

Innovación, Productividad, Competitividad, Medio Ambiente y Desarrollo

Compilador

Unidad de Investigación e Innovación



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

BUCARAMANGA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES: 1705



Gómez Parada, Edgar Javier

Innovación, productividad, competitividad, medio ambiente y desarrollo / Edgar Javier Gómez Parada [otros quince autores] ; diseño gráfico Olga Lucía Solano Avellaneda y Jhon Fredy Hoyos Pino ; corrección de Estilo María Amalia García Núñez -- Bucaramanga (Colombia) : Universidad Santo Tomás, 2018

311 páginas : ilustraciones y fotografías a color (Colección contribuciones de investigación ; 1)
Incluye referencias bibliográficas

ISBN: 9789588477640

1. Agricultura - Innovaciones tecnológicas – Santander (Colombia) 2. Agricultura y medio ambiente – Santander (Colombia) 3. Protección del medio ambiente 4 Productividad agrícola – Santander (Colombia) I González Sarmiento, Gustavo II. Ramírez Suárez, Álvaro III. Gómez Corzo, José Agustín IV. Rodríguez Barrios, Diana Lizeth V. Torres Morantes, Félix Alberto VI. Morantes Perico, Iván Guillermo VII. Barajas, Elvin Javier VIII. Aranzazu Hernández, Fabio IX. Rico Martínez, Mónica Andrea X. Zabala Vargas, Sergio Andrés XI. Florez Ordoñez, Yudy Natalia XII. Delgado Moreno, Frank Nicolás XIII. Mantilla Pinilla, Eduardo XIV. Therán Barajas, Carmen Elisa XV. Castro Orellana, Emelis Fernanda XVI. Solano Avellaneda, Olga Lucía, diseñador gráfico XVII. Hoyos Pino, Jhon Fredy, diseñador gráfico XVIII. García Núñez María Amalia, corrección de estilo XIX. Universidad Santo Tomás – Unidad de Investigación e Innovación XX. Colección XXI. Título.

630.7 SDD 23

CO-BuUST

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación CRAI, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

Directivos

Universidad Santo Tomás

Seccional Bucaramanga

Fray Érico Juan MACCHI CÉSPEDES, O.P.

Rector Seccional

Fray Oscar Eduardo GUAYÁN PERDOMO, O.P.

Vicerector Académico

Fray Oscar Eduardo GUAYÁN PERDOMO, O.P.

Vicerector Administrativo Financiero (E)

Ab. Gladys ROJAS VILLAMIZAR

Secretaría General

ISBN: 978-958-8477-64-0

Edición

© Universidad Santo Tomás

Bucaramanga, Colombia

2018

Libro

Innovación, Productividad, Competitividad, Medio Ambiente
y Desarrollo

Autores

Varios

Compilador

Unidad de Investigación e Innovación

Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga

Unidad de Investigación e Innovación

Gloria Judith Palacio Osorio

Directora

Hilda Luz González Cabanzo

Ingeniera de Soporte

Edgar Javier Gómez Parada

Líder Grupo de Investigación Integración y Globalización

de los Negocios

Departamento de Publicaciones

C.P. Freddy Luis Guerrero Patarroyo

Director

Diseño y producción gráfica

Centro de Diseño e Imagen Institucional - CEDII

Dis. Graf. Olga Lucía Solano Avellaneda

Directora

C.S. María Amalia García Núñez

Corrección de Estilo

Dis. Graf. Jhon Fredy Hoyos Pino

Diseño y diagramación

Impresión

Universidad Industrial de Santander

Cra 27 Calle 9 Ciudad Universitaria

Bucaramanga, Colombia

© Derechos reservados

Universidad Santo Tomás

Seccional Bucaramanga, Colombia

Carrera 18 No. 9 - 27

PBX: (+57 7) 698 5858 Exts.: 6864 - 6732

CONTENIDO

PRÓLOGO	7
Características de pymes exportadoras del área metropolitana de Bucaramanga	13
<i>Edgar Javier Gómez Parada, Gustavo González Sarmiento</i>	
Determinación del dinamismo competitivo de sectores exportadores de Santander	47
<i>Edgar Javier Gómez Parada</i>	
Eficacia del programa de transferencia de nueva tecnología de producción en el cultivo de cacao de Rionegro, Santander: Un estudio de caso	83
<i>Álvaro Ramírez Suárez, José Agustín Gómez, Diana Lizeth Rodríguez Barrios Félix Alberto Torres Morantes, Iván Guillermo Morantes Perico Elvin Javier Barajas, Fabio Aranzazu Hernández</i>	
Innovación tecnológica en el agro. Experiencia de monitoreo preventivo y correctivo de suelos en cultivo de ají	129
<i>José Agustín Gómez Corzo, Mónica Andrea Rico Martínez, Sergio Andrés Zabala Vargas, Yudy Natalia Florez Ordoñez</i>	

- Tecnologías de comunicación inalámbrica para el monitoreo y transmisión remota de información asociada a variables ambientales: Una propuesta para el sector agrícola y oil & gas 173**
Sergio Andrés Zabala Vargas
- Propuesta del mejoramiento de la metodología de manufactura esbelta por medio de optimización de sistemas de manufactura y simulación de eventos discretos 213**
Frank Nicolás Delgado Moreno
- La valoración ambiental en la conservación de los bienes y servicios ambientales 225**
Eduardo Mantilla Pinilla
- Valoración ambiental hacia la conservación y recuperación del humedal El Pantano 271**
Carmen Elisa Therán Barajas, Eduardo Mantilla Pinilla
Emelis Fernanda Castro Orellana

PRÓLOGO

En este libro se plasman resultados de investigación desarrollados por los grupos de investigación de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga. El libro está compuesto por ocho capítulos enmarcados en los Campos de Acción de la USTA, Ambiente y Sociedad e involucra las apuestas: 1- Emprendimiento para el desarrollo humano y social. 2- Desarrollo tecnológico con Apuesta Social. 3- Desarrollo ambiental sostenible. Está dirigido a investigadores, docentes y estudiantes que estén interesados en profundizar los temas tratados y avanzar en nuevas investigaciones. Sirve además de referente para docentes y estudiantes vinculados a semilleros y a procesos de formación en investigación, porque cada capítulo hace una exposición sobre el proceso investigativo que se desarrolló hasta alcanzar los resultados finales.

En el capítulo de autoría de Edgar Javier Gómez y Gustavo González Sarmiento sobre “Características de pymes exportadoras del área metropolitana de Bucaramanga”, del grupo de Investigación Integración y Globalización de los Negocios de la Facultad de Negocios Internacionales, se describen aspectos relevantes de las empresas exportadoras. A partir de una encuesta aplicada a empresarios exportadores del Área Metropolitana de Bucaramanga, en el documento se presentan características relacionadas con el tiempo de creación de las empresas,

tiempo de experiencia en los procesos de exportación, diversificación de mercados, actividades de preparación para el acceso a mercados internacionales, conocimiento de mercados externos, los principales obstáculos que se presentan para las exportaciones, tanto internos como externos y aquellos aspectos que las empresas consideran deben mejorar para que los procesos de inserción a mercados internacionales sean más exitosos. Entre los principales resultados se destaca la poca experiencia en internacionalización y la baja diversificación de mercados a los cuales exportan las empresas, los pocos esfuerzos que se realizan para adquirir información y conocimiento de los mercados internacionales y los pocos esfuerzos por aumentar los niveles tecnológicos, en general, se aprecian debilidades estructurales en las empresas para asegurar permanencia en los mercados internacionales.

En el capítulo “Determinación del dinamismo competitivo de sectores exportadores de Santander”, el autor Edgar Javier Gómez, del grupo de investigación Integración y Globalización de los Negocios de la Facultad de Negocios Internacionales, plantea la aplicación de indicadores de ventaja comparativa revelada a sectores exportadores del departamento de Santander. Para ello identifica la oferta exportable de Santander representada por los sectores con mayor participación en el valor de las exportaciones, tomando como base los capítulos del arancel de aduanas. A ellos les aplica los indicadores de Balanza comercial relativa sectorial, Balanza comercial relativa sectorial respecto a un mercado (Estados Unidos), Índice de ventaja comparativa revelada respecto al mercado de Estados Unidos y el Índice de Balassa. Metodológicamente presenta la forma como se calcula cada indicador y luego hace una interpretación cualitativa de los resultados, donde se destaca principalmente que existen dos sectores en el departamento con alta tendencia exportadora que son el sector de combustibles representado por el petróleo y el sector cafetero. Los demás sectores presentaron tendencia a la disminución de las exportaciones y a la pérdida de oportunidades en el mercado de Estados Unidos.

Álvaro Ramírez y otros investigadores del grupo de investigación USTAGRI de la Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias en asocio con Fedecacao, escriben el capítulo “Eficacia del programa de transferencia de nueva tecnología de producción en el cultivo de

cacao de Rionegro, Santander: un estudio de caso”, donde hacen seguimiento a la incorporación de tecnologías por parte de los agricultores de cacao del municipio de Rionegro dentro del Programa de Transferencia de Tecnología - PTT de Fedecacao. El paquete tecnológico recomendado por el PTT está asociado a 15 prácticas genéticas y agronómicas de manejo del cultivo de cacao para lograr altos rendimientos y calidad del grano relacionados con manejo de nuevos clones, arreglos forestales, identificación y control de enfermedades, podas, fertilización y buenas prácticas en la cosecha y beneficio. Por un lado se analiza la eficacia de la difusión del programa y por otro la adopción de las tecnologías. En general se encontró sobre la difusión del programa que los cultivadores han adquirido alto conocimiento en casi todos los aspectos; con respecto a la adopción de las tecnologías se encontraron rangos entre 94% a 50% indicando que no todas las prácticas tecnológicas han sido adoptadas por los agricultores; muestran también que en casi todos los casos de adopción de las prácticas los agricultores hacen una fase previa de experimentación en el cultivo. Como resultado final concluyen que el programa de transferencia de tecnología de Fedecacao en el municipio de Rionegro ha sido exitoso porque ha elevado el conocimiento de los agricultores sobre el manejo integral del cultivo del cacao y en alta proporción han incorporado en sus actividades prácticas tecnológicas que mejoren la productividad del cultivo.

Un trabajo experimental sobre la aplicación de tecnología inalámbrica para el monitoreo de un cultivo de ají presentan José Agustín Gómez, del grupo de Investigación en Administración de Empresas Agropecuarias y Mónica Andrea Rico, Sergio Andrés Zabala, y Yudy Natalia Florez del grupo de investigación UNITEL de la Facultad de Ingeniería de Telecomunicaciones en el capítulo “Innovación tecnológica en el agro - experiencia de monitoreo preventivo y correctivo de suelos en cultivo de ají”. El trabajo consiste en brindar al campo alternativas tecnológicas para el control y seguimiento de cultivos. A partir de un conjunto de sensores ubicados en la zona del cultivo, se hace la adquisición de datos sobre las variaciones de humedad relativa del suelo y luego son enviados por medio de comunicación inalámbrica a un computador central para que sean procesados mediante un *software* de gestión y visualización. El sistema está diseñado de manera portable para que se ubique manualmente cada módulo en el cultivo. En el documento se exponen las carac-

terísticas tecnológicas del sistema implementado, las ventajas sobre otras alternativas, el modo de funcionamiento, la transmisión de datos a través de la red inalámbrica, y el funcionamiento del *software* y la interfaz del usuario, que están ubicadas a distancia del cultivo. Se presentan además datos de prueba de la aplicación del sistema en la finca El Limonal ubicada en el municipio de Piedecuesta, Santander.

Un capítulo sobre “Tecnologías de comunicación inalámbrica para el monitoreo y transmisión remota de información asociada a variables ambientales: una propuesta para el sector agrícola y oil & gas”, es desarrollado por Sergio Andrés Zabala del grupo de investigación UNITEL de la Facultad de Ingeniería de Telecomunicaciones. En el trabajo se presenta el diseño de un sistema tecnológico para el monitoreo de actividades especialmente de transporte de gas y petróleo en el territorio colombiano a partir de redes inalámbricas, donde se contempla las especificaciones técnicas, considerando las características topográficas y las variables que se puedan controlar; las características tecnológicas de los módulos y del sistema en general; la configuración de las tarjetas y los nodos que conforman el sistema; se tienen en cuenta además requerimientos de energía y se contempla el uso de paneles solares. Se presenta el prototipo que se ha elaborado y las pruebas que se han llevado a cabo para la validación del mismo.

En otro capítulo desarrollado por Frank Nicolás Delgado, del grupo de investigación CAYPRO de la Facultad de Ingeniería Industrial, presenta un estudio de caso sobre la adaptación del enfoque de Manufactura Esbelta - ME en una pequeña empresa de Bucaramanga dedicada a la fabricación de vidrio templado para vehículos; se describe el seguimiento al proceso llevado a cabo por la empresa, las ventajas y desventajas de dicha adopción y las características que presenta la empresa que facilitan o dificultan que la metodología de ME sea aplicada, el capítulo se titula “Propuesta del mejoramiento de la metodología de manufactura esbelta por medio de optimización de sistemas de manufactura y simulación de eventos discretos”.

Eduardo Mantilla Pinilla, del grupo de investigación INDERCOM de la Facultad de Contaduría Pública, presenta un capítulo sobre la “Valoración ambiental en la conservación de los bienes y servicios ambien-

tales”, donde aborda el tema del Pago por Servicios Ambientales - PSA como mecanismo para compensar la conservación de los ecosistemas. Es necesario conservar ecosistemas estratégicos que aún tienen alto potencial ambiental y que poseen gran cantidad de bienes y servicios ambientales, como el agua, captación de CO₂, liberación de oxígeno y otros elementos bióticos y abióticos que garantizan la continuidad de la raza humana y la calidad de vida. El autor propone un mecanismo de contabilidad y valoración ambiental que compense los costos de oportunidad del territorio para conservar, presenta ejemplos sobre el uso del suelo y casos prácticos de determinación del costo de oportunidad en el predio El Rasgón de propiedad de la Corporación de la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, del Humedal el Pantano del municipio de Girón, La Ciénaga de la Caimanera ubicada en el litoral Caribe colombiano, departamento de Sucre y el Páramo de Santurbán en el departamento de Santander. Con base en estos casos analizados se propone el modelo para el Pago de Servicios Ambientales.

Carmen Elisa Therán del grupo de investigación Economía Social y Desarrollo Empresarial de la Facultad de Economía, Eduardo Mantilla Pinilla, y Emelis Fernanda Castro, del grupo de investigación para el desarrollo contable INDERCON de la Facultad de Contaduría Pública, presentan el capítulo “Valoración ambiental hacia la conservación y recuperación del humedal El Pantano”, en el que abordan el tema de condiciones para la valoración ambiental de humedales, desde referentes internacionales y regulaciones en Colombia. Se presenta una caracterización de la zona del humedal El Pantano de importancia estratégica como ecosistema para los municipios de Girón y Lebrija en Santander, de los aspectos físicoquímicos, biológicos, geográficos y ecológicos que se complementa con analizar la situación socioeconómica de los habitantes del ratio de influencia del humedal. Al final se hace una determinación de costos de oportunidad del humedal para diferentes escenarios, destacando como conclusión principal que solo mediante el compromiso de todos los actores sociales se puede garantizar la preservación de zonas ambientalmente estratégicas para garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales que garantizan sostenibilidad y calidad de vida a los habitantes.

Edgar Javier Gómez Parada