompañando con expertos en marca, en finanzas, en ventas, al punto de que varias de las empresas ya están consolidadas.

Es el caso de una empresa llamada VIGA, que hoy en día está facturando más de mil millones de pesos al mes y está conformada por estudiantes de arquitectura de la UNAB que están por graduarse. Su innovación se basa en un sistema de información que permite a personas interesadas en cotizar materiales de obra para un determinado proyecto de ingeniería civil o cualquier obra encontrar los insumos más baratos en el mercado. VIGA ya tiene como clientes a cuatro de los mayores distribuidores del oriente colombiano.

Los emprendedores que forman parte de Apps.co UNAB validan sus ideas de negocio TIC a través del programa Lean LaunchPad Colombia y la metodología de descubrimiento de clientes de Bob Dorf. Apps.co UNAB brinda asesoría en generación de modelos de negocios, validación de sus ideas con clientes, generación de productos mínimos viables [PMV] de sus aplicaciones, descubrimiento de clientes y espacios de "networking" para el encuentro con inversionistas.

¿Cuáles proyectos destacaría que tengan un alto componente social?

Hay un proyecto que se llama Compro Agro, dirigido a campesinos de Boyacá, con el fin de vender directamente a los gerentes de supermercados. Al evitar todos los intermediarios las utilidades son mayores e impactan a los campesinos de la región porque les ayudan a comercializar sus productos. En ellos tenemos una esperanza muy grande porque es un emprendimiento básicamente de dos adolescentes con su mamá, quien los impulsa.

Otro proyecto, que se llama DXmamapps, es de una enfermera de Valledupar que trabaja en la Guajira y se ideó un dispositivo que ayuda a detectar en fase

temprana el cáncer de seno. Este puede ser utilizado, por ejemplo, con los indígenas que viven en rancherías y que no tienen fácil acceso a un médico especializado. Con el software pueden tener un primer diagnóstico básico frente a la enfermedad.

También puedo mencionar a Evoz, que es un producto tecnológico dirigido a las instituciones educativas para afianzar la comunicación entre padres de familia y estudiantes para prevenir, por ejemplo, problemas de deserción. Con Evoz el profesor graba un audio y manda un correo electrónico a los padres con la tarea que dejó, las anotaciones, las próximas evaluaciones, etc.

El proyecto de Apps.co se sustenta en un modelo que usan Stanford, Berkley y varias de las mejores universidades del mundo en metodologías para acompañar, desde una fase temprana, un negocio que resuelva una necesidad y que sea innovador, hasta el día que se obtiene lo que llamamos un producto mínimo viable. Todo se basa en tener calidad y que se hagan las cosas bien para que los productos que se generen se vendan, sean buenos y de alguna manera aporten a la sociedad con innovaciones de alto impacto social”, indicó Eduardo Carrillo Zambrano.

Una persona que esté interesada en participar en Apps.co UNAB ¿qué debe hacer?

Tenemos la página web y un correo electrónico a través del cual la gente puede preguntar, pedir una cita o llamar para que le den una asesoría inicial. El programa está abierto a cualquier colombiano, no importa el nivel de estudio. Los equipos que se postulan generalmente son de dos o cuatro personas. Normalmente el equipo está integrado por un líder temático, un programador y alguien con conocimiento en mercadeo. Ahora, si la persona no tiene un equipo consolidado, nosotros le hacemos los contactos para conseguir a los compañeros.

Algunas personas llegan con la idea pero no saben cómo ejecutarla. Entonces nosotros hacemos los vínculos que necesite, ya sea con facultades de sistemas, con el SENA, entre otros, para que la persona defina con quién le gustaría trabajar.

Una vez definen el equipo, se hace un resumen de la idea y debe responder a las preguntas: ¿cuál es el problema básico o necesidad que están observando, cuál es la apuesta de solución, cuál es su propuesta de valor para resolver ese problema y cuál es el segmento de clientes al cual va dirigida la propuesta? Ya con esto pueden participar de la convocatoria que abre el Mintic.

Empezando enero de 2015 es muy probable que se abran nuevas convocatorias. Una vez seleccionado el proyecto las personas participan de talleres para afinar las ideas. Luego pasan por un filtro para determinar cuáles tienen mayor potencial y cuáles son los equipos mejor consolidados. Ahí comienza la otra fase, que es recibir el acompañamiento de los expertos, todo esto sin ningún costo y lo que el equipo genere es para ellos.





Emprendimientos apoyados por Apps.co UNAB

Mineriapps

Plataforma web y móvil para el sector minero y de hidrocarburos que permite almacenar y manejar información en campo de una manera segura, rápida y sencilla. A través de una base de datos unificada permite obtener toda la información minera del país.

- <https://www.facebook.com/mineriapps>
- @mineriapps

Eduvisa

Es el portal para la educación continua del sector salud en Colombia. A través de esta herramienta, los médicos pueden acceder a noticias, bibliografía indexada de fácil acceso, conferencias en línea y contenidos digitales avalados por expertos de la comunidad científica del sector de la salud.

- <http://www.eduvisa.co/>
- <https://www.facebook.com/eduvisaco>
- @eduvisaco

Chocolates Latorre

Esta idea de negocio le permitirá al usuario personalizar las cajas de presentación de chocolates, escoger las imágenes y los mensajes junto con el tipo de bombones

(formas e ingredientes) que se quieran obsequiar en fechas especiales, desde cumpleaños hasta felicitaciones por ascensos laborales, utilizando un dispositivo móvil o un computador y accediendo a su página web desde cualquier lugar.

- <http://www.chocolateslatorre.com/>
- <https://www.facebook.com/ChocolatesLatorre>
- @Chocolatorre

Disponibles.co

Portal para encontrar personal disponible para trabajar en restaurantes y empresas en general. Esta herramienta facilita la obtención de personal para restaurantes como meseros y presenta una mayor oferta laboral a personas desempleadas que desean ser contactadas para prestar sus servicios. La página permite, también, la calificación del trabajo de las personas inscritas en la plataforma.

- <http://www.disponibles.co/>
- <https://www.facebook.com/pages/Disponibles>
- @disponiblesya

Sí Cargo

Es una plataforma en internet que sirve para que los transportadores busquen carga disponible en el

momento y el lugar en el que lo necesiten, a su vez las empresas de logística o generadoras de carga publican sus ofertas de carga para ser transportada.

- <http://www.sicargo.com/>
- <https://www.facebook.com/Sicargo>

Credilínea

Plataforma web que de manera ágil, segura y oportuna facilita créditos para estudios de educación no formal. El propósito de la solución de crédito es facilitar préstamos para personas que necesitan culminar estudios secundarios en edad joven y adulta, iniciar cursos de formación y capacitación para el trabajo en diversas áreas, adelantar cursos complementarios de sus actividades y adquirir herramientas, materiales e insumos varios para continuar y completar sus estudios.

- <http://credilinea.co/>
- <https://www.facebook.com/grupo.credilinea>
- @Credilinea

Infoeventos

Portal que recopila los mejores eventos culturales de la ciudad. A través de este portal se publicitan actividades como conciertos, exposiciones, viajes, obras de teatro, entre otros. En la actualidad trabaja con más de veinte gestores culturales de Bucaramanga.

- <http://www.infoeventos.net/>
- <https://www.facebook.com/Infoeventosbga>
- @InfoeventosBga

Cinestampilla

Plataforma que permite a realizadores audiovisuales distribuir, gestionar y promocionar sus proyectos en festivales de todo el mundo. Cinestampillale permite a realizadores independientes que trabajan en otros formatos como cortometrajes y documentales, contenidos que son menos atendidos en el escenario de la distribución y la exhibición internacional, escoger el festival idóneo de acuerdo a su propuesta cinematográfica.

- <https://www.facebook.com/cinestampilla>
- @cinestampilla

Ummus

Es la aplicación que facilita la reserva de casas y habitaciones en sitios turísticos reconocidos. Esta herramienta se ha convertido en aliado comercial de propietarios de viviendas turísticas rurales ubicadas en destinos únicos por su proximidad a sitios atractivos

y experiencias en entornos naturales, brindando la posibilidad de reservar y pagar en línea a la hora de alquilar temporalmente un inmueble rural.

- <http://www.ummus.co/>
- <https://www.facebook.com/ummuscolombia>
- @ummusEcoturismo

Sistole

Aplicación móvil que permite monitorear remotamente y en tiempo real los signos vitales, chequeos médicos y la ubicación gráfica de posición corporal en cama de los pacientes en las entidades médicas.

- <https://www.facebook.com/sistole.app.5>
- @SistoleApp

Appetitos

En este portal web el usuario puede seleccionar el plato de su interés, desde comida tradicional hasta internacional, revisar la carta de los restaurantes y agregar el pedido que necesita, pedir y personalizar su comida a domicilio, evitando los trancones, el desplazamiento.

- <http://appetitosbucaramanga.com/>
- <https://www.facebook.com/appetitos>
- @appetitosapp

Servicenter

Servicenter es un aplicativo móvil que ofrece a sus usuarios información que permite conocer a personal que presta los servicios para el hogar como aseo, mantenimiento de electrodomésticos, cerrajería, plomería y jardinería. El portal ofrece información que incluye perfil profesional, experiencia laboral, disponibilidad de tiempo y la posibilidad de calificar el trabajo mediante puntuación y comentarios.

- <https://www.facebook.com/servicenterco>
- @ServiCenter

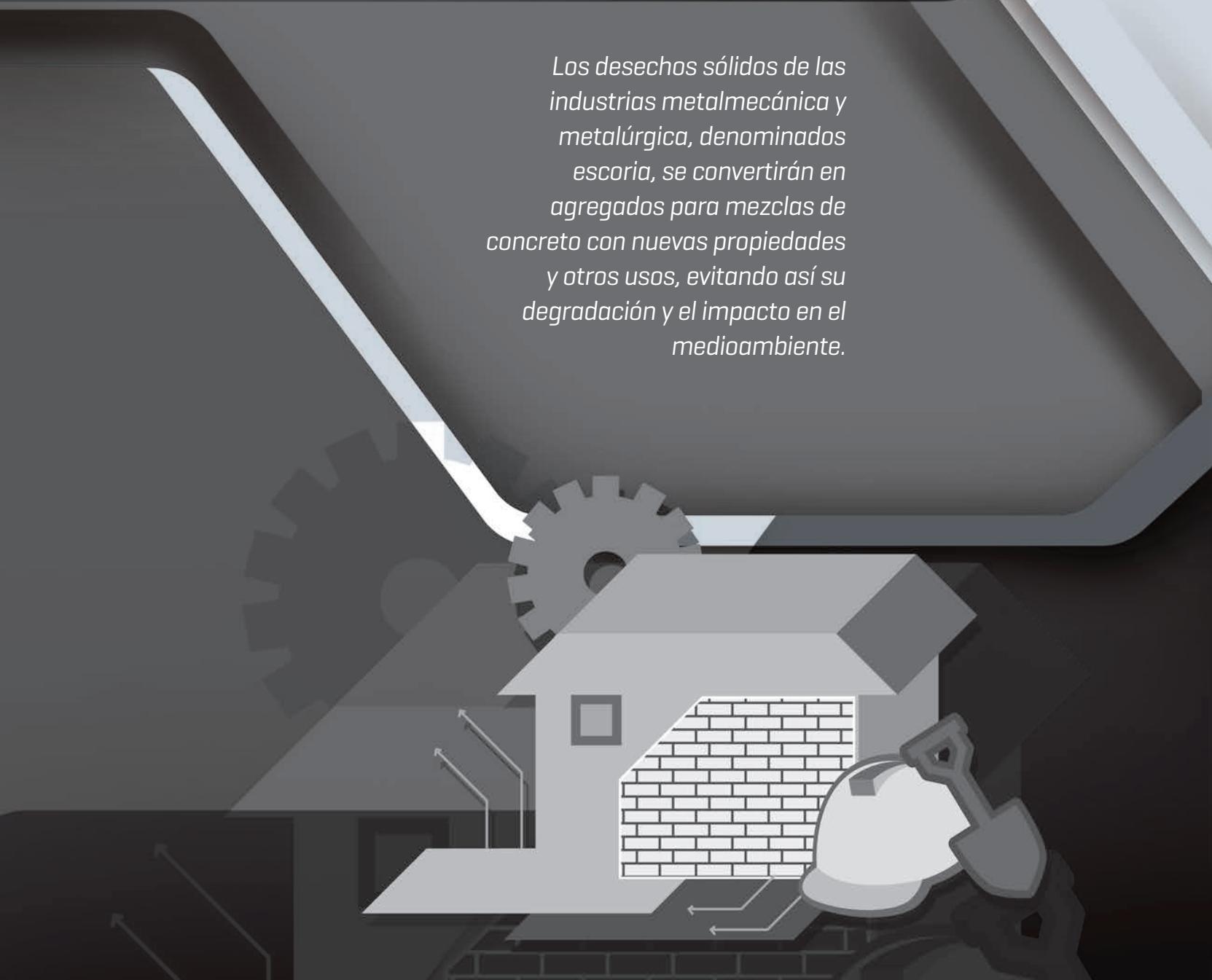
VIGA

Plataforma web donde las personas interesadas en el sector de la construcción pueden cotizar de manera ágil y sencilla materiales, herramientas, maquinaria y todos los artículos necesarios para su obra con el mejor precio disponible en el mercado. Además empresas especializadas en el ámbito de la construcción pueden ofrecer sus servicios a través de la plataforma.

- <http://viga.com.co/>
- <https://www.facebook.com/vigaSAS>
- @VigaApp

ESCORIA PARA AGREGADOS DE CONCRETO, UNA SOLUCIÓN SÓLIDA

Los desechos sólidos de las industrias metalmecánica y metalúrgica, denominados escoria, se convertirán en agregados para mezclas de concreto con nuevas propiedades y otros usos, evitando así su degradación y el impacto en el medioambiente.



Algunas personas saben que Santander es un departamento fuerte en el sector metalmecánico y metalúrgico. Otras son conscientes de que estas industrias producen material de desecho sólido que no se puede volver a fundir y contamina el ambiente. Pero lo que muy pocas saben es que un proyecto conjunto entre la Universidad Industrial de Santander y una empresa de ese sector ya empezó a darle a esa escoria un uso alternativo, como la fabricación de nuevos productos de concreto, de bajo costo y propiedades novedosas.

La escoria como problema

La industria metalúrgica produce enormes cantidades de desechos sólidos que se han convertido en un problema, particularmente en esta región. El principal desecho es la escoria, un material fundido que se origina durante el refinado del metal.

La necesidad de eliminar ese tipo de residuos genera gastos en su transporte, transformación, almacenaje, disposición final y un alto costo ambiental a largo plazo. Se buscan, entonces, alternativas para su reutilización o disposición sin perjuicio al medio ambiente.

Algunas empresas, conscientes de esos problemas, han tratado de buscar soluciones. Uno de los problemas que se presentan es el almacenaje de los residuos, ya que cada vez ocupan más espacio. La única alternativa hasta ahora es tirarlos o disponerlos en lugares alejados, con franco deterioro ambiental.

La empresa Lavco, por ejemplo, ubicada en Floridablanca, produce camisas para motores y en ese proceso genera un tipo particular de escoria, que con el paso del tiempo ha venido ocupando una parte importante de sus instalaciones y continúa creciendo. En su búsqueda de soluciones la empresa ha hecho algunos intentos por darle un buen uso a esa escoria empleándola como material para estabilizar una vía de acceso, pero en eso solo se utiliza una mínima parte.

La escoria como oportunidad

Precisamente en una de las reuniones del Comité Universidad, Empresa y Estado, la gerente de Industrias Lavco, Olga Vesga, planteó el problema de la acumulación de desechos y de su manejo, señaló el ingeniero Ricardo Alfredo Cruz Hernández, PhD en Ciencias Técnicas y director del grupo de investigación



en Materiales y Estructuras de Construcción- INME, de la Escuela de Ingeniería Civil de la UIS.

"Ahí mismo le propusimos darle uso a esa escoria indeseable y utilizarla para fabricar elementos de construcción. Le pasamos la propuesta, la empresa aportó unos recursos en dinero, la Universidad aportó otros y se llevó la propuesta a investigación", dice el director de INME.

En agosto de 2012 se aprobó y se echó a andar el proyecto: 'Uso de la escoria de procesos metalúrgicos como agregado del concreto para la fabricación de elementos de construcción'. De esta forma, el problema de los desechos sólidos en Lavco se convirtió en una oportunidad que ha permitido utilizarlos como insumo para la fabricación de nuevos productos de concreto de bajo costo y que cumplen con las exigencias de resistencia y durabilidad requeridas.

Esta situación, a su vez, se convirtió en una nueva oportunidad para el grupo de investigación INME, que busca materiales alternativos, eficientes y de bajo costo para ofrecerlos a la industria de la construcción.

El proyecto

"El proyecto se formuló en dos etapas. En la primera se debió caracterizar el material, es decir hacer las dosificaciones de la materia prima o de la mezcla para ver en qué proporciones se deben utilizar los componentes o agregados. Y se busca caracterizar ese concreto que se obtuvo desde varias perspectivas".

"La segunda etapa consiste en hacer propuestas más específicas de elementos para construcción; sin embargo, ya tenemos algunos elementos que se pueden empezar

a producir: adoquines, tabletas, ladrillos. No obstante, se quiere darle un poco más de alcance tratando de utilizarlo en estructuras, como concreto estructural. Hay experiencias a nivel mundial respecto a ese uso".

Todo ese material en lugar de deponerlo en algún sitio, se va a reutilizar y se podrá generar empresa, crear puestos de trabajo. La escoria en este caso proviene de la transformación del acero para hacer las camisas metálicas para motores.



Qué hacer

Esa escoria tiene muchos componentes de todo tipo, como el hierro, y eso le da unas propiedades especiales. Sin embargo, se pueden obtener otros tipos de escoria que también se podrían proponer para hacer diferentes elementos. Por lo pronto, ya se tiene el procedimiento, se conoce la metodología. "Por ejemplo, hemos evaluado el comportamiento acústico de ese concreto que fabricamos con la escoria, comportamiento frente al fuego, comportamiento técnico, propiedades fisicomecánicas, durabilidad y cómo se comporta con el paso del tiempo".

Se ha analizado el desgaste del concreto con el material agregado, se han hecho todas las pruebas y también unos materiales que se pueden proponer en la construcción. Por ejemplo, ladrillo para la construcción, adoquines, baldosas, placas para entrepisos, plafones,

elementos para recubrir o hacer aislamiento térmico o acústico, de diferentes espesores. Actualmente, este concreto está pensado para elementos no estructurales, sin embargo, hemos comprobado el comportamiento de esas plaquetas o plafones y ellas resisten su propio peso y con pequeñas cargas adicionales que se les van a poner responden bien. Por ejemplo, los adoquines resisten muy bien el peso del vehículo.

"El concreto que se ha obtenido tiene buena resistencia, a algunas muestras les hemos evaluado su peso específico, se consigue un concreto liviano, y eso tiene ventajas importantes para la construcción, sobre todo en estas zonas con riesgo sísmico, porque lo que buscamos es bajar el peso de los edificios. Y al utilizar material liviano, se logra", señala del investigador Ricardo Alfredo Cruz.

Proporciones, pruebas y conclusiones

El trabajo realizado caracterizó las propiedades físico-mecánicas del concreto fabricado con escoria de horno de cubilote (EHC) que se utilizó para reemplazar al agregado fino (arena) de la mezcla en diferentes proporciones: 0,10 %, 15 % y 20 %.

Esas cifras iniciales fueron las pruebas con las que se hizo la evaluación, pero ya se obtuvieron resultados finales y conclusiones. En su momento se hizo la evaluación granulométrica de la escoria y se determinó su contenido de material de hierro. Se realizaron ensayos y pruebas específicas de resistencia a la compresión, módulo de rotura, absorción, módulo de elasticidad y densidad de material endurecido para diferentes resistencias de diseño, como el de 14 MPa (megapascales) del concreto modificado con escoria.

Asimismo, se hicieron otras pruebas con resultados específicos. Por ejemplo, si se quiere un concreto liviano se debe dosificar a tales proporciones; un concreto que se comporte acústicamente, tiene otras proporciones; y si se busca un concreto estructural, se hace otra proporción, explica el profesor Cruz.



"El ejercicio que hemos realizado con la empresa Lavco hay que extenderlo hacia otras empresas. La UIS está en condiciones de apoyar el mejoramiento de los procesos que realizan las empresas para solucionar problemas específicos. Y también nos parece que esa actividad es muy importante para el desarrollo industrial, económico y social de la región, porque de esa manera nos fortalecemos entre todos".

Ese trabajo se ha realizado en los laboratorios de Ingeniería Civil de la UIS, en el Laboratorio de Caracterización de Materiales y Estructuras, donde se pueden apreciar los productos terminados. "Un aspecto muy interesante es que la producción de concreto y el uso

de la escoria no es la actividad principal de una empresa como Industrias Lavco. Sin embargo, es posible pensar en una empresa de fabricación de elementos producto de esa unión, porque Lavco ha aportado mucho en este proceso, no solo la escoria como subproducto industrial, sino también su disposición, su experiencia, su trabajo y ha sido amplia en el aporte".

Incluso ese sería un paso para dar más adelante, crear una empresa de construcción de elementos prefabricados en concreto y escoria para uso en la construcción de edificios, por ejemplo. Pero es una empresa que surgió del proyecto, no necesariamente de Lavco, precisa Cruz Hernández.

La escoria, un material versátil

Con la escoria lo único que se hace es gradarla, hacerle un tamiz, una molienda si se necesita, porque se puede utilizar tal como viene, pero se le puede hacer una transformación que no tiene mucho costo energético. Y así se puede utilizar como agregado fino y como agregado grueso, es decir, se puede emplear en muchas formas, con poca transformación.

En cuanto a tamaños, el concreto mezclado con escoria no tiene limitaciones: podría utilizarse para pavimentar una vía, hacer lozas para placas de entrepiso, poner las cocinas, hacer muros, tiene múltiples aplicaciones.

Por ejemplo, en construcción de pavimento en las vías puede tener un desgaste mayor por la fricción, pero se puede dosificar para que resista más. Incluso se le podría adicionar a esta mezcla un elemento como la fibra, que es otro ensayo que se hace en el laboratorio. Podrían ser fibras naturales, por ejemplo, fibras de fique, que es también un proyecto que estamos haciendo, para adicionarle elementos que mejoren sus propiedades, mediante el tratamiento superficial a través de fibras tratadas con nanotecnología. Esa es una propuesta de un proyecto de doctorado".

A esto también se le podrían adicionar muchas innovaciones para mejorar el concreto, como mejorar la abrasión; de hecho, eso se mejora con el solo uso de la escoria.

Para el trabajo de caracterización de la escoria se contó con la infraestructura de la Universidad, la colaboración de especialistas y laboratorios de la UIS. Por ejemplo con difracción de rayos X, en la Escuela de Química.

Una propiedad muy interesante es que la escoria por sí misma tiene propiedades cementantes; es decir, la sola escoria, si se pule muy fina, se le pone un poco de arena y agua, endurece porque tiene esa propiedad de cohesión; eso indica que la escoria pulida podría reemplazar parte del cemento que se utilice en la mezcla.



INME, investigación para la construcción

El grupo de investigación de Materiales y Estructuras de Construcción (INME), adscrito a la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander, tiene varias líneas de investigación, en este caso, la búsqueda de nuevos materiales para la construcción que contribuyan a proteger el medioambiente.

En la actualidad se desarrollan investigaciones con entidades y otros grupos de carácter regional y nacional, en el modelamiento numérico de estructuras y utilización de materiales alternativos en elementos de construcción y aseguramiento

de la calidad de la construcción. El grupo ha conformado grupos interdisciplinarios en la universidad con profesionales de las áreas de metalúrgica y materiales, química, mecánica, sistemas y biología.

INME está integrado por cinco doctores y un magíster. Cuenta con el apoyo de los demás profesores investigadores de la Escuela de Ingeniería Civil e investigadores de otros centros o grupos, así como de técnicos, laboratoristas y estudiantes de pregrado y posgrado. Su director actual es el profesor Ricardo Cruz, PhD en Ciencias Técnicas y decano de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.

Como resultado de esta propuesta de investigación sobre el uso de la escoria como agregado del concreto, se ha graduado un estudiante de maestría en Ingeniería Civil, el ingeniero civil Ludwing Pérez, y cerca de diez estudiantes de pregrado de esa misma carrera, quienes han realizado sus proyectos sobre el uso de la escoria.

Igualmente, ha dado otros frutos, como publicaciones en revistas indexadas por Colciencias, en donde se han mostrado las diferentes caracterizaciones de esos materiales y las propiedades que se obtienen.



DISPOSITIVOS ÓPTICOS DE RECONSTRUCCIÓN 3D

*revolucionan
tratamientos estéticos*

Con dispositivos de reconstrucción tridimensional dos empresas de Bucaramanga, con el apoyo científico de la UIS y fondos de Colciencias, le apuestan a nuevos sistemas de apoyo en tratamientos de estética corporal y facial.



U

n día del año 2010 el empresario Federico Streithorst Romero se acercó a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la UIS en busca de asesoría para alguna de sus iniciativas.

El señor Streithorst es conocido en Santander por su espíritu innovador y por el desarrollo de productos en el área de bioingeniería y equipos para la salud ocupacional, así como en la enseñanza y realización de tratamientos estéticos del cuerpo humano.

En la UIS le indicaron que un profesor de la Escuela de Física tenía interesantes experiencias en el área de cosmetología y como investigador por sus trabajos recientes en Francia y que él le podría colaborar. Se hizo el contacto, se reunieron y desde entonces el señor Streithorst y el grupo GOTS de la UIS trabajan en proyectos conjuntos.

Los que saben, saben

"El preámbulo del señor Streithorst era muy interesante, es de esas cosas que uno habla con los industriales. Yo venía de realizar varios años de pasantías posdoctorales en Francia y había incursionado en el sector de cosmetología, en tratamientos terapéuticos para moldeamiento corporal y facial. Ya había trabajado haciendo dispositivos para L'oreal Francia y tenía alguna experiencia en ese campo", relata el físico y doctor en Ciencias Jaime Enrique Meneses Fonseca.

Cuando oyó la inquietud de Streithorst sobre procedimientos terapéuticos para moldeo corporal y facial, el investigador quedó entusiasmado porque conocía procedimientos como la vacuum terapia, la crioterapia y la masoterapia, que consisten en hacer un desplazamiento del tejido adiposo. También sabía que los resultados de esos tratamientos estéticos son, en general, cualitativos. Luego de ese desplazamiento adiposo hay algunos cambios, unos más notorios que otros, pero no dejan de ser algo subjetivo y la gente sale satisfecha. Sabía, asimismo, que este no es un procedimiento a largo plazo, porque el cuerpo vuelve a buscar la forma que tenía antes, debido al factor tiempo, malos hábitos u otras variables. Pero lo interesante estaba por venir.

Los procedimientos actuales

"Contaba el señor Streithorst que en la parte inferior de los ojos, en los párpados inferiores, se forman unas bolsas producidas, entre otras razones por acumulamiento de tejido adiposo y líquidos, y que él tiene unos procedimientos, típicos en el mundo, en los que se hace el desplazamiento y los párpados quedan otra vez bien", dice el físico Jaime Meneses.



"Hay otros procedimientos que se hacen con presión negativa, las famosas ventosas, que succionan la piel; las campanas, con un aceite que se aplica en la superficie, generan un movimiento interno que se refleja en el desplazamiento de grasa corporal.

Para medir ese desplazamiento lo típico es hacer una valoración, que también es cualitativa; porque cuando fuimos a hacer la revisión bibliográfica del caso nos dimos cuenta de que los reportes eran fotos o cintas métricas para medir las variaciones, que no tenían la suficiente precisión", explica el investigador UIS.

El científico le propuso a Federico Streithorst participar en la convocatoria de Colciencias, considerando que como empresario tiene ventajas competitivas: construye los dispositivos, los vende o los exporta, tiene patentes registradas en la Superintendencia de Industria y Comercio y también es propietario de un centro de enseñanza donde aplica los conceptos.

La propuesta del físico

Fue entonces cuando le dijo: "Para posicionar bien sus procedimientos de enseñanza le propongo diseñar un dispositivo que le permita cuantificar, de manera precisa, las variaciones del volumen que ocurren con esos tratamientos terapéuticos".

Así, en 2010 se le midieron a la convocatoria de Colciencias para fortalecer las capacidades de la industria, mejorar las competencias y posicionar a la

empresa en el mercado con apoyo de investigadores de la Universidad y salieron favorecidos. Los recursos llegaron en 2012, momento en que se empezó a ejecutar.

Por parte del señor Federico Streithorst participaron las empresas Euromaster e Ideca; por la Universidad, el Grupo de Óptica y Tratamiento de Señales –GOTS; y Colciencias aportó los recursos, que alcanzaban para fabricar tres dispositivos, porque son tres los

protocolos terapéuticos que más utiliza este empresario.

De esta forma se definió el proyecto: diseñar y construir tres dispositivos ópticos de reconstrucción tridimensional aplicados a la exploración topográfica corporal y facial, uno para las alteraciones del rostro, otro para la reducción de la celulitis y un tercero para el moldeamiento corporal del torso.

Solo para reconstrucciones

En principio se quería no solo hacer los dispositivos y probarlos clínicamente, sino también definir sus protocolos de uso en un entorno clínico. Pero el Comité de Ética planteó el asunto médico de si hay o no desplazamiento del tejido adiposo.

Dada la condición de físico y no de médico del líder investigador, se replanteó el alcance del proyecto: construir solo los dispositivos, sin entrar en protocolos. Es decir, hacer los dispositivos que reconstruyan

los contornos del cuerpo, hacer las demostraciones cuantitativas requeridas y protegerlos con patentes.

Para el desarrollo de los dispositivos se contó con la colaboración de las empresas del señor Streithorst, con las cuales se definieron exactamente las condiciones metroológicas para cada dispositivo. Es decir, cuál sección de la cara o del cuerpo va a observar cada dispositivo, cuál es el detalle más pequeño que se

quiere resolver, cuál es el margen de error que se permite, cómo se debe ubicar el paciente, sentado o de pie, cuánto demora la escaneada y otras variables.

Esa interacción con la empresa fue la que permitió, en la primera etapa, definir las características que deberían tener esos dispositivos, qué superficie medir, con cuánto margen de error, qué campos de observación requiere, entre otras condiciones, explica el investigador Jaime Meneses.



Había que moldear los retos

"Aunque en el mercado hay dispositivos que reconstruyen digitalmente el rostro y el cuerpo humano, como las cabinas, estas son muy grandes, requieren mucho espacio y son costosas. Por eso nos dimos cuenta de que ahí había un reto interesante para aportar desde el sector científico: construir un dispositivo más amigable para explorar el cuerpo, que sea móvil y que se pueda guardar mientras no se esté usando."

El hecho de ser móvil planteaba nuevos retos de la posición y toma de datos frente a los dispositivos estáticos. Por eso debieron arrancar de cero, pero con la experiencia en la línea de metrología del Grupo de Óptica.



Dispositivo 1: para reconstruir el rostro

"En el mercado se encuentran dispositivos que reconstruyen el rostro y reproducen su figura tridimensional, pero tienen dos problemas: primero, que las cámaras para el reconocimiento y el escaneo facial no tienen buena resolución. Y segundo, que cuando se reconstruye una forma como la nariz, se utilizan técnicas de proyección que generan sombras y se pierde información. Para no perderla, se diseñó un dispositivo que permite ver detalles de hasta

Son dos las empresas santandereanas que trabajan en el proyecto: Ideca, que fabrica los equipos, y Euromaster, dedicada a la educación no formal, ambas de propiedad de Streithorst.

50 µm sin problema (0,050 mm), suficiente para ver líneas de expresión, aislarlas y estudiarlas", explica el investigador.

Para poder llegar a ese nivel de detalle se deben combinar procedimientos científicos: resolver el problema de las sombras, implementar doble sistema de observación y doble sistema de proyección. Eso conforma el dispositivo que permite reconstruir el rostro humano.

Dispositivo 2: para reconstruir la imagen de la celulitis

"Actualmente la celulitis se cuantifica con una escala muy subjetiva, de cero a diez. Toman la piel, la comprimen y si está blanda dicen: este puede ser un tres; si está un poco más dura, es un 5 o 6 y así sucesivamente; es algo subjetivo", dice el profesor Meneses. Para este dispositivo se debe tener un bloque de 10 X 10 cm del muslo, que es donde más se evidencia el problema. Como este se manifiesta con ondulaciones de la piel, entonces hay que ver la reconstrucción tridimensional.

Lo que hacen los procedimientos terapéuticos es reducir esas ondulaciones desplazando el tejido adiposo.

Y lo que el dispositivo hace es ver cómo y cuánto ha cambiado después del tratamiento. Para ello se toma la imagen tridimensional antes, se aplica el procedimiento, se toma después y se compara.

"Para poder compararlas se debió recurrir a la literatura para saber cómo cuantificarla: debido a su forma tridimensional, es de grado tal, etc., y esto nos permitió establecer una escala cuantitativa, pero como resultado de obtener la figura tridimensional de la proyección fija", explica el investigador.

Dispositivo 3: para reconstruir el torso

El tercer dispositivo es para reconstruir el torso humano alrededor de la cintura, de los muslos y de las nalgas, porque es ahí donde se presenta mayor desplazamiento del tejido adiposo.

El procedimiento estético desplaza tejido adiposo de la cintura hacia las nalgas sin ningún problema. Por ejemplo, el moldeamiento de nalgas se realiza con una campana grande que succiona la nalga completamente (presión negativa). Ese bloque de piel entra en la campana y produce una variación de presión que

permite hacer el desplazamiento del tejido y darle una variación posterior.

"Indudablemente, esa nueva posición va decayendo con el tiempo porque hay que seguir ejercitándose y cuidándose para que se conserve. Pero lo que hemos hecho hasta ahora es elaborar el dispositivo. La siguiente etapa de la investigación consiste en ver qué tan efectivo es y determinar cuáles son las variaciones", dice el profesor Meneses.

El mecanismo óptico

El procedimiento consiste en obtener información tridimensional de cada uno de los puntos que conforman el rostro. Eso se refleja en un sistema de coordenadas de volumen donde cada punto del cuerpo se ubica en un lugar y al verlo forma una nube de datos que tiene el aspecto del rostro.

Según el investigador Jaime Meneses: "El dispositivo permite sacar una figura tridimensional más rica que la fotografía. Se ha utilizado la técnica 'proyección de franjas', que consiste en un videoproyector clásico, como los que se utilizan en las videoconferencias, y una cámara digital. Las dos están a cierta distancia una de la otra y las dos enfocan al paciente. Cada unidad tiene un proyector y una cámara y están en interfaz con un

computador portátil. En el portátil tengo que proyectar franjas blancas y negras. ¿Cómo se proyectan? Como si fuera una presentación de Powerpoint, pero se proyectan franjas blancas y negras. Cuando se observa por la cámara, matemáticamente se encuentra que las franjas, al proyectarse, se distorsionan en función de la topografía del rostro.

Si fuera una superficie plana se verían franjas paralelas, pero como es una imagen distorsionada por la topografía del cuerpo, la cámara toma una imagen de las franjas distorsionadas y esas franjas onduladas se representan matemáticamente en una función que se puede calcular, se devuelve al paso anterior y el dispositivo proyecta la forma que distorsionó".



¿Cómo se distorsionan las franjas?

"La pregunta clave es cómo se distorsionan las franjas: el objeto debe ser de tal forma para que las franjas se vean de esta y no de otra manera. Así, matemáticamente, cada unidad observa un pedazo, hay un algoritmo que hace las conversiones y reporta una nube de datos tridimensionales en coordenadas donde está la forma metida: puntos, puntos, puntos, que fue lo que la cámara captó y de este proceso sale la forma", explica Meneses. "Lo mismo pasa con el moldeo del contorno: cada una de las cuatro cámaras toma una parte del contorno; las cámaras son independientes, excepto en una cosa: que cada una sabe dónde está respecto de las otras. Así se

puede reconstruir, formar, pegar la información y sacar una imagen tridimensional del contorno. Hasta ahí va el proyecto."

Adicionalmente, cada unidad debe estar previamente calibrada y para hacerlo se ha diseñado un procedimiento manual a partir de un objeto de forma conocida, como un cubo. El equipo reconstruye la imagen del cubo y con esa misma información reproduce la forma del paciente.

"La estrategia para medir es muy interesante: tomamos esas unidades después de utilizadas y las almacenamos en un lugar, pero esto forma parte del proyecto futuro, que es llevar los dispositivos a un entorno clínico adecuado,

a la escuela del señor Streithorst en Bucaramanga, donde se van a aplicar los protocolos y hacer las mediciones.

Ellos tienen los equipos para hacer el moldeamiento, tienen los pacientes en la escuela y nosotros aportamos los equipos para hacer las mediciones. De ahí sale la valoración clínica final. Pero todo esto debe estar mediado por el Comité de Ética, que deberá revisar en detalle los protocolos y aprobar, con todo el rigor científico lo que se requiere para estos casos."

Actualmente se elabora el informe final para cerrar el proyecto con Colciencias y cursa el proceso de generar las patentes para proteger los dispositivos.

Y la UIS, formando talento

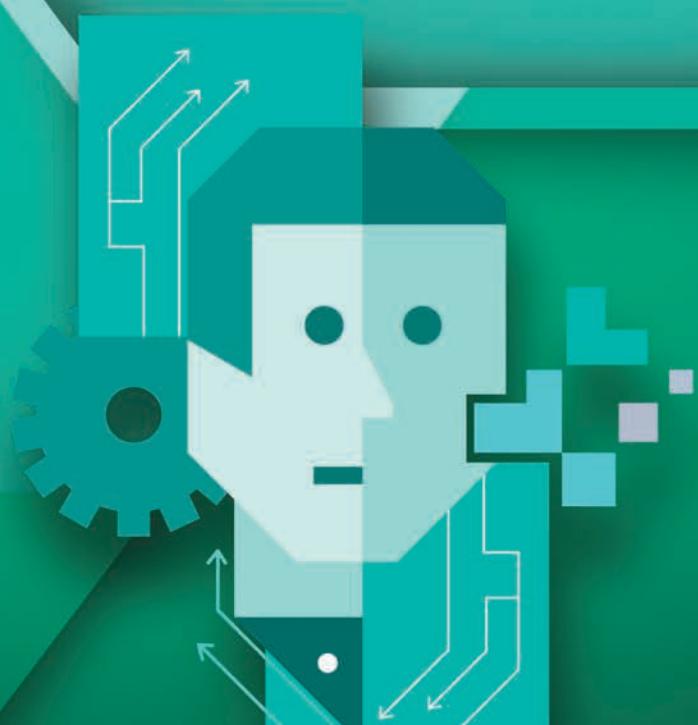
En desarrollo de este proyecto por la Universidad Industrial de Santander se han graduado dos estudiantes de maestría y tres de pregrado, y un estudiante de doctorado en Física ha realizado su investigación sobre este tema.

"En el mismo proyecto, el Grupo de Óptica y Tratamiento de Señales ha producido tres artículos en revistas indexadas, participado en siete eventos nacionales e internacionales y en dos eventos comerciales. Además, ha concebido ideas que se han convertido en proyectos de investigación muy interesantes, tanto, que le apuntamos a buscar una nueva patente", puntualiza el físico Jaime Enrique Meneses.

Por la UIS participaron, además del director del proyecto, que actualmente es el Vicerrector de Investigación y Extensión, los profesores Yesid Torres, Rafael Torres, Arturo Plata, Jaer Guerrero, Sandra Lizarazo y dos profesores que ahora están jubilados.

REGENERACIÓN ÓSEA SOBRE IMPLANTES METÁLICOS, UNA REALIDAD

Ahora es posible, mediante nuevos procedimientos y materiales bioactivos, hacer que los huesos se regeneren sobre los implantes metálicos. Ese es uno de los resultados de la innovación tecnológica lograda por la empresa Quirúrgicos Especializados con el apoyo de la UIS.



A

teriormente los implantes de hueso se ponían sin recubrimientos, por lo cual no se integraban y los pacientes debían soportar la inflamación y el dolor. Generalmente se presentaba necrosis o muerte del tejido celular alrededor del material, pues había una biotolerancia, pero no biocompatibilidad. La integración sí se realizaba, pero a un alto costo en la calidad de vida de la persona, porque aunque esos materiales extraños terminaban por acoplarse lo hacían después de un largo sufrimiento.

Con el tiempo se vio que "Se podían desarrollar superficies diferentes y sobre ellas colocar puntos

de anclaje para que las células se 'agarraran' bien y crecieran mucho más rápido sobre el material que se injerta al cuerpo. Se evitaba así esa incomodidad y ese rechazo inicial", explica Yesid Darío Peña Ballesteros, ingeniero metalúrgico, PhD en corrosión de materiales y director del proyecto.

La necesidad de reducir la bioincompatibilidad y el sufrimiento de los pacientes fue la oportunidad de investigar y desarrollar recubrimientos que lograran la oseointegración de los tejidos, un proyecto que se inició en 2012 entre la UIS y la empresa Quirúrgicos Especializados.



El proyecto

El proyecto actual comenzó en 2010, cuando se estaba terminando el segundo proyecto de Colciencias que trabajaban conjuntamente, e incluso antes, en 2006, cuando por primera vez esta empresa se reunió con el Grupo de Investigación en Corrosión de la UIS para ver cómo producir biomateriales y cómo elaborar recubrimientos para estos biomateriales con superficies óseointegrables, para que pudieran comercializarlas más adelante. El

objetivo ahora sería lograrlo, pero utilizando tecnología propia y a menor costo.

Si bien los biomateriales se pueden importar de China, Inglaterra, Alemania o Estados Unidos, estos vienen sin recubrimiento y si se compran con los recubrimientos ya incorporados resultan muy costosos. Por eso, la solución era hacerlos en Colombia, más económicos y que ese beneficio se le pudiera trasladar a las EPS para

abaratar los implantes.

Así se definió el objetivo del proyecto: "Desarrollar métodos de regeneración ósea sobre sustratos de osteosíntesis crecidos sobre una aleación de Ti₆Al₄V y polímeros biodegradables, presentado conjuntamente entre la UIS y Quirúrgicos Especializados, y que recibió la financiación de Colciencias.

La aleación con la que se trabaja es un estándar en el mundo para

ese tipo de recubrimientos, y se caracteriza por ser muy estable. La empresa Quirúrgicos Especializados trae los implantes de columna hechos en ese material.

En resumen, el procedimiento es así: se prepara superficialmente el Ti₆Al₄V, luego se hace el recubrimiento con polímeros y biocerámicos (bioactivos). Después viene el patronamiento por puntos con láser, microscopía de barrido electroquímica, luz ultravioleta o deposición de fosfato de calcio.

Finalmente, sobre esos puntos se hace el recubrimiento celular, y para ello hay que llevar las piezas para que el grupo que dirige la profesora Patricia Escobar, realice la proliferación celular con osteoblastos, que son células óseas de una determinada calidad, y sobre eso se hace el implante. Allí se debe asegurar que haya proliferación de células, porque a veces se han muerto a los veinte días, por lo cual esta parte es crucial, señala el doctor Peña Ballesteros.

La oseointegración

Parte del secreto del éxito es la oseointegración. Para ello se debería intentar patronar superficies, es decir, colocar o producir sitios bioactivos sobre el material que se va a implantar, donde se pudiera anclar algún tipo de material para que comience a expandirse y a formar una superficie osteointegrable.

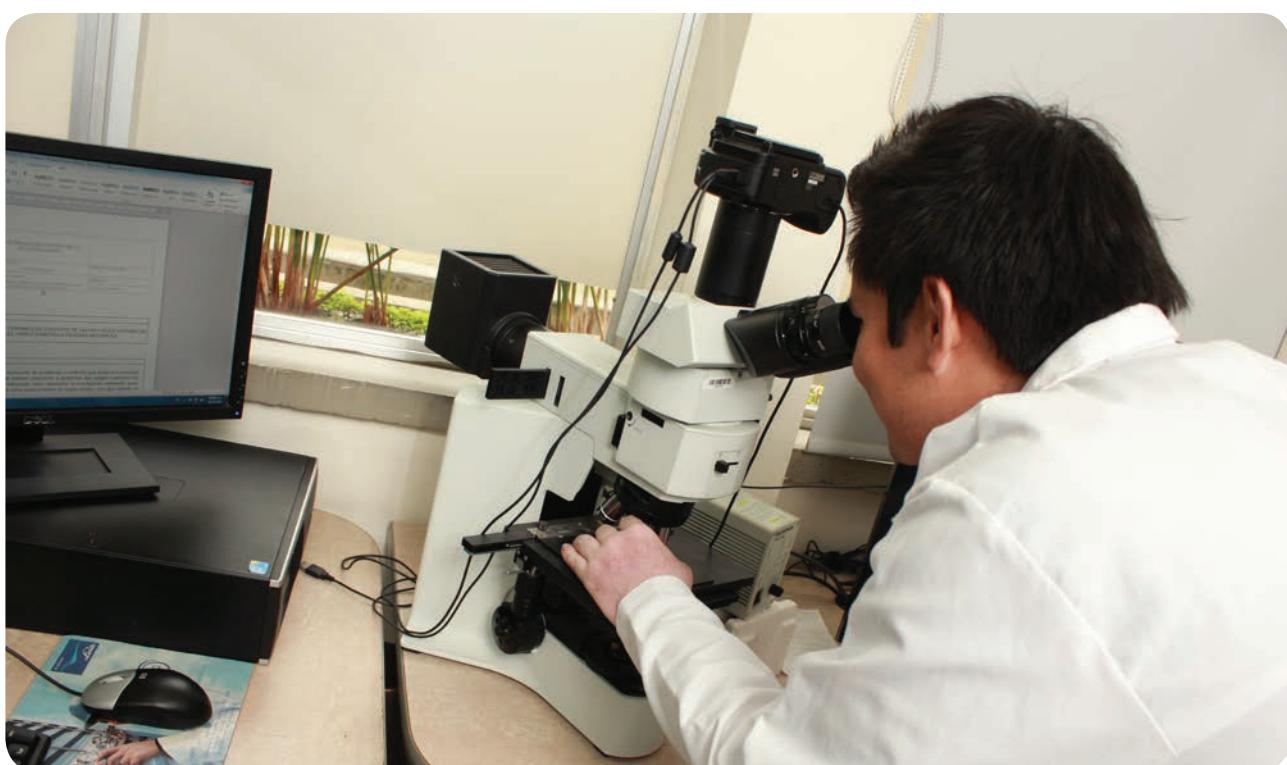
Las superficies son realmente el punto bioactivo; lo que se hace es activar una matriz muy similar a la matriz extracelular y se hace directamente con óxido de titanio o sobre la superficie del material. Esto se puede hacer sobre diferentes materiales, como óxido o fosfato de calcio, pero en este proyecto se va a hacer sobre polímeros y sobre fosfato de calcio.

¿Pero cómo se patrona? Por diferentes métodos: láser, microscopía de barrido, electroquímica, luz

ultravioleta, nanoorientación, etc. En este caso, con un láser se marcan unos puntos, denominados puntos de anclaje, como en una matriz, y sobre ella se crean puntos bioactivos.

Estos puntos bioactivos se marcan para depositar ahí el fosfato de calcio, bien mediante un microscopio de barrido electroquímico o una electrodeposición sobre determinados puntos. "Es como si uno viera puncitos sobre la superficie y el fosfato de calcio es un punto para el crecimiento de las células", explica Peña Ballesteros.

Después hay que propiciar el crecimiento celular para ver cómo las células se pueden agarrar o expandir desde ahí y volverse compatibles con la superficie que se ha patronado con antelación o preparado funcionalmente.



¿Cómo o qué son esas células?

"Hay diferentes tipos de células; en este caso es un cultivo celular de osteoblastos que crecen bajo un protocolo, pero nosotros no hacemos ese protocolo, porque eso le corresponde al grupo de la doctora Patricia Escobar, con quien se hace un trabajo interdisciplinario.

Los osteoblastos son células del hueso encargadas de sintetizar la matriz ósea, por lo que están involucradas en el desarrollo y el crecimiento de los huesos. Estos osteoblastos, células denominadas hFOB 1.19, se deben depositar sobre los puntos previamente patronados. Ahí se presenta una integración entre materiales orgánicos e inorgánicos, porque el fosfato de calcio es el material más parecido al del hueso, es el que forma los huesos. Es decir, lo que se hace es la réplica del hueso encima del material", explica el investigador.

Las escalas del patronamiento

"En un principio comenzamos a nanopatronar, pero vimos que la escala de nanómetros era demasiado pequeña. Entonces se llegó a la conclusión de que lo mejor era micropatronar, es decir, a la escala de micras o de micrones que equivalen a milésimas de milímetro, porque a nivel nano es muy difícil controlar que el distanciamiento sea el mismo. Además, en el nivel micro se tiene un tamaño similar al de los osteoblastos y eso permite que se puedan asimilar mucho más fácilmente", aclara Peña Ballesteros.

La innovación

En este proyecto la innovación consiste en el recubrimiento utilizado para el material de implante. Después de haber hecho anodizados y electropulidos, se han transferido a la empresa esos conocimientos lentamente, porque es diferente hacerlo en el laboratorio y con los materiales reales.

La empresa considera que ya está en capacidad de dar ese paso, el del recubrimiento del material de implante, pues ya tiene su planta de producción, donde se hacen anodizados, electropulidos, recubrimientos duros y otros procedimientos. Esa parte se implementó en los primeros proyectos de investigación y fruto de ello es que una egresada de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica, después de graduarse, trabaja en Quirúrgicos Especializados de tiempo completo. Además, se han realizado varias prácticas industriales para ir transfiriendo la tecnología a la empresa.

Quirúrgicos Especializados tiene un ingeniero de planta, un ingeniero para producción, y un estudiante en prácticas para comenzar a hacer la réplica, todo bajo el control del investigador principal.

Beneficios para la empresa

Al manejar este proceso la empresa puede tener el control sobre los experimentos y hacer los materiales y recubrimientos a un costo muy competitivo con respecto a los que traen de fuera; esa es la idea general del proyecto. Es decir, pueden hacerlos en sus piezas y a un costo menor que los importados.

La transferencia se hace así: la empresa tiene sus prótesis, que son, en general, para la columna vertebral, sobre las cuales, en el laboratorio se hacen los recubrimientos. No se trata de hacer las piezas originales, porque estas ya las tiene la empresa, lo que se hace es recubrirlas de tal manera que sean compatibles con el cuerpo humano y que se vendan a menor costo.

Generador de conocimientos

El proyecto comenzó en 2012 y termina en 2014. Ha sido realizado por el Grupo de Investigación en Corrosión -GIC en el que trabajan 3 investigadores de la UIS y uno de la Universidad Nacional de Medellín. En este trabajo se han formado cinco estudiantes de maestría y aproximadamente 20 estudiantes de pregrado; una Joven Investigadora de Colciencias ya entregó el trabajo en 2012 y ahora tenemos otra Joven Investigadora trabajando en patronamiento.

En la UIS ha desarrollado otros recubrimientos, uno que es objeto de patente, pero está en etapa de estudio. Por su parte, Quirúrgicos Especializados también ha trabajado con la Escuela de Ingeniería Mecánica y con la de Diseño Industrial. Es una empresa que ha creído en el desarrollo tecnológico de la UIS.



Equipos de alta tecnología

"El equipo utilizado para el barrido es un microscopio electrónico, quizás es el único en el país y lo tiene el grupo de investigación GIC. Ahí se depositan los fosfatos de calcio y es capaz de hacerlo a determinadas distancias. Con láser también se puede hacer, como lo hemos hecho con el profesor Enrique Mejía Leal.

La caracterización sí se hace con difracción de rayos X, hemos hecho caracterización nanoestructural con nanómetros, con la Universidad Nacional de Medellín, y también hemos utilizado bastante la tecnología del Parque Tecnológico Guatiguará.

Para la activación térmica se utiliza el rayo láser; para la activación química

se hacen depósitos de fosfato de calcio. Otras modificaciones superficiales también se pueden hacer con luz ultravioleta, los recubrimientos se hacen sobre polímeros biodegradables o biocerámicos y sobre ellos se quema la superficie, se hacen los puntos de anclaje para hacer las activaciones celulares", aclara el doctor Peña.

La asepsia y conservación de los materiales

"Todo ese proceso tiene que llegar hasta el Invima, pero por ahora se está trabajando in vitro: lo producimos en el laboratorio, lo transferimos a la empresa y ellos lo están haciendo, pero de ahí a que se llegue a comercializar hay una

fase que debe cumplir todas las normas del Invima. Tenemos que hacerlo in vivo también, demostrar que el paciente no va a tener ningún problema cuando se le coloque el implante.

Precisamente en días pasados se

terminó el proyecto de Colciencias y comenzamos a hacer una transferencia tecnológica lenta hacia la empresa, para empezar el camino de llegar a que el Invima le dé su registro", señala Peña Ballesteros.

GLOSARIO:
Micrómetro y nanómetro
Un micrómetro (μm), micra o micrón equivale a una milésima de milímetro o a mil nanómetros (nm).
 $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm} = 1000 \text{ nm}$



Gobernación de Santander
Comisión Regional de Competitividad
Comité Universidad – Empresa – Estado de Santander – CUEES