

# SIMPOSIO DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL PASADO, PRESENTE Y FUTURO + EXPOSENA



- Biocomercio
- Energías Renovables
- Biotecnología Agroindustrial
- Bioinsumos y Producción Limpia

***Palmira, Valle del Cauca  
22 y 23 de noviembre  
de 2018***



## SENNOVA

Desarrollo Tecnológico e Innovación  
Sistema de Investigación,

**CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL**  
Regional Valle del Cauca



# **SIMPOSIO DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL PASADO, PRESENTE Y FUTURO**



**EXPO  
SENA  
2018**

Simposio de Biotecnología Industrial: Pasado, presente y futuro + EXPOSENA

Compiladores:

Chamorro-Rengifo, J., Montalvo Rodríguez, C., Ordóñez Narváez, G.

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Regional Valle  
Centro de Biotecnología Industrial - CBI

Dirección: Calle 40 No. 30-44  
Teléfonos: 275 09 68 ext: 23737  
[www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)  
Palmira, Valle, Colombia

Título: Simposio de Biotecnología Industrial: Pasado, presente y futuro + EXPOSENA  
Título abreviado: Simp. Biotecnol. Ind: Pasado, presente y futuro + EXPOSENA  
Editor: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA - SENNOVA  
Ciudad: PALMIRA Periodicidad: Anual  
Formato: Recursos electrónicos en línea  
Fecha de asignación: 20/12/2018

## Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Regional Valle

**CARLOS MARIO ESTRADA MOLINA**  
Director General SENA

**JOHNNATAN ANDRÉS FIGUEROA HIDALGO**  
Subdirector  
*Centro de Biotecnología Industrial – CBI Palmira*

**CÉSAR ALVEIRO SOLARTE**  
Director SENA Regional Valle

**PATRICIA MONTEALEGRE**  
Coordinadora de Formación Integral  
Promoción y Relaciones Corporativas  
*Centro de Biotecnología Industrial –CBI Palmira*

**EMILIO ELIÉCER NAVIA ZUÑIGA**  
Coordinador SENNOVA

## Simposio de Biotecnología + EXPOSENA

### Compiladores – Equipo SENNOVA

**D.Sc. JULIANA CHAMORRO-RENGIFO**  
Instructor SENNOVA

**PhD. CONSTANZA MONTALVO RODRÍGUEZ**  
Instructor SENNOVA

**MSc. GINNA ALEJANDRA ORDÓÑEZ NARVÁEZ**  
Líder SENNOVA

ISSN: 2665-1548

© Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

### Para citar como:

Chamorro-Rengifo, J., Montalvo Rodríguez, C., Ordoñez Narvárez, G., 2018. Simposio de Biotecnología + EXPOSENA, Palmira, Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje, 135 p.

### Hecho el depósito que exige la ley

Este documento es resultado del proyecto de divulgación código SGPS 1998-2017, denominado II Simposio Internacional de Biotecnología - Financiado por SENNOVA y ejecutado por el equipo SENNOVA. Es un producto de distribución gratuita, por tanto, está prohibida su venta y comercialización. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin citar la fuente. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

## Comité Organizador

### **PhD. Constanza Montalvo Rodríguez**

Instructor SENNOVA

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

### **Blanca Nory Valencia Cruz**

Instructor

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

### **MBA. María del Rosario Herrera**

Profesional

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

### **Grupo de Aprendices del Programa**

Tecnólogo en Gestión de Mercados,

Ficha 1443417-1501780

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

## Comité Científico

### **D.S.c. Gloria Patricia Castillo**

Investigador

*Corporación Colombiana Investigación Agropecuaria-  
Agrosavia, Colombia*

### **D.S.c. Douglas de Araujo**

Docente Investigador

*Universidad Federal de Mato Grosso do sul, Brasil*

### **Dr. Diego Caetano Nunes**

Director e Investigador

*Instituto de Educación Agraria Chagra, Cacoal, Brasil*

### **PhD. Liliana Londoño Hernández**

Investigador

**Universidad Nacional de Coahuila, México**

### **M.Sc. Edier Gaviria Acosta**

Investigador

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

### **MBA. Diego A. García**

Docente Investigador

*Universidad Javeriana, Cali, Colombia*

### **MEd. María Adelaida Upegui**

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

## Comité Editorial

### **D.Sc. Juliana Chamorro Rengifo**

Instructor SENNOVA

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

### **MSc. Ginna Alejandra Ordóñez**

Profesional

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

### **MDe. Luz Enith Calvo Villada**

Instructor

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

## Diseñadores

### **Lina Vanessa Mora Giraldo**

Egresado

*Tecnólogo en Diseño de Productos Industriales*

### **Alejandro López Vidal**

Egresado

*Tecnólogo en Diseño de Productos Industriales*

### **Juan Sebastián Vélez Castrillón**

Aprendiz

*Programa Tecnólogo Diseño de Productos Industriales*

### **Marcelo Antonioni Aguilar Montero**

Instructor

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

## Comunicaciones

### **María de los Ángeles Carabalí**

Comunicaciones

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

### **Diego Mancera**

Instructor

*Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia*

# Índice

Presentación .....	1
Prólogo .....	2
Aliados Estratégicos .....	3

Simposio de Biotecnología Pasado, Presente y Futuro .....	4
Conferencistas internacionales .....	5
Conferencistas nacionales .....	6

## Conferencias Magistrales

Diseño de concentradores solares para su aplicación como fotobiorreactores .....	7
Fermentación en estado sólido: aspectos generales y casos de éxito .....	9
Megatendencias globales y sus impactos para américa latina .....	11
Ingredientes naturales de la amazonia, investigación, innovación y participación .....	12
Innovaciones tecnológicas y sociales en pro de la seguridad alimentaria y nutricional .....	14
Aprovechamiento de residuos agroindustriales a través de procesos biotecnológicos .....	16
Biotecnología e innovación: un caso de estudio .....	17

## Biotecnología

Genotipos de zapallo para uso agroindustrial: harina y composición de almidón .....	20
Obtención de biopolímero termoplástico a partir de ácido poliláctico, almidón y mucilago de nopal .....	22
Evaluación de la producción de biomasa de microalgas utilizando aguas residuales de diferentes vertimientos .....	24
Determinación de alternativas para el manejo de las aguas residuales de la mina didáctica ubicada en el centro minero - SENA Regional Boyacá .....	26
Determinación del potencial de biometano de residuos urbanos domésticos como una alternativa energética .....	28
Bioprospección dirigida a la producción de etanol de microbiota colombiana .....	30
Evaluación de sustratos amiláceos en procesos fermentativos con levaduras nativas del territorio colombiano .....	32
Diseño del proceso de preparación de cacao en unidades productivas del Valle del Cauca .....	34
Obtención de sapogeninas de interés farmacéutico a partir de jugo de fique ( <i>furcraea</i> sp.) mediante fermentación láctica .....	36
Determinación de cinéticas de reacción de antocianinas en matrices no tejidas para su aplicación en textiles .....	38
Determinación de la patogenicidad y virulencia de mezcla de cepas de <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> y <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> de la empresa sanoplant, sobre el psílido <i>Diaphorina citri</i> vector de la enfermedad hlb de los cítricos .....	40

# Índice

Control de olores ofensivos y mejoramiento de la calidad del agua en microcuencia urbana -----	44
Evaluación de <i>Azospirillum brasilense</i> y <i>Azotobacter chroococcum</i> en cultivo de fresa ----	47
Producción masiva del nematodo entomopatógeno <i>Heterorhabditis</i> sp. (Tumaco) mediante cultivo in vitro en medio sólido -----	49
Indicé de interdisciplinariedad en los productos de Ciencia Tecnología e Innovación del Grupo de Investigación e Innovación en Biotecnología del CBI - SENA Palmira -----	51
Vigilancia científica en biotecnología vegetal -----	53
Formulación del portafolio de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático de Palmira -----	55
Prospectiva sectorial, futuros alcanzables de la agroindustria con enfoque en biotecnología -----	57
Diagnóstico ambiental del cultivo de cacao de una unidad productiva de La Unión, Valle del Cauca -----	59
Dinámica microbiana de la fermentación espontánea de cacao en una localidad del Valle del Cauca -----	61

## Industria

Bibliometría científica sobre industria 4.0 -----	64
Obtención de taninos de especies madereras de alto consumo en la industria del mobiliario -----	66
Diseño de producto industrial SENA: caso lustrabotas -----	68

## Desarrollo Tecnológico

Impacto de las plantas piloto didácticas en la formación profesional 2008-2018 -----	70
Monitoreo de variables en procesos agrícolas bajo invernadero -----	72
Análisis de flujo sobre una turbina eólica axial cicloidal de baja potencia -----	74
Evaluación de la matriz de excelencia para la gestión de la energía -----	77
Dispositivo de levitación por ultrasonidos -----	79
Diseño de un prototipo de maquina sembradora con telemetría y software para Adquisición de datos -----	81
ExpoSena -----	83

# Índice

## Servicios

Dinámica del retail según la metodología Eye tracker .....	84
Rediseño de la imagen corporativa de la unidad productiva biocacao y de la presentación de su producto chocolate en pasta .....	86
Identificación de elementos para la implementación de buenas prácticas ganaderas en la Asociación de Ganaderos Agropecuarios Tecniganado, Líbano Florida Valle del Cauca ---	88
Modelo de posicionamiento de una nueva marca de cerveza artesanal .....	90
Propuesta empresarial Gift Illusion .....	92
Modelo de transformación del cacao orgánico a chocolate de mesa, en la unidad productiva Biocacao en Florida - Valle del Cauca .....	94
Propuesta planeación estratégica de la asociación de productores cítricos de Colombia (Aprocol) .....	96
Producción y comercialización de salsa de cebolla cabezona blanca en Palmira .....	98
Modernización del laboratorio de química analítica para avanzar en la prestación de servicios del CBI .....	100
Asesoramiento a las pequeñas empresas palmiranas, por aprendices SENA .....	102
Diagnóstico de la fidelización de clientes postventa en el sector financiero .....	104
Innovapymes: una propuesta de capacitación a las mipymes Palmira por parte de los aprendices SENA – CBI .....	106
Metodología aplicada en el proceso de constitución y legalización de empresas en el contexto colombiano .....	108
Identificación de las necesidades contables y financieras de las microempresas de Florida, Valle del Cauca .....	110
Proceso normativo laboral aplicado en simulación empresarial del área de contabilidad y finanzas .....	112
Organización del archivo misional del CBI según la normativa vigente .....	114
Análisis de la dinámica de reputación corporativa, responsabilidad social y gobierno de empresa utilizando Statist .....	116
Diagnóstico de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo de las mipymes en el área de influencia del CBI .....	118
Estudio de mercado para comercialización agrícola a través de una aplicación móvil .....	120
La gestión empresarial como tema de estudio en grupos de investigación colombianos en administración .....	122
Diseño de una red de distribución óptima para la empresa Proterra Foods .....	124

# Índice

## Formación Profesional Integral CBI

¿Cómo aprendo ingles en el Centro de Biotecnología Industrial? -----	126
Propuesta metodológica de enseñanza virtual e inclusión social para aprendices del Centro de Biotecnología Industrial Palmira -----	128
Diseño de escenarios de trabajo seguro en alturas como fase del diseño de un juego serio -----	130
Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA -----	132
Identificación de los factores de riesgo psicolabórales asociado al síndrome de burnout en instructores del CBI Palmira -----	134
Estudio de caso: uso potencial de la plataforma Blackboard para la Formación Profesional Integral SENA -----	136
Diseño de un simulador entrenador para cajeros como estrategia formativa -----	138
Estrategia pedagógica para adquirir hábitos de vida saludable en los aprendices del CBI -----	140
Factores positivos de la actividad física en la recuperación de un paciente con enfermedad cardiaca -----	142
La actividad física y recreativa en los funcionarios del Centro de Biotecnología Industrial de Palmira -----	144
Actividades lúdico pedagógicas en la “Formación Profesional Integral Centro de Biotecnología industrial para el fortalecimiento y la construcción escenarios de paz” -----	146
Modelo de semilleros de investigación y la articulación con la formación -----	148
Análisis y discusión sobre el reajuste y alcance anual del salario mínimo en Colombia -----	150
Creación de una cooperativa de ahorros comunidad educativa ciudad Florida -----	152
Sistema de apoyo a la formación integral (SAFI), estrategia para reducir las deserciones del CBI -----	154
Scrum y startup, aliados en la formación del Tecnólogo Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información del CBI -----	156
Análisis de los procesos de gestión educativa y estructura de los cursos virtuales del SENA -----	158
Pertinencia del programa de articulación con la media técnica en Palmira y zonas de influencia -----	159
Webgrafía Imágenes -----	161



# PRESENTACIÓN

Los eventos ***II Simposio Internacional de Biotecnología, Presente, Pasado y Futuro, y ExpoSena 2018***, se ubican en el marco de la globalización e innovación, siendo estos, fenómenos en los que están inmersos todos los procesos científicos, económicos, industriales y sociales. Con el objetivo fundamental de generar escenarios de encuentros académicos y empresariales, se contó con la participación de expertos nacionales e internacionales en biotecnología, energías renovables, bioinsumos y emprendimiento, en donde la práctica de las ciencias, el desarrollo tecnológico, la investigación aplicada y la formación para el trabajo se interrelacionaron para dar respuesta a las nuevas necesidades, retos y objetivos tal como lo requiere el sector productivo y la sociedad. El SENA, puede y debe convertirse en el mediano y largo plazo en el lugar ideal para el desarrollo de nuevas prácticas en actividades de ciencia y formación para el trabajo, así como también en la investigación aplicada con una alta capacidad de intercambio de conocimiento, no sólo al interior del país, sino también a nivel mundial. De esta forma, la biotecnología, la industria y los servicios deben evolucionar y preparar al mundo para enfrentar los nuevos retos. En la actualidad, tanto las causas de la crisis económica, social y ambiental, como sus consecuencias, son motivo de profundas reflexiones y análisis en todos los sectores de la sociedad. El SENA, a través del Centro de Biotecnología Industrial (CBI), en el marco del Simposio y ExpoSena, buscó integrar los diferentes tipos de experiencias en varios escenarios para facilitar el intercambio de saberes y conocimientos.

Los días 22 y 23 de noviembre se llevaron a cabo diversas actividades, entre ellas, dos jornadas académicas, escenarios propicios para la integración y transferencia del conocimiento, que sirvieron de base para entender lo que realmente implica la nueva revolución de la investigación aplicada. La primera jornada académica denominada “Ciclo de conferencias académicas en el marco de la Biotecnología, Presente, Pasado y Futuro”, liderada por los programas de Biotecnología Industrial y Gestión Ambiental, buscaron propiciar la Integración e intercambio de experiencias en el marco de la competitividad empresarial nacional e Internacional analizando tendencias de innovación en el sector. Y la segunda Jornada en la que simultáneamente se realizaron una “Muestra de Ciencia y Tecnología” y el “Encuentro de innovación industrial y de servicios” liderada por los programas de comercio y servicios del Centro, tuvo como objetivo promover un espacio de reflexión para la apropiación de tecnologías innovadoras aplicadas a procesos de construcción de conocimiento en el ámbito de las actividades investigativas con grupos y semilleros de investigación, de esta forma se intercambiaron experiencias en lo relativo a prácticas investigativas y de formación profesional con impacto en el sector productivo de la región.

EL **SIMPOSIO Y EXPOSENA 2018** son el resultado de un gran esfuerzo y un motivo de orgullo para toda la comunidad académica del CBI. Se agradece a todas las dependencias de las organizaciones que acompañaron este gran logro entre ellas, Parque Biopacífico, AGROSAVIA, empresas patrocinadoras, Universidades, Colegios y comunidad en general, que aportaron desde su quehacer diario para la construcción de este evento colectivo. Fue igualmente fundamental el liderazgo de las Directivas, de la Coordinación Académica, los Instructores y Aprendices, los Comités Organizador, científico, editorial y el equipo SENNOVA.

**Coordinación de Relaciones Corporativas  
Centro de Biotecnología Industrial**

# PRÓLOGO

La divulgación es el proceso mediante el cual se comparten los resultados de los proyectos de investigación e innovación y de experiencias desde las diferentes áreas. El acto de divulgar de forma escrita requiere que exista una cultura de la divulgación, y hace del escribir un acto de responsabilidad social. Lo escrito permanece en el tiempo, y constituye el rastro histórico de lo realizado; permite tomar decisiones, o simplemente constituye un ejemplo tanto de los éxitos como de los fracasos. El acto de escribir, debería ser considerado una acción altruista, pues se hace con esfuerzo y dedicación, pero con el deseo de que lo escrito sea útil.

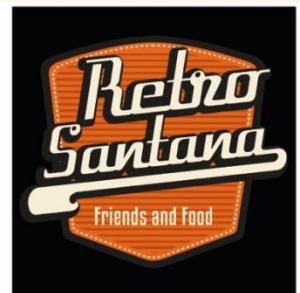
Los resultados de investigación aplicada y desarrollo tecnológico deben ser transferidos y divulgados para que la sociedad se pueda beneficiar del nuevo conocimiento. En el ejercicio diario de la formación SENA, se utiliza la metodología de formación por proyectos como una estrategia para dar respuesta a las necesidades reales del sector productivo. Mientras los aprendices adquieren competencias técnicas en área específicas, también realizan investigación. Es así que el desarrollo de un proyecto formativo va más allá del simple hacer. Significa preguntarse el por qué se está haciendo y el impacto del mismo. Es así, que los proyectos formativos se desarrollan de forma sistemática, para dar respuestas acertadas a necesidades reales. Por otro lado, el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA, SENNOVA, gestiona y desarrolla proyectos a través de la articulación con los programas formativos, y con la participación de aprendices miembros de semilleros, investigadores de apoyo e instructores investigadores. De esta forma, la estrategia SENNOVA permea y se articula con la misión del SENA, la cual objetiva la formación de personas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

Los resultados de los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, innovación, experiencias pedagógicas y de emprendimiento son transferidos a la comunidad directamente a través de eventos de transferencia, sin embargo, el cierre del ciclo se efectúa a través del registro escrito en la forma de resúmenes, artículos, cartillas, manuales o libros. Con esta publicación de memorias del II Simposio de Biotecnología y ExpoSena, se deja un precedente de los esfuerzos que en materia de formación e investigación se han realizado en los últimos años, no solo en el Centro de Biotecnología Industrial, CBI, Palmira, sino en los demás Centros SENA, y entidades de la región que decidieron unirse a esta noble causa.

Este libro es el resultado conjunto de instructores y profesionales que asumieron la invitación de escribir, de sumarse al esfuerzo de lo que constituye la dinámica de la gestión del conocimiento. Por esta razón, desde el comité editorial les extendemos nuestro más sincero agradecimiento y dejamos abierta la invitación para que en los próximos años más personas se animen a participar.

**Comité Editorial**  
**Centro de Biotecnología Industrial**

# Aliados Estratégicos



# SIMPOSIO DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL PASADO, PRESENTE Y FUTURO



# Conferencistas Internacionales



**Dra.**

**BEATRIZ EUGENIA STEPHENS**

Centro de Investigación Científica y de  
Educación Superior de Ensenada - CICESE México

Temática: Energías Renovables



**Dr.**

**RAZIEL JESÚS ESTRADA**

Investigador Universidad Autónoma  
Metropolitana Unidad Iztapalapa (México)

Temática: Biotecnología industrial



**Lcdo.**

**OCTAVIO AGUILAR VALENZUELA**

Licenciado en Relaciones Industriales (México)

Temática: Prospectiva

# Conferencistas Nacionales



**Dra.**

**MARCELA PIEDAD CARRILLO BAUTISTA**

Investigadora Asociada III  
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi

Temática: Biocomercio



**Dra.**

**TERESA DE JESÚS MOSQUERA VÁSQUEZ**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Agrarias, Bogotá

Temática: Biotecnología Vegetal



**Dra.**

**LILIANA LONDOÑO HERNÁNDEZ**

Investigadora Universidad Nacional de Coahuila

Temática: Biotecnología Agroindustrial



**Dr.**

**JUAN CARLOS MONTALVO RODRÍGUEZ**

Facultad de Ciencias Económicas y  
Administrativas de la Universidad El Bosque

Temática: Empresarial

# DISEÑO DE CONCENTRADORES SOLARES PARA SU APLICACIÓN COMO FOTOBIORREACTORES

Beatriz Eugenia STEPHENS CAMACHO<sup>1\*</sup>; Daniel SAUCEDA CARVAJAL<sup>2</sup>; Pilar SÁNCHEZ SAAVEDRA<sup>3</sup>; Marcela OVALLE MARROQUIN<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Depto. de Electrónica y Telecomunicaciones; <sup>3</sup>Depto. de Acuicultura; <sup>4</sup> Depto. de Oceanología, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, <sup>1-4</sup>Ensenada, México.

\*Email: [stephens@cicese.edu.mx](mailto:stephens@cicese.edu.mx)



## RESUMEN

Actualmente, la demanda de energía mundial aumenta con rapidez, debido principalmente al incremento de la industrialización y de la población del planeta. Asimismo, el uso de los combustibles fósiles como petróleo, carbón y gas natural, que proveen el 80 % del suministro de dicha energía contribuye a la acumulación del dióxido de carbono en el medio ambiente y las emisiones de contaminantes que resultan de su uso son perjudiciales para la salud del ser humano. Además, el uso de combustibles fósiles es actualmente reconocido como insostenible debido al agotamiento de los recursos. Es por esto, que durante las últimas décadas el desarrollo de biocombustibles ha estado recibiendo mucha atención debido a las necesidades de energía y la conciencia ambiental.

Los biocombustibles obtenidos por medio de la síntesis de microbios, pueden ser implementados gradualmente utilizando procesos de mezclado, hasta suplir el uso de los combustibles fósiles<sup>[1]</sup>. Principalmente, el biodiesel representa una alternativa prometedora para cubrir parte de la demanda energética de los combustibles derivados de petróleo destinados al transporte<sup>[2]</sup>. Para llevar a cabo el cultivo de dichos microorganismos no se requiere de tierras cultivables, por lo que su desarrollo no compite con espacios para el cultivo de plantas de consumo humano. Otra de las ventajas que presentan estos microorganismos, es que demandan menor consumo de agua potable y que incluso pueden cultivarse en agua salobre.

Uno de los microorganismos más utilizado para la elaboración de biocombustibles son las microalgas. El cultivo de las microalgas se lleva a cabo en equipos que contienen las condiciones necesarias para su crecimiento y desarrollo, denotados como: Fotobiorreactores. Actualmente, no se cuenta con un diseño que asegure una alta eficiencia en cuanto al crecimiento óptimo de dichos microorganismos, debido a problemas principalmente, con la distribución de la luz a lo largo de la superficie del cultivo. Existen numerosas investigaciones en las cuales los autores concuerdan en que el diseño de un fotobiorreactor debe poseer ciertas características esenciales como: una distribución uniforme de la luz a lo largo y dentro del cultivo, mantener a los microorganismos en movimiento para aumentar la frecuencia de exposición a la luz y evitar el asentamiento, poseer sistemas de control de temperatura y niveles de oxígeno, entre otros factores que asegurarían el crecimiento óptimo de los microorganismos y así obtener resultados significativos<sup>[3,4,5]</sup>.

Para el diseño de los fotobiorreactores no sólo es necesario tomar en cuenta los aspectos que los microorganismos requieren para poder desarrollarse, sino que también es necesario incluir en el desarrollo tópicos de carácter técnico tales como el uso de la energía solar para evitar el uso de luz artificial, la superficie del fotobiorreactor, el mejoramiento de la transferencia de masa y energía, entre otros. Esta es una de las principales razones por la cual es necesario realizar un estudio profundo acerca del uso y diseño de fotobiorreactores capaces de asegurar una alta eficiencia, cuyos diseños aseguren mejoras en las problemáticas actuales. Un campo de oportunidad se presenta en el estudio de colectores solares para su aplicación como fotobiorreactores. Debido a que estos son diseñados para captar directamente la luz solar, una de las ventajas que podrían ofrecer, es que se aseguraría que toda la superficie donde se encuentre el cultivo sea iluminada por la luz solar.

## REFERENCIAS

1. Antoni D, Zverlov V.V., and Schwarz W.H. 2007. Biofuels from Microbes. *Applied Microbiology and Biotechnology* 77(1):23–35.
2. Fernández Linares L.C et al. 2013. Producción de biocombustibles a partir de microalgas. *Ra Ximhai*. 9:453–67.
3. Kumar K et al. 2011. Development of Suitable Photobioreactors for CO<sub>2</sub>sequestration Addressing Global Warming Using Green Algae and Cyanobacteria. *Bioresource Technology* 102(8):4945–53.
4. Posten C. 2009. Design Principles of Photo-Bioreactors for Cultivation of Microalgae. *Engineering in Life Sciences* 9(3):165–77.
5. Vasumathi K et al. 2012. Parameters Influencing the Design of Photobioreactor for the Growth of Microalgae. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16(7):5443–50.



# FERMENTACIÓN EN ESTADO SÓLIDO: ASPECTOS GENERALES Y CASOS DE ÉXITO

Raziel ESTRADA-MARTÍNEZ

Universidad Autónoma Metropolitana, Campus Iztapalapa. Departamento de Biotecnología. C.P. 09340.

Iztapalapa, Ciudad de México, México.

*E-mail: raziel\_em@hotmail.com*



## RESUMEN

La fermentación en estado sólido (FES) se ha considerado como un proceso tecnológico prometedor para darle un valor agregado a subproductos (agroindustriales) o desechos (residuos orgánicos). Se ha definido como el proceso microbiológico que ocurre comúnmente en la superficie de materiales sólidos que tienen la propiedad de absorber y contener agua, con o sin nutrientes solubles<sup>[1]</sup>. El sustrato sólido puede ser la fuente de nutrientes o simplemente un soporte impregnado de los nutrientes adecuados que permita el desarrollo de los microorganismos. Este sistema de fermentación ha sido utilizado en áreas como la bioremediación, la detoxificación de residuos agroindustriales y en la producción de enzimas, metabolitos y sabores. La FES, se asemeja al hábitat natural del microorganismo, por lo tanto, es una alternativa para que crezcan y produzcan productos de valor agregado útiles. Con el uso de sustratos especialmente de residuos orgánicos o sólidos como fuente de energía y carbono,

ofrece la ventaja de utilizar un sustrato accesible, barato y una estrategia para revalorizar estos residuos con la finalidad de disminuir los impactos potenciales de contaminación ambiental. La FES tiene como características un bajo requerimiento energético, no se emplean equipos complejos, el proceso de purificación es más simple, mayor productividad de fermentación, una mayor concentración final del producto, mayor estabilidad del producto, menor presión catabólica y una menor demanda de esterilidad, debido a la baja actividad de agua<sup>[2]</sup>. Diversos factores fisicoquímicos como la temperatura, el pH, la aireación, la actividad de agua, la humedad y la naturaleza del sustrato sólido afectan el proceso de FES<sup>[3]</sup>. La humedad (20 – 80%) y la actividad de agua ( $a_w$ ) han sido considerados los principales factores que afectan el crecimiento microbiano y dependerá del tipo de sustrato utilizado.

La  $\alpha_w$  ha sido considerada como un parámetro fundamental en la transferencia de masa del agua y solutos a través de los microorganismos. El control de este parámetro se utiliza para modificar la producción o excreción metabólica a través de la membrana microbiana<sup>[4]</sup>. Un alto porcentaje de humedad da lugar a una baja porosidad del sustrato, lo que a su vez impide la penetración de oxígeno, mientras que un bajo contenido de humedad puede dar lugar a una mala accesibilidad de los nutrientes, lo que resulta en un crecimiento microbiano deficiente<sup>[5]</sup>. El pH es otro factor que afecta el proceso de la FES, debido a la secreción de ácidos u otros metabolitos. La temperatura es considerada también un factor crítico, debido a que su control ayuda a que se lleven a cabo todas las reacciones metabólicas celulares. La alta concentración de sustrato por unidad de volumen y la baja conductividad térmica del sistema heterogéneo sólido-líquido-gas, favorece la acumulación de calor metabólico y aumento de la temperatura. Esto provoca una desaceleración en la actividad microbiana, deshidrata el sustrato sólido y el metabolismo se desvía por el estrés provocado por el calor o deshidratación. Dentro de las desventajas del FES se mencionan las siguientes<sup>[6]</sup>: Se limita a microorganismos que crecen a bajo porcentaje de humedad; difícil remoción de calor metabólico; debido a la naturaleza sólida del sustrato no se pueden medir parámetros como el pH, temperatura, humedad, concentración de sustrato y productos; el diseño de reactores y el escalado es poco estudiado y en algunos casos, el tiempo de fermentación suele ser mayor, debido a las bajas tasas específicas de crecimiento. Los biorreactores en la FES, le dan un ambiente apropiado a los microorganismos para su crecimiento y su actividad biológica. Un limitado diseño y sistemas de control han sido desarrollados en los últimos años. Pero principalmente están basados en cuatro tipos por su aireación o sistema de mezclado: biorreactor de charolas, lecho empacado, tambor rotatorio y de lecho fluidizado<sup>3</sup>. Dentro de los principales casos de éxito se menciona a Canabarro y col. 2017<sup>[7]</sup>, que utilizaron un diseño experimental para optimizar y escalar la producción de etanol mediante la sacarificación y fermentación en cultivo en medio sólido utilizando como sustrato salvado de arroz.

En una primera etapa realizaron la fermentación en matraces Erlenmeyer donde a partir de un diseño Plackett Burman determinaron que las variables independientes con un efecto significativo en la producción de etanol fueron la concentración del salvado de arroz, el contenido de humedad y el tamaño de inóculo. En esta etapa alcanzaron una concentración de etanol de 138.7 g /Kg MS. Escalaron 10 veces el experimento utilizando un reactor de lecho empacado y alcanzaron una concentración de  $135 \pm 10.8$  g /Kg MS a las siguientes condiciones de tamaño de inóculo, concentración de salvado de arroz y humedad, 10% (v/v), 62.5% (p/p) y 65% (p/p), respectivamente.

## REFERENCIAS

1. Viniestra-González G. 1997. Solid state fermentation: Definition, Characteristics, Limitations and Monitoring. In: Roussos S., Lonsane B.K., Raimbault M., Viniestra-Gonzalez G. (eds) *Advances in Solid State Fermentation*. Springer, Dordrecht.
2. Hölker U, Höfer M, Lenz J. 2004. Biotechnological advantages of laboratory-scale solid-state fermentation with fungi. *Applied Microbiology and Biotechnology* 64: 175–186.
3. Singhania RR, Patel, AK, Soccol CR, Pandey A. 2009. Recent advances in solid-state fermentation: A review. *Biochemical Engineering Journal*, 44: 13–18.
4. Rodríguez León JA, Soccol CR, Singhania RR, Pandey A, Sturm W, Alberto Jr Letti L, Vandenberghe LS, Rodríguez Fernández DE. 2001. Solid-state fermentation, in: A. Pandey, C. Larroche, C.R. Soccol, C.G. Dussap (Eds.), *Current Developments in Solid-state Fermentation*, Asiatech Publishers, Inc., New Delhi, India, pp. 554–569.
5. Pandey, A. (2003). Solid-state fermentation. *Biochem. Eng. J.* 13, 81–84.
6. Doelle H. W., Mitchell D. A. and Rolz C. E. (1992). "Solid Substrate Cultivation". Elsevier Applied Science, London, N. York, Chapter 3, 35.
7. Canabarro, N. I., Alessio, C., Foletto, E. L., Kuhn, R. C., Priamo, W. L. and Mazutti, M. A. (2017). Ethanol production by solid-state saccharification and fermentation in a packed-bed bioreactor. *Renewable Energy*. 102, 9-14.

# MEGATENDENCIAS GLOBALES Y SUS IMPACTOS PARA AMÉRICA LATINA

Octavio AGUILAR VALENZUELA  
 Servicios Afan, Ciudad de México, México  
 Email: [octavio@afan.mx](mailto:octavio@afan.mx)



## RESUMEN

Estamos viviendo la etapa de la humanidad en la cual más cambios se están presentando en todos los ámbitos y de la manera más acelerada que se haya vivido. Hasta hace apenas un par de años se dudaba de si estamos por entrar a un cambio de que estamos viviendo realmente en una nueva era: “La cuarta revolución industrial”.

La cuarta revolución industrial implica una convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas a gran escala y velocidad<sup>[1]</sup>. Esta revolución será de una complejidad nunca antes vista. Ningún sector productivo dejará de ser afectado, y por tanto habrá cambios radicales en el mercado laboral en los próximos 50 años, con la incorporación de más y más robots, inteligencia artificial y neurotecnologías<sup>[2]</sup>.

En el libro-compilación “In one hundred years: leading economists predict the future”, editado por Ignacio Palacios-Huerta<sup>[3]</sup> del Massachusetts Institute of Technology, se presentan 50 megatendencias que nos afectarán a todos en el corto, mediano o largo plazos y que se resumen en la conferencia. La publicación señala que la situación mundial actual presenta dificultades, pero aun así, se realiza un conjunto de pronósticos positivos que se lograrían, producto del desarrollo tecnológico.

Economía, trabajo, pobreza, población, tecnología, política, globalización, paz, medio ambiente, salud, retiro-jubilación, educación, ciencias sociales, son los temas centrales del libro. En adición, se señalan algunas otras tendencias, megatendencias y aspectos relacionados en concreto con el mundo del trabajo.

## REFERENCIAS

1. Schwab K. 2016. La cuarta revolución industrial. Debate.
2. Oppenheimer A. Sálvense quien pueda. Debate. 2018.
3. Palacios-Huerta I. 2013. In one hundred years, leading economist predict the future. MIT. Massachusetts Institute of Technology

# INGREDIENTES NATURALES DE LA AMAZONIA, INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y PARTICIPACIÓN

Juliana Erika Cristina CARDONA JARAMILLO<sup>1</sup>; Raquel Oriana DÍAZ SALCEDO<sup>1</sup>; David Mauricio MOSQUERA NARVÁEZ<sup>1</sup>; Luis Eduardo MOSQUERA NARVÁEZ<sup>1</sup>; Marcela PIEDAD CARRILLO BAUTISTA<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Investigador, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, Bogotá, Colombia

Email: \*mcarrillo@sinchi.org.co

## RESUMEN

El bosque amazónico se encuentra representado por una amplia variedad de especies vegetales. El Herbario Amazónico Colombiano-COAH reporta 8.200 especies identificadas de las cuales 1.625 se reconocen como especie útiles clasificadas en 12 categorías de uso correspondientes a: alimenticio, medicinal, artesanal, forraje, psicotrópico, tóxico, ornamental, mágico, combustible, aserrío, construcción, colorante e industrial.

Como resultado de las investigaciones del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, orientadas al aprovechamiento sostenible de la biodiversidad del bosque para el beneficio socio-económico y ambiental de sus comunidades, ha estudiado al menos 53 especies y cuenta con una base de datos (Tabla 1) con información de parámetros físicos, bioquímicos e identificación y/cuantificación de principales metabolitos primarios y secundarios, de aplicación alimentaria, nutracéutica, cosmética y/o cosmeceútica, entre otros<sup>[1,2]</sup>. A partir de esas plantas se desarrollan ingredientes y productos naturales con valor agregado potencializando el uso de sus compuestos más abundantes y/o bioactivos bajo conceptos de estabilidad, eficiencia, productividad y sostenibilidad<sup>[2,3,4,5,6,7]</sup>, para su transferencia a comunidades, organizaciones y emprendimientos amazónicos e inclusión en cadenas de valor.

## REFERENCIAS

1. Carrillo MP, Cardona JEC, Barrera JA, Hernández MS. 2016. Colombia: frutas de la Amazonia. Colombia: amazonian fruits. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- Sinchi.
2. Carrillo MP, Cardona JEC, Díaz RO, Orduz LL, Mosquera LE, Hernández MS, Peña LF. 2017. Los ingredientes naturales de la Amazonia colombiana, sus aplicaciones y especificaciones técnicas. Natural ingredients from Amazonian plant species, uses and technical specifications. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi.
3. Cardona JEC, Hernández MS, Díaz RO, Carrillo MP, Gutiérrez RH, Lares M. 2014. Antioxidant Capacity in Microencapsulated Dehydrated Amazonian Fruits. Proc. IIIrd Int. Conf. on Postharvest and Quality Management of Horticultural Products of Interest for Tropical Regions. Eds.: M. Mohammed, J.A. Francis. Acta Hort. 1047, ISHS 2014.
4. Díaz RO, Carrillo MP, Hernández MS, Gutiérrez RH, Lares M, Fernández-Trujillo J. 2017. Development of a microencapsulated Amazonian natural ingredient with potential interest as a functional product. *Acta Horticulturae* 1178: 123-128.
5. Díaz RO, Cardona JEC, Carrillo MP, Hernández MS, Gutiérrez RH, Fernández-Trujillo JP. 2017. Reduction of maltodextrin contents during microencapsulation enhances overall quality of fruit powders obtained from Amazonian fruits.
6. Díaz RO, Cardona JEC, Carrillo MP, Hernández MS, Fernández-Trujillo JP, Gutiérrez RH, Lares M. 2014. Postharvest handling and uses of asái (Euterpe precatoria) fruit. *Acta Horticulturae* 1047: 269-274.
7. Díaz R.O., Cardona JEC, Carrillo MP, Gutiérrez RH, Hernández MS. 2014. Maltodextrin Addition Level Effect on Asai Powder Chemical Properties and Costs. Efecto del Nivel de Adición de Maltodextrina en las Propiedades Químicas y Costo de Asái en Polvo. *Revista de la Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 67(2). Supl. II.

**Tabla 1.** Algunas especies vegetales amazónicas caracterizadas por el Instituto, sus compuestos bioactivos más representativos y principales ingredientes obtenidos.

Nombre común	Parte de la planta	Nombre científico	Compuestos bioactivos más representativos	Ingredientes obtenidos
Arazá	Frutos	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	Ácido Ascórbico β caroteno	- Polvo microencapsulado por S.A (pulpa) - Saborizante en polvo
Asaí	Frutos	<i>Euterpe precatória</i> Mart.	Cianidina-3-glucósido Delfidina 3 - glucósido β caroteno Ácido oleico (omega 9)	- Polvo deshidratado y/o microencapsulado por S.A (pulpa) - Pigmento por filtración tangencial - Aceite extraído por P.E (pulpa)
Camu camu	Frutos	<i>Myrciaria dubia</i>	Ácido Ascórbico Cianidina-3-glucósido Delfidina 3 - glucósido	- Polvo microencapsulado por S.A (pulpa)
Canangucha, Mirití, Moriche	Frutos	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Carotenoides Ácido oleico (9)	- Aceite extraído por P.E (pulpa) - Aceite y polvo microencapsulados por S.A
Copoazú	Frutos	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	Ácido Ascórbico Ácido oleico (omega 9)	- Grasa/manteca extraída por P.E (almendras) - Polvo microencapsulado por S.A (pulpa)
Cocona	Frutos	<i>Solanum sessiliorum</i> Dunal	β caroteno Narangenina	- Polvo microencapsulado por S.A (pulpa)
Chontaduro	Frutos	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Carotenoides Flavonoides Ácido oleico (omega 9)	- Aceite extraído por P.E (pulpa)
Falso Sangretoro	Hojas	<i>Virola elongata</i>	Carotenoides Flavonoides	- Extracto natural alcohólico
Inchi	Frutos	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst	Ácido linoleico (omega 6) Ácido oleico (omega 9)	- Aceite extraído por P.E (pulpa)
Milpesos, Seje	Frutos	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Antocianinas Flavonoides Ácido oleico (omega 9) Ácido linoléico (omega 3) Ácido linoleico (omega 6)	- Aceite extraído por P.E (fruto) - Aceite microencapsulado por S.A
Sacha Inchi	Frutos	<i>Plukenetia volubilis</i>	Ácido oleico (omega 9) Ácido linoléico (omega 3) Ácido linoleico (omega 6)	- Aceite extraído por P.E (semilla) - Aceite microencapsulado por S.A
Umarí amarillo y negro	Frutos	<i>Poraqueiba sericea</i>	Carotenoides Flavonoides Ácido oleico (omega 9)	- Aceite extraído por P.E (pulpa)

# INNOVACIONES TECNOLÓGICAS Y SOCIALES EN PRO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Teresa MOSQUERA

Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Facultad de Ciencias Agrarias, Bogotá, Colombia

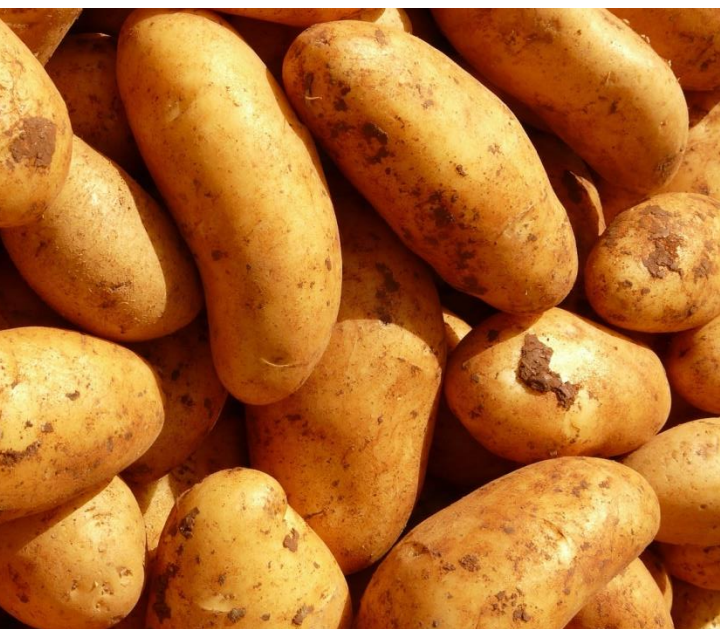
Email: [tmosquerav@unal.edu.co](mailto:tmosquerav@unal.edu.co)

## RESUMEN

La humanidad enfrenta importantes desafíos y expertos en todo el mundo han analizado y propuesto estrategias para enfrentarlos. En 2015, los líderes mundiales adoptaron un conjunto de objetivos globales, denominados los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Estos objetivos buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, así como fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia. Los Estados Miembros convinieron en tratar de alcanzar dichos objetivos para 2030, para lo cual aprobaron la Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible<sup>[1]</sup>. Algunos de los desafíos planteados pueden abordarse desde una perspectiva agrícola a través de soluciones innovadoras, no solo porque estos desafíos afectan directamente la agricultura, sino también, porque la agricultura es una actividad eminentemente humana que puede promover cambio social sostenible, especialmente cuando se consideran aspectos referidos a equidad de género y social, agricultura responsable con la nutrición y el ambiente. Colombia ha mostrado mejoras significativas en el Índice Global del Hambre,

pero aún tiene importantes retos que enfrentar en cuanto a los altos índices de retraso en el crecimiento entre los niños<sup>[2]</sup>, la deficiencia de micronutrientes, y la inseguridad alimentaria de la población. En Colombia, las deficiencias de hierro afectan al 32% de los niños menores de cinco años, y el 43% de la población colombiana tiene deficiencias de zinc y vitamina A<sup>[3]</sup> y la inseguridad alimentaria afecta en promedio el 54,2% de los hogares y a nivel de centros poblados y rural disperso, la inseguridad es de 64,1%<sup>[4]</sup>. La seguridad alimentaria y nutricional (SAN) es un problema complejo que requiere un abordaje igualmente complejo<sup>[5]</sup>.

La Universidad Nacional de Colombia en colaboración científica con la Universidad McGill de Canadá, seleccionó y escaló una innovación agrícola consistente de tres variedades de papa amarilla. Estas variedades, llamadas genéricamente *papas más nutritivas*, presentan contenidos nutricionales más altos<sup>[6,7,8]</sup>, así como mayor rendimiento y mayor resistencia a gota, la principal enfermedad de la papa<sup>[9]</sup>, comparadas con la variedades tradicionales comercializadas en Colombia. Las variedades se desarrollaron dentro del Programa de Mejoramiento de Papa de la Universidad Nacional de Colombia y fueron seleccionadas dentro de una estrategia de selección participativa<sup>[9]</sup>, aplicando tecnología en la frontera del conocimiento, para determinar con exactitud sus contenidos nutricionales y evaluar las variantes genéticas asociadas a dichos contenidos y a la resistencia a gota. Para escalar esta innovación a nivel de los pequeños agricultores y buscar que la innovación beneficiara directamente a comunidades vulnerables, pero que simultáneamente alcanzara a la población colombiana, como



consumidora, se instaló un sistema de producción de semilla de calidad declarada de papa, para garantizar la calidad de estas variedades e impactar en el sector productivo. Es así como se fortalecieron siete organizaciones en las más importantes zonas productoras de papa, conformando Núcleos de Emprendedores Rurales. Estos núcleos producen semilla de papa y son base de la producción de papa amarilla para consumo. En 2018 las papas más nutritivas alcanzaron a 6,5 millones de consumidores en un periodo de dos años. El escalamiento de esta innovación propició cambio social, al trabajar con las comunidades en buenos hábitos alimentarios, protección del ambiente y equidad de género. Para esto se desarrollaron las *Escuelas Comunitarias de Agricultura Familiar (ECAAF)*<sup>[10]</sup>, que junto con la estrategia *Shagras para la vida*, lograron mover el Índice de Diversidad de la Dieta y mejorar los indicadores bioquímicos en niños menores de cinco años<sup>[11]</sup>. El proyecto Papas Más Nutritivas muestra evidencia del impacto de una innovación tecnológica en la SAN ya que estuvo acompañada de acciones que involucraron diferentes disciplinas, actores e instituciones, y se promovió el diálogo y la actuación inter-sectorial en pro de la SAN.

## AGRADECIMIENTOS

Al International Development Research Center y Global Affairs Canada, por la financiación de los Proyectos SAN-Nariño y Papas Más Nutritivas a través de Canadian International Food Security Research Fund (CIFSRF). La autora agradece a los miembros de los dos proyectos en Canadá y Colombia por todas sus contribuciones.

## REFERENCIAS

1. ONU. 2015. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>.
2. Von Grebmer K, Headey D, Béné C, Haddad L, Olofinbiyi T, Wiesmann D, Fritschel H, Yin S, Yohannes Y, Foley C, Von Oppeln C, Iseli B. 2013. Global hunger index: the challenge of hunger: building resilience to achieve food and nutrition security. International Food Policy Research Institute. <http://www.ifpri.org/publication/2013-global-hunger-index>.
3. ENSIN. 2010. Encuesta Nacional de Alimentación y Nutrición; Ministerio de Salud y la Protección Social: Bogotá, Colombia, 2010.
4. ENSIN. 2015. Encuesta Nacional de Alimentación y Nutrición; Ministerio de Salud y la Protección Social: Bogotá, Colombia.
5. Cuéllar-Galvéz D, Aranda-Camacho Y, Mosquera-Vásquez T. 2018. A Model to promote sustainable social change based on the scaling up of a high-impact technical innovation. Sustainability (accepted).
6. Narváz-Cuenca CE, Parra C, Restrepo-Sánchez LP, Kushalappa A, Mosquera T. 2018. Macronutrient contents of potato genotype collections of *Solanum tuberosum* Group Phureja. *Journal of Food Composition and Analysis* 66: 179–184.
7. Peña C, Restrepo-Sánchez LP, Kushalappa A, Rodríguez-Molano LE, Mosquera T, Narváz-Cuenca CE. 2015. Nutritional contents of advanced breeding clones of *Solanum tuberosum* group Phureja. *LWT-Food Science and Technology* 62: 76–86.
8. Piñeros-Niño C., Narváz-Cuenca CE, Kushalappa A, Mosquera T. 2016. Hydroxycinnamic acids in cooked potato tubers from *Solanum tuberosum* group Phureja. *Food Science & Nutrition* doi: 10.1002/fsn3.403.
9. Mosquera Vásquez T, Del Castillo S, Gálvez, Rodríguez LH. 2017. Breeding differently: participatory selection and scaling up innovations in Colombia. *Potato Research* 60: 361–381. <https://doi.org/10.1007/s11540-018-9389-9>.
10. Ocampo D, Mosquera-Vásquez T, Parrado A, Cuéllar D. 2018. Escuelas Comunitarias de Agricultura Familiar-ECAAF-Guía metodológica. Editorial. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C. Colombia.
11. Ospina L.N. 2018. Impacto nutricional de un proyecto de seguridad alimentaria y nutricional en niños y niñas de 6 meses a 5 años que reciben fortificación casera con micronutrientes en polvo en Nariño, Colombia. Tesis de maestría Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. Instituto de Investigaciones Clínicas. Bogotá, Colombia.

# APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES A TRAVÉS DE PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

Liliana LONDOÑO-HERNANDEZ

Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo - México.

Email: [lilianalondono@uadec.edu.mx](mailto:lilianalondono@uadec.edu.mx)

## RESUMEN

En todos los sistemas de producción de bienes y servicios se produce generalmente algún tipo de residuos. En el sector agroindustrial, estos son derivados de las actividades de recolección y la transformación de alimentos, por lo cual se caracterizan por tener una elevada concentración de compuestos orgánicos, entre los cuales se destacan los carbohidratos y las proteínas. Sin embargo, también se distinguen por tener una alta concentración de compuestos tóxicos, provenientes del metabolismo secundario de las plantas, los cuales se conocen como factores antinutricionales, entre los más comunes están los taninos condensados, el ácido fítico y los alcaloides, lo cual hace más complejo su manejo. En Colombia, las actividades agroindustriales más destacadas son la industria del café, la producción de arroz, la industria de chocolates y derivados, la industria azucarera, la industria de frutas y verduras, la industria de aceites, y la industria de lácteos y derivados<sup>[1]</sup>. Se estima que cerca de un 30% del total de la producción de los alimentos son residuos, por lo cual anualmente se producen más de 14 millones de toneladas, entre hojas, tallos, semillas, otros, los cuales en su mayoría son manejadas inadecuadamente, siendo quemados o llevados a rellenos sanitarios. Este manejo inadecuado de los residuos agroindustriales ocasiona graves problemas ambientales lo que se traduce en pérdidas económicas para los diferentes actores de la cadena productiva de los alimentos. En los últimos años, las investigaciones han estado enfocadas a encontrar diferentes estrategias para aprovechar estos residuos, dándoles un valor agregado que permita mitigar los problemas ambientales generados e incrementar los ingresos de los productores. Es este sentido, los procesos de fermentación han ganado especial atención, debido a los metabolitos de interés que pueden producirse al tratar dichos residuos.

La fermentación es un proceso biológico llevado a cabo por microorganismos, en el cual se catalizan los nutrientes, sintetizando metabolitos secundarios y otros compuestos de interés bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas. Para los procesos de fermentación, han sido usados bacterias, hongos y levaduras, obteniendo en cada caso diferentes compuestos. La fermentación es una tecnología ancestral en la cual se producen compuestos de interés industrial como enzimas, ácidos orgánicos, pigmentos, compuestos fenólicos, compuestos aromáticos, entre otros<sup>[2]</sup>. Así mismo, es un proceso que se destaca por mejorar las características nutricionales de los materiales usados, debido a que disminuye el contenido de factores antinutricionales, incrementa la biodisponibilidad de proteínas, carbohidratos y minerales, entre otros. Los procesos de fermentación varían de acuerdo con el microorganismo usado y las condiciones de operación del proceso, tales como temperatura, pH, humedad del soporte/sustrato, aireación, concentración de nutrientes, naturaleza del sustrato, entre otras<sup>[3]</sup>, por lo cual, es necesario estudiar los procesos de manera independiente de acuerdo al propósito buscado. Considerando las ventajas de usar los procesos de fermentación para el aprovechamiento de residuos agroindustriales, durante el presente estudio se evaluará la situación actual de los residuos agroindustriales en Colombia y se presentarán ejemplos de aprovechamiento en cada caso, conociendo los biocompuestos y los subproductos de valor agregado que pueden producirse.

## REFERENCIAS

1. Cury R, Aguas YMA, Martínez MR, Olivero V, Chams Ch. L. 2017. Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 9: 122.
2. Soccol CR, Da Costa ESF, Letti LAJ, Karp SG, Woiciechowski AL, De S. Vandenberghe L. P. 2017. Recent developments and innovations in solid state fermentation. *Biotechnology Research & Innovation* 1(1): 52–71.
3. Ladeira Handa C., Sanches De Lima F., Geton Guelfi MF, da Silva Fernandes M, Regina Georgetti S, Louko Ida Elza. 2019. Parameters of the fermentation of soybean flour by *Monascus purpureus* or *Aspergillus oryzae* on the production of bioactive compounds and antioxidant activity. *Food Chemistry* 271: 274–283.



# BIOTECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: UN CASO DE ESTUDIO

Juan Carlos MONTALVO RODRÍGUEZ  
Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.  
Email: jcmontalvor@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación fue describir el proceso de innovación, en el caso de una patente de invención del sector biotecnológico. Se parte del reconocimiento de la innovación como un fenómeno complejo, de la importancia que en ella tiene la aceptación en el mercado de los nuevos desarrollos y del valor dado a las patentes de invención como referentes potenciales de innovación<sup>[1,4]</sup>. Con base en lo anterior, y tomando como referente una patente de invención en la cual se utilizaron principios biotecnológicos de frontera para la producción de biodiesel, se abordó el siguiente interrogante: ¿Cómo se dio el proceso de innovación biotecnológico? Para responder el interrogante, solamente se tuvieron en cuenta categorías sobre la innovación del orden de las ciencias económicas y/o administrativas.

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se presenta una síntesis de los hallazgos más representativos relacionados con el caso de estudio respectivo. Se presentan aquellos aspectos que más contribuyeron a la emergencia del nuevo desarrollo biotecnológico y/o de aquellas que guardan una estrecha relación con la innovación, bien sea porque dificultaron su llegada al ámbito del mercado o porque tuviesen algún potencial de contribuir con que el nuevo desarrollo se posicionara en el mercado.

**Tabla 1.** Biotecnología e Innovación. Síntesis de resultados

TIPO DE SISTEMA	Inventoras	Gestores	Gerencia
Acciones (organización (O), ambiente (A), persona (P))	P (S-F,Hi), O (Of-) A (Re-Fr),	A (Re-Fr), I (Gi-Di), O (Of-Nf)	P (S) Of, (Re-Fr), (Gi)
Interacciones (ideas, comunicación, motivación)	I (Gi-Pi), C (Cf-Nf) M (Mi-Me)	Di, Cf, Me,	I (Pi-Di) C(Cf-Nf), M (Mi-Me)
Retroacciones (retroalimentación, tecnología, mercado)	R+, (Rm-Am)	R-, Rm,	R-, Pd, Rm

**CONVENCIONES:** SISTEMA DE ACCIONES: Organización (O): (Formal (Of) No formal (Nf); Ambiente (A): (Recursos (Re) Falta de Recursos (Fr); Persona (P): (Ser (S), formación (F), Historia (Hi)) SISTEMA DE INTERACCIONES. Ideas (I): , Generador de ideas (GI), promotor de ideas (PI), destructor de ideas (DI), Comunicación (C): formal (Cf), no formal (Nf), motivación (M): (motivación intrínseca (Mi), motivación extrínseca (Me). RETROACCIONES: positiva (R+), negativa R (-), TECNOLOGÍA (path dependence (Pd), path creation (Pc), MERCADO: aceptación (Am), rechazo (Rm).

Con respecto a la primera fila de la tabla, que corresponde con el sistema de acciones, se puede ilustrar el papel de la persona en el logro del objetivo de multiplicar tejido vegetal sin necesidad de cultivarlo mediante el siguiente fragmento de entrevista: “he aprendido a cerrar los oídos, que loca que... no me importa, yo voy pa allá. Hay que ser así, ciego y sordo, yo voy pa allá. Yo creo en esto... yo tengo que demostrarme a mí misma si mis ideas están erradas o no”, el cual coincide con al menos tres fuentes más de entrevistas que fueron trianguladas. Además, también fue fundamental la formación del equipo de gestión tecnológico y de propiedad intelectual donde había una formación multidisciplinar en el campo de la biología, química farmacéutica y la propiedad intelectual, entre otras disciplinas. Esta situación contribuyó a que la obtención de la mencionada patente se tardara solamente seis meses desde su radicación en la respectiva instancia administrativa. En concordancia con lo anterior, el otro aspecto que fue determinante (tercera a fila) fue el sistema de interacción de ideas. En este caso particular se dio un intercambio de ideas entre personas de la alta dirección de dos organizaciones, una de las cuales tenía una comunicación fluida, tanto en lo formal como en lo informal, con quienes tenían el rol de inventoras. No obstante, hubo cierta dificultad en la comunicación entre quienes ejercían el rol de inventores y quienes ejercían el rol de gestores, lo cual, a su vez, estuvo estrechamente relacionado con la existencia de motivaciones intrínseca y extrínsecas diferentes entre las partes, lo que incidió para que el proceso de invención, patentamiento e innovación tomara más tiempo de lo habitual o terminara por no lograrse. Los siguientes referentes empíricos dan cuenta de ello: “y me pidió algo que yo jamás se lo acepté y eso fue como... esta persona nunca era positiva, era la persona opuesta a todo”.

Este tipo de situaciones no solamente se presentaron entre organizaciones sino también al interior de las organizaciones que participaron en el desarrollo de la patente mencionada.

Por otra parte, en el sistema de retroacciones, relacionado con el mercado, se encontró que el proyecto no logró mostrar su viabilidad económica, especialmente cuando se pasó a hacer un escalamiento industrial: “cuando se hizo a nivel de laboratorio no hubo ningún problema (...) cuando se pasó a ese prototipo, entonces aparecieron hongos en el biorreactor y eso incrementó los costos del proyecto” ... “desafortunadamente el proyecto no logró mostrar su viabilidad económica”. Es decir, que la nueva tecnología desarrollada en el campo de la biotecnología no logró llegar hasta el nivel de aceptación en el mercado (innovación). A pesar de lo anterior, la nueva metodología desarrollada en el campo de la biotecnología, abrió un espectro de posibilidades para otro tipo de industrias tales como el sector de las farmacéuticas, el alimenticio y el cosmético entre otros. No obstante, dada la naturaleza de una de las empresas desarrolladoras, no fue posible incursionar en dichos sectores dado que ya esto se salía del objeto social de una de las organizaciones

Con respecto al sistema de retroacciones positiva y negativa, se puede afirmar que la retroacción positiva fue determinante para que se llegara al nivel inventivo que se llegó, pues hubo lugar a la amplificación de las desviaciones del sistema organizacional para dar lugar a la novedad. Entre estas desviaciones se puede destacar la flexibilidad de las políticas de adquisición de equipos, la asignación de tiempos no contemplados inicialmente en el proyecto y el manejo de canales de comunicación diferentes a los tradicionales. No obstante, finalmente fueron las retroacciones negativas las que imposibilitaron la continuidad del proyecto, debido a que este no se podía salir del objeto social de una de las compañías y tenía que ajustarse a las nuevas disposiciones que se establecieron para la inversión en nuevas tecnologías dependiendo del grado de madurez de la tecnología.

## CONCLUSIONES

A pesar de que se dio un nuevo desarrollo biotecnológico y que este, a su vez, tenía potenciales derivaciones tuviesen algún tipo potencial de mercado, el proceso de innovación no llegó hasta la etapa final de comercialización y aceptación. No obstante, para que el desarrollo llegase al nivel inventivo, fueron fundamentales las características de las personas que propiciaron las ideas, la comunicación formal e informal entre las personas de las diferentes organizaciones que participaron en su desarrollo y la alineación estratégica del proyecto que dio origen a la invención con los objetivos que en su momento tenían las dos organizaciones que participaron en su desarrollo. Por otra parte, los sistemas de retroacciones positiva y negativa también estuvieron presentes, tanto en el logro del nuevo desarrollo biotecnológico como en las restricciones finales del proyecto que hicieron que se suspendiera su desarrollo. Los anteriores referentes guardan coherencia con un abordaje complejo del fenómeno de la innovación. Como líneas futuras de investigación se recomiendan mayores espacios de validación con los participantes del estudio, la posibilidad de implementar la tecnología estudiada a otros sectores económicos, para potencializar sus posibilidades de innovación, y el abordaje de la transferencia de la nueva tecnología a las partes interesadas.

## REFERENCIAS

1. Acs ZJ, Audretsch DB. 1989. Patents as a measure of innovative activity. *Kyklos* 42(2): 71–180.
2. Carayannis EG. 2008. Measuring firm innovativeness: towards a composite innovation index built on firm innovative posture, propensity and performance attributes. *International Journal of Innovation* 1(1). 90–107.
3. Schumpeter JA. The process of creative reconstruction, in: capitalism, socialism & democracy, 5th ed., New York: Routledge, 2003, pp. 81–86.
4. Coates JF. 2003. Future innovations in science and technology in the international handbook on innovation, 1st ed., L. V Shavinina, Ed. Oxford: Elsevier, pp. 1073–1093.
5. Moigne Jle. 1999. La modélisation des systèmes complexes, 2nd ed. Paris: Dunod.
6. Morin E. 1995. El método in vivo in Sociología, 1st ed., Madrid: Tecnos, pp. 185–223.
7. Flicker U. 2002. Sampling Strategies, in An introduction to qualitative research, London: SAGE, pp. 61–72.
8. Alonso L. 1994. Sujeto y discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa, in Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales, 1st ed. Delgado J, Gutiérrez J, Eds. Madrid: Síntesis. S.A., pp. 225–240.

# GENOTIPOS DE ZAPALLO PARA USO AGROINDUSTRIAL: HARINA Y COMPOSICIÓN DE ALMIDÓN

Jennifer NARANJO<sup>1</sup>; Ginna ORDOÑEZ\*<sup>1,2</sup>; Sanin ORTIZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia Palmira, Colombia. <sup>2</sup>Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA, Colombia

\*Email: gaordonezn@hotmail.com



## INTRODUCCIÓN

El zapallo es una hortaliza originaria de mesoamérica que ha constituido una fuente de alimento en diferentes regiones del continente<sup>[1]</sup>, la especie cultivada más significativa es *Cucurbita moschata* Duchesne, se consume fresco y/o en preparaciones culinarias tradicionales. Es una hortaliza que contiene alrededor de 90% de humedad, sin embargo, el fitomejoramiento ha logrado aumentar la concentración de materia seca hasta un 30%<sup>[2]</sup>.

Es un recurso genético local con variabilidad tal que ha permitido la identificación de genotipos para la generación de cultivares utilizados como materia prima en procesos de transformación agroindustrial, especialmente para la producción de harinas<sup>[3,4]</sup>.

La harina de zapallo se obtiene a través de operaciones de acondicionamiento y deshidratación, al obtenerse de frutos con mayor concentración de materia seca, aumenta el rendimiento y su contenido en compuestos como el almidón, estas características son deseables para el desarrollo tecnológico de la industria alimentaria, a través de materias primas autóctonas<sup>[4]</sup>.

El objetivo del presente estudio fue evaluar 20 genotipos de zapallo *C. moschata* del programa de mejoramiento genético de hortalizas de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, con potencial para la producción de harina.

## MÉTODOS

Se evaluaron 20 genotipos de zapallo mediante un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Se seleccionaron tres frutos por planta en madurez de cosecha. Se llevaron a laboratorio y se acondicionaron (limpieza, lavado y desinfección), se procesó la pulpa obteniendo 100 g de zapallo en fresco, se redujo de tamaño en cuadros de 1 cm<sup>3</sup> y se colocaron en bandejas para secado convectivo a 40° C durante 48 horas.

La pulpa seca de zapallo se pasó a través de un molino de cuchillas y se tamizó en un tamiz de 0.5 mm malla. Se calculó el rendimiento de harina (Rhz) mediante la ecuación 1 y se determinó el contenido de almidón mediante hidrólisis enzimática, basada en la gelatinización y dispersión del almidón en KOH, seguida por hidrólisis con amiloglucosidasa y determinación de glucosa con GOD-PAP.

$$\text{Rhz} = \frac{\text{(Pf Harina)}}{\text{((Pp zapallo*MSp)/100) x 100}}$$

Ecuacion.1

**Pf=** Peso final; **Pp=** peso de la pulpa

Se realizó un Anova para determinar diferencias significativas y estadística descriptiva para el análisis de datos a través del programa R Project for Statistical Computing.

## RESULTADOS

El análisis mostró diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre los genotipos para todas las variables evaluadas, la media para materia seca en fruto (MSF) fue de 21.44, el rendimiento promedio de harina fue de 27.9 g/100g de pulpa seca. Adicionalmente se determinó la producción de harina por planta (Phaz/pl), se encontró genotipos que pueden producir hasta 1 kg de harina por planta. El contenido de almidón en harina (%ALhaz) fue del 59.05%. Los resultados se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Estadística descriptiva para las variables evaluadas en 20 genotipos de *C. moschata*.

	gHaz/100g			%ALhaz
	%MSF	P	Phaz/pl (g)	
Media	21.44**	27.9**	674.75**	59.05**
Desvest	3.42	8.02	162.65	6.72
Máx	30.74	45.4	1078.02	72.23

**P \*\* 0.01**

## CONCLUSIONES

Los genotipos de zapallo evaluados mostraron diferencias en rendimiento de harina y contenido de almidón, lo que permitirá la selección a favor de estos caracteres, por lo cual se consideran materiales potenciales para transformación agroindustrial.

*Semillero de investigación Agroindustria básica y aplicada. Grupo de investigación Mejoramiento Genético, agronomía y producción de semillas de hortalizas.*

## REFERENCIAS

- Sanjur O, Riperno D, Andres T, Wessel Bl. 2002. Phylogenetic relationships among domesticated and wild species of Cucurbita (Cucurbitaceae) inferred from a mitochondrial gene: Implications for crop plant evolution and areas of origin. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99(1): 535–540.
- Corrigan VK, Hurst PL, Potter JF. 2001. Texture: Sensory, chemical, and physical measures. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 29(2): 111–124.
- Ubaque CC, Orozco LV, Ortiz S, Valdés M, Vallejo FA. 2015. Replacing corn meal by butternut squash flour in broiler chickens nutrition. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 18(1): 137–1469.
- Valdés MP, Ortiz S, Baena D, Vallejo F A. 2010. Evaluación de poblaciones de zapallo (*Cucurbita moschata*) por caracteres de importancia agroindustrial. *Acta Agronómica* 59(1): 91–96.

# OBTENCIÓN DE BIOPOLÍMERO TERMOPLÁSTICO A PARTIR DE ÁCIDO POLILÁCTICO, ALMIDÓN Y MUCÍLAGO DE NOPAL

Paola VARGAS MORENO<sup>1\*</sup>; Victoria DAZA LAGOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SENA, Sogamoso, Colombia

Email: \*pavargas291@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

La obtención del biopolímero se fundamenta en la caracterización físico-química de residuos agroindustriales del departamento de Boyacá como cladodio de nopal (*Opuntia ficus-indica*) proveniente de cultivos del municipio de Pesca y el almidón de papa (*Solanum tuberosum*) como residuo del proceso de producción de hojuelas de papa frita de la industria de “Productos los Lanceros” en Duitama Boyacá, como sustrato idóneo para la extracción de ácido poliláctico (APL), el cual es un polímero natural que se obtiene por un proceso de fermentación del almidón en donde se produce ácido láctico y posteriormente por poli condensación al vacío se obtiene el APL. Se evaluará dicha técnica para la obtención de estos biomateriales y así validar la sinergia de los mismos en mezclas mediante un diseño experimental factorial 22 para determinar la mezcla óptima con mejores propiedades físico, químicas y mecánicas para la producción de un prototipo de empaque o

envases oxo-biodegradable para industria alimenticia frente a alternativas convencionales de empaques a base de polietileno y polipropileno<sup>[1]</sup>.

## MÉTODOS

La metodología propuesta es de tipo experimental y consistió en la extracción y caracterización por análisis proximal y espectrofotometría infrarroja (FTIR) de las materias primas las cuales son el mucilago y harina de nopal (*Opuntia ficus-indica*) de cultivo de nopal de Cooperativa Multiactiva Sembrando Vida de Pesca Boyacá y del almidón residual agroindustria obtenido de la fábrica de papa frita “productos los lanceros”, determinando el contenido de materia seca, humedad relativa, proteína, grasas, carbohidratos y cenizas<sup>[2]</sup>.

Se realizó una modificación a la materia prima para obtener almidón termoplástico (TPS) por el método de esterificación con anhídrido maléico, en donde se sometió a temperatura y agitación

constante con adición de hidróxido de sodio para estabilizar el pH, finalmente se lavó con acetona para mayor purificación utilizando el método de filtración al vacío, este producto se caracterizó por el método de espectrofotometría infrarroja (FTIR) comparándolo con el almidón residual sin modificar<sup>[3]</sup>.

## RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la caracterización del almidón residual, nativo y de las respectivas fermentaciones de los mismos y de almidón de papa residual nativo y modificado

**Tabla 1.** Análisis proximal almidón

PARAMETRO	Nativo (N)	Nativo fermentados (NF)	Residual (R)	Residual Fermentado (RF)
%CALORIAS	336.82	352.43	337.67	350.43
%CARBOHIDRATOS	83.81	87.24	83.91	86.01
%MATERIA SECA	85.27	88.09	84.82	87.81
%HUMEDAD	14.73	11.91	15.18	12.19
%CENIZAS	1.07	0.25	0.41	0.34
%FIBRA CRUDA	0.12	0.12	0.18	0.14
%GRASAS	0.10	0.31	0.15	0.20
%PROTEINA	0.17	0.17	0.17	0.22

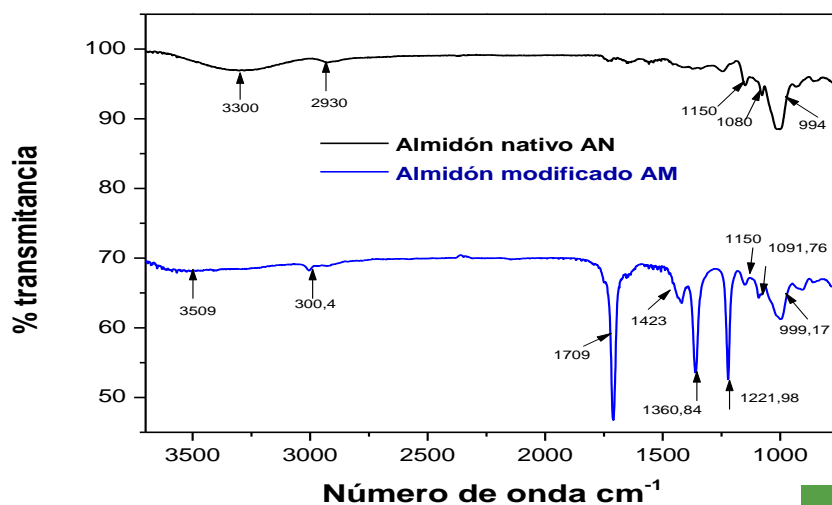
## CONCLUSIONES

En la caracterización de los cuatro tipos de almidones se observa una diferencia significativa en cuanto a su composición bromatológica.

En el espectro infrarrojo se observa la señal característica del anhídrido maléico en  $1700\text{cm}^{-1}$  indicando que sufrió un proceso de esterificación.

## REFERENCIAS

1. Cuong M, Gyung J, Yong H, Kyoung S, Jang, J. 2013. D- and L-lactic acid production from fresh sweet potato through simultaneous saccharification and fermentation. *Biochemical Engineering Journal* 81: 40–46.
2. Villada H, Acosta H, Velasco R. 2008. Investigación de almidones termoplásticos, precursores de productos biodegradables. *Información Tecnológica* 19(2): 3–14.
3. Prada Ospina R. 2012. Alternativa de aprovechamiento eficiente de residuos biodegradables: el caso del almidón residual derivado de la industrialización de la papa. *Revista Escuela de Administración de Negocios* 72: 182-192.



**Figura 1.** Análisis infrarrojo almidón modificado

# EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE MICROALGAS UTILIZANDO AGUAS RESIDUALES DE DIFERENTES VERTIMIENTOS

Nelcy MARTÍNEZ<sup>1</sup>; Rueda, N.<sup>1</sup>; Hernández, N.<sup>2</sup>; Gabriela RODRÍGUEZ<sup>3</sup>; Cano, J.<sup>3</sup>; Vera, C.<sup>3</sup>; Cely, J.<sup>4</sup>; Gómez, J.<sup>1</sup>

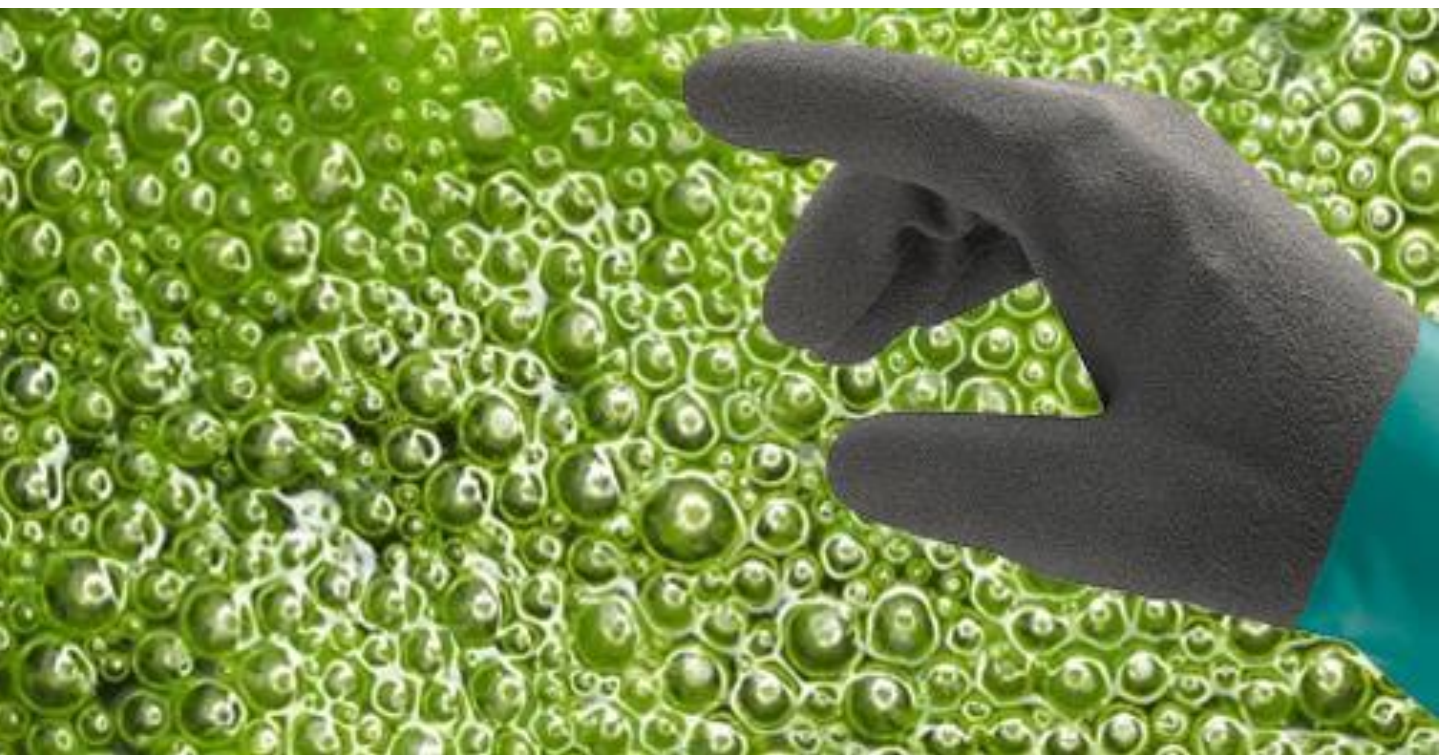
<sup>1</sup>Centro Industrial de Mantenimiento Integral, Tecnólogo en Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional, Semillero de investigación en gestión y aprovechamiento de recursos, Servicio Nacional de Aprendizaje, Girón - Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Santander, Semillero mikrosostenible, Bucaramanga, Colombia

<sup>3</sup>Tecnoparque Nodo Bucaramanga, Servicio Nacional de Aprendizaje, Bucaramanga, Colombia

<sup>4</sup>Centro de Servicios Empresariales y Turísticos, Servicio Nacional de Aprendizaje, Bucaramanga, Colombia

Email: \*lgrodriguezg@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Las industrias productoras de microalgas trabajan de la mano con la innovación, desarrollo y generación de nuevos productos intentando impactar de manera favorable el medio ambiente con tecnologías amigables, energías limpias y la reutilización de los preciados recursos naturales, tales como el agua, la cual es de vital importancia para los seres humanos. Estos esfuerzos se llevan a cabo rápidamente, impulsados principalmente por aquellos que reconocen el alto rendimiento por hectárea de las algas y su idoneidad para fabricar una gran variedad de productos además de sus propiedades de absorción, conversión

y adaptabilidad, lo que hace posible su aprovechamiento en múltiples aplicaciones. En este proyecto, se ha planteado evaluar la biomasa de microalgas obtenidas, usando aguas residuales de diferentes vertimientos del departamento de Santander, estableciendo para esto un cultivo de microalgas con diferentes cepas, evaluando las condiciones de cultivo para crecimiento exponencial de la biomasa en aguas residuales, mediante la evaluación de parámetros como: pH, temperatura, intensidad de la radiación, crecimiento de la biomasa y caracterizando tanto la biomasa extraída como el agua después del crecimiento.



## MÉTODOS

Se utilizó un cultivo unialgal de la microalga *Chlorella vulgaris*, aislada en Bogotá-Colombia, y obtenida en la universidad de Texas- USA, está identificada con el código CV 2714-A y mantenida bajo condiciones de laboratorio bajo luz blanca artificial 3200 LUX, fotoperiodo 12/12, con temperatura de crecimiento oscilante de 25-35°C en medio de cultivo Bristol y con agitación por burbujeo las 24 horas.

Las muestras de agua residual fueron tomadas de la PTAR de Distraves, donde se recolectaron 10L de agua residual. Se realiza una caracterización fisicoquímica del agua residual, con el objetivo de eliminar otros microorganismos que pueda contener la muestra y así determinar solo el efecto de la microalga *Chlorella* sp. Se realizó el montaje de los bioensayos por triplicado, utilizando Erlenmeyer con una capacidad de volumen de 500 ml, en el cual se le adiciona 50% v/v de microalga en un volumen de 250 ml. Los tratamientos se le suministrarán aireación continua mediante una bomba de inyección de oxígeno con capacidad de 3L/min. Posteriormente se evalúa densidad microalgal, determinada por espectrofotometría UV- Vis a una longitud de onda a 760 nm realizando conteos cada tres días. Y finalmente se evalúa la producción de biomasa en aguas residuales.

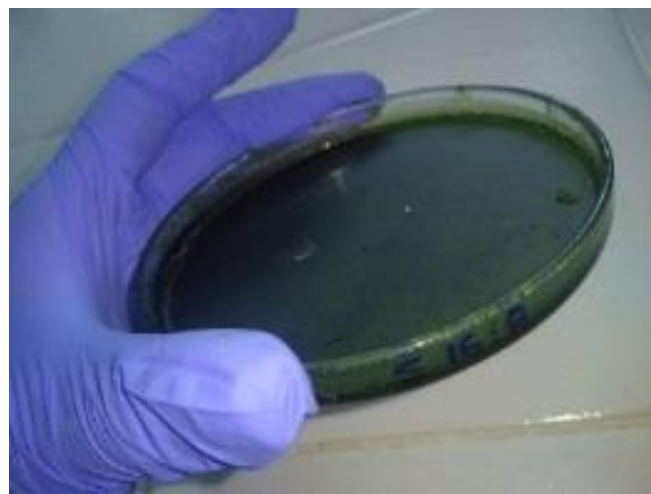


## RESULTADOS

1. Diseño de bioensayos a escala laboratorio para la producción de microalgas. 2. Cepas acondicionadas con los factores ambientales de Santander. 3. Eficiencia de la producción de biomasa a partir de microalgas. 4. Métodos de extracción de la biomasa generada en los bioensayos.

## CONCLUSIONES

Tras la implementación de aguas residuales como medio de crecimiento microalgal se evidenció un aumento de la biomasa en un 75% aumentando su población y eliminando parte de los nutrientes presentes en las aguas residuales, demostrando con esto que no solo es un medio propicio para la multiplicación de la biomasa sino que además sirve como método de eliminación de compuestos contaminantes.



## REFERENCIAS

1. Abalde J, Herrero C. 2004. Microalgas en acuicultura: calidad nutricional. ALGAS 32 Diciembre de 2004. 40pp.
2. Amaro HM, Guedes AC, Malcata FX. 2011. Advances and perspectives in using microalgae to produce biodiesel. Applied Energy 88(10): 3402–3410.
3. Ben-Amotz A, Avron M. 1989. The biotechnology of mass culturing *Dunaliella* for products of commercial interest. In Algal and Cyanobacteria Biotechnology ed. R.C: Creswell, T.A. Rress.
4. Borowitzka MA, Borowitzka LJE. 1988. Microalgal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. p. 27–58.
5. Peralta-Ruiz YY, Pardo Y, Canchila HD, Kafarov V. 2012. Implementación de la metodología de síntesis y análisis de procesos a la etapa de cosecha de microalgas para la producción de biodiesel. *Prospect* 10(1): 132–144.

# DETERMINACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DEL AGUAS RESIDUALES DE LA MINA DIDÁCTICA UBICADA EN EL CENTRO MINERO - SENA REGIONAL BOYACÁ

Ana María MONGUI GALVIS<sup>1\*</sup>; Vladimir André SANCHEZ AVILA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SENA Centro Minero, Sogamoso, Boyacá, Colombia

Email: \*vasanchez67@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Los drenajes de mina (DAM) son originados por el contacto entre los minerales presentes en la extracción y aguas superficiales y su composición es función de la naturaleza fisicoquímica tanto del agua como de los minerales. En la explotación de carbón se generan drenajes de tipo ácido que comúnmente tienen bajos valores de potencial de hidrógeno (pH) y elevadas concentraciones de iones inorgánicos metálicos y sulfatos, lo cuales son nocivos para la actividad biológica<sup>[1]</sup>, adicionalmente, causa malos olores. Esto conlleva a que autoridades ambientales estén cada vez más atentas a la regulación de dichas cargas contaminantes en el agua, lo cual se ha contemplado en la aplicación de un marco legal estricto que, de la mano con la alternativa de tratamiento, fueron la base del estudio aquí presentado.

Dentro de las alternativas existentes para tratar los DAM, los sistemas de tratamiento pasivo (STP) son la base de estudio de la investigación expuesta en este documento. Los STP son los procesos fisicoquímicos y biológicos existentes en un humedal natural en donde, gracias al metabolismo de las plantas utilizadas, las condiciones del drenaje son modificadas para facilitar la remoción de contaminantes presentes en el drenaje.

La selección de las plantas es basada en factores geográficos que favorezcan el crecimiento de las mismas, en donde la facilidad en la adquisición y aclimatación juegan un papel muy importante en la ejecución de la metodología. Las especies utilizadas fueron juncus y *Myriophyllum aquaticum*<sup>[2]</sup> catalogadas como potenciales biorremediadoras, pero atendiendo a que el juncus no se ambienta a las condiciones de la mina no se aplicó en los humedales y en reemplazo se usó un humedal con grava denominado blanco.

## MÉTODOS

Con el fin de determinar el tipo de tratamiento utilizar se realiza una caracterización inicial del agua de la mina en dos puntos relevantes, como lo son, el pozo de la mina y el vertimiento de las aguas residuales de la misma, esta caracterización contempla el muestreo y el análisis del agua de acuerdo a las condiciones exigidas en la Resolución No. 0631 de 2015 determinando así las propiedades y permitiendo la evaluación de la implementación más eficaz y eficiente de un método a seguir.

Al tratarse de aguas ácidas de minería con alto contenido en metales pesados y con valores fuera del rango permitido en DBO, DBQ, entre otros (datos obtenidos en la caracterización), con referencia en la investigación y con datos de trabajos previos, se establece como método a implementar una tecnología basada en humedales artificiales. Este método permite que ocurra la reacción química y biológica natural en el sistema de tratamiento, y no en el cuerpo de recepción de agua. Esta tecnología es atractiva para tratamiento de drenaje de mina ya que ofrece mayores ventajas sobre el sistema de tratamiento convencional (tratamiento químico).

## RESULTADOS

A continuación se presentan los datos de los análisis muestran que la concentración de metales en el pozo de la mina, posterior al tratamiento por medio de humedales sembrados con *M. aquaticum* y tratamiento con un humedal de grava (denominado blanco) respectivamente  $49,525 \pm 1,22$ ,  $5,63 \pm 0,580$  mg/L y  $46,55 \pm 0,001$  mg/L, este hecho es debido a la capacidad que tiene *M. aquaticum* de tolerar y acumular metales pesados como Fe, Ni, Pb and Zn, siendo una especie usada en la fitorremediación en los ambientes acuáticos contaminados<sup>[3]</sup>; de igual manera se encontró una considerable disminución de DBO de  $79,5 \pm 1,07$  a  $15 \pm 0,28$  en humedales plantados

## RESULTADOS

A continuación se presentan los datos de los análisis muestran que la concentración de metales en el pozo de la mina, posterior al tratamiento por medio de humedales sembrados con *M. aquaticum* y tratamiento con un humedal de grava (denominado blanco) respectivamente  $49,525 \pm 1,22$ ,  $5,63 \pm 0,580$  mg/L y  $46,55 \pm 0,001$  mg/L, este hecho es debido a la capacidad que tiene *M. aquaticum* de tolerar y acumular metales pesados como Fe, Ni, Pb and Zn, siendo una especie usada en la fitorremediación en los ambientes acuáticos contaminados<sup>[3]</sup>, de igual manera se encontró una considerable disminución de DBO de  $79,5 \pm 1,07$  a  $15 \pm 0,28$  en humedales plantados

## REFERENCIAS

1. Gómez AA, Villalba AA, Acosta, Gildardo R., Castañeda O M, Kamp D. Metales pesados en el agua superficial del río san pedro durante los años 1997 y 1999. *Revista internacional de contaminación ambiental* 20(1): 5–12.
2. Mendoza Flores DM, Salazar Aliaga K P, Bravo Toledo LA. 2016. Fitorremediación acuática con *Myriophyllum aquaticum* para el tratamiento de efluentes generados por pasivos ambientales mineros de Hualagayoc – Cajamarca. Universidad nacional del Callao, Callao, Peru.
3. Harguinteguy CA, Pignata ML, Fernandez-Cirelli A. 2015. Nickel, lead and zinc accumulation and performance in relation to their use in phytoremediation of macrophytes *Myriophyllum aquaticum* and *Egeria densa*. *Ecological Engineering* 82: 512–516.

# DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE BIOMETANO DE RESIDUOS URBANOS DOMÉSTICOS COMO UNA ALTERNATIVA ENERGÉTICA

Yuria MARTÍNEZ BECERRA<sup>1,4\*</sup>; Robert HIDALGO GARCÍA<sup>2,4</sup>; Yordy MOSQUERA<sup>2,4</sup>; Danicza MARTÍNEZ<sup>2,4</sup>; Arcenio PEÑA<sup>2,4</sup>; Néstor HERRERA BLANCO<sup>3,4\*\*</sup>

<sup>1</sup>Instructor; <sup>2</sup>Aprendiz; <sup>3</sup>Investigador Sennova; <sup>4</sup>Programa Tecnólogo de Procesos Biotecnológicos Aplicados a la Industria, Semillero Aplicado a la Biotecnología - SABI, Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia<sup>3</sup>

E-mail: \*ymartinezb@sena.edu.co; \*\*neherrerab@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Colombia por su potencial biodiverso es altamente productor de residuos aprovechables como fuente de energía renovable, residuos que finalmente son dispuestos en rellenos sanitarios contribuyendo a una problemática ambiental, por la producción de lixiviados y la emisión de gases de efecto invernadero durante su transporte, manipulación y disposición, impactando negativamente la salud y el ambiente. Esta biomasa residual está asociada a un importante potencial energético<sup>[1]</sup>, que por tecnologías como la digestión anaerobia se transforman en energía a partir del potencial del metano de los diferentes residuos objetivo de este trabajo Poda, Frutas y Verduras con diferentes inóculos procedentes de un frigorífico y un biodigestor del Valle del Cauca.

## MÉTODOS

Los sustratos evaluados fueron frutas, verduras y poda, se dejaron secar por 12 horas a temperatura de 37°C. Se realizaron montajes con Lodo 2 (lodo bovino), Lodo1 (mezcla lodos porcinos y bovinos (1:1)), alimentados 1g/L de sustrato por 30 días luego se desgasificó por cinco días. Se emplearon reactores anaerobios herméticos de 500 ml con válvulas de control para el paso del gas. El volumen efectivo fue de 430 ml, se incubaron a 37°C y agitaron tres veces al día. Concentración de sólidos volátiles (SV) de 2 y 4 g SV/l, para un total de dos tratamientos, durante un periodo de 44 días, según literatura para el test de PBM<sup>[2]</sup>. Cada concentración tuvo 3 réplicas y un control al cual no se adicionó sustrato. La variable de respuesta fue la producción de biogás, evaluada 2 veces/semana por desplazamiento de líquido, la toma de muestra se realizó 1 vez/semana siendo recurrente el mismo día. Los métodos realizados fueron AGV, Alcalinidad, DQO, pH, sólidos volátiles, sólidos Totales método gravimétrico<sup>[3]</sup>.

## RESULTADOS

El análisis de sólidos totales presentó disminución, de 16,8 mg/L a 7,4 mg/L, en la codigestión de las mezclas entre frutas, verduras y poda con el Lodo 1; así como los sólidos volátiles de 7,3 mg/L a 3mg/l. Los resultados para los AGV ácidos grasos volátiles, pH y la alcalinidad, corresponden al comportamiento metabólico de los consorcios en cada fase de la digestión anaerobia. La producción de biogás fue de 0,4 m<sup>3</sup>/kg SV para el Lodo y de 0,05 m<sup>3</sup>/kg SV para el Lodo 2, los cuales corresponden a los reportes registrados en literatura<sup>[4]</sup>. La producción de biometano de 0,35 m<sup>3</sup>/kg SV adicionado se determinó teóricamente.

## CONCLUSIONES

Los análisis de resultados de la mezcla de lodos y la codigestión de frutas, verduras en comparación con la codigestión digerida con el lodo 2 y poda presenta un potencial de aprovechamiento mayor en la digestión anaerobia. Sin embargo, se deben hacer más réplicas con concentraciones distintas de sólidos para ampliar el rango de producción de biogás y el comportamiento de los consorcios que participan en la digestión. Además, se debe analizar por cromatografía de gases los desplazamientos obtenidos. Este estudio proyectado a gran escala podría beneficiar la producción de energías renovables amigables con el medio ambiente a poblaciones apartadas y que poseen poco o difícil acceso a energías convencionales.

## REFERENCIAS

1. Ministerio de Minas y Energía. 2011. Atlas del Potencial Energético de la Biomasa Residual en Colombia. Bogotá DC.
2. Angelidaki I, Alves M, Bolzonella D, Borzacconi L., Campos JL, Guwy AJ, Van Lier J B. 2009. Defining the biomethane potential (BMP) of solid organic wastes and energy crops: a proposed protocol for batch assays. *Water Science and Technology* 59(5): 927–934.
3. APHA, AWWA and WEF. 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19th edition. *American public Health Association*. Washington, D.C. USA.
4. Cadavid L, Bolaños V. 2015. Digestión anaerobia como alternativa de manejo aprovechamiento sostenible de los residuos de poda de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira.

# BIOPROSPECCIÓN DIRIGIDA A LA PRODUCCIÓN DE ETANOL DE MICROBIOTA COLOMBIANA

Andrés ARROYO<sup>1,3\*</sup>; Vanessa RONDÓN<sup>1,3</sup>; Jorge VÁSQUEZ<sup>1,3</sup>; Camila CHAVES<sup>2,3</sup>; Tatiana DELGADO<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Profesional; <sup>2</sup>Aprendiz, Programa Tecnólogo en Procesos Biotecnológicos Aplicados a la Industria, Semillero de Investigación de Biofábricas (BIOFA); <sup>3</sup>Centro de Biotecnología Industrial, CBI, Palmira, Colombia

Email: \*afarroyoa@sena.edu.co

## INTRODUCCIÓN

El escenario de los combustibles fósiles proyecta que para el 2042 sus reservas se habrán agotado<sup>[1]</sup>, además la volatilidad de los precios del petróleo y problemas ambientales que generan sus procesos de extracción<sup>[2]</sup>, han ocasionado la necesidad de nuevos combustibles provenientes de recursos renovables que permitan mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero<sup>[3]</sup>.

El etanol producido por la fermentación de biomasa surge como principal alternativa por tener un mayor índice de octano, amplio límite de inflamabilidad, altas velocidades de llama y mayor calor de vaporización, incluso este podría quemarse en su forma pura en motores adaptados<sup>[4]</sup>. La demanda mundial de este biocombustible como remplazo al petróleo ha tomado fuerza, llegando a que en China predican que consumirán 10 millones de toneladas métricas en el 2020<sup>[5]</sup>.

Teniendo en cuenta estos factores, en este trabajo se realiza bioprospección de levaduras en muestras de suelo, residuos de caña del territorio Colombiano, continuando con la evaluación de la harina de yuca como materia prima renovable, siendo esta una de las fuentes de energía disponible en las regiones tropicales, de la cual se pueden obtener hasta 140 L de etanol por ton de biomasa, tiene gran rendimiento en el cultivo (30 ton/ha año), es resistente, de siembra flexible y fácil cosecha<sup>[6]</sup>.

## MÉTODOS

La harina de yuca amarga fue suministrada por Clayuca (Valle del Cauca, Palmira, Colombia). Se preparó una suspensión con relación 1:2 en peso de harina y agua, se calentó y homogenizó, se sometió a licuefacción durante 2 h a 72 °C, con una concentración de 0.5 mL/L de  $\alpha$ -Amilasa. Este licuado pasó a la etapa de sacarificación durante 2 h a 64 °C, con una concentración de 1 mL/L de Glucoamilasa.

La concentración de etanol se determinó a las 30 h de haber iniciado el proceso, destilando las muestras y correlacionando con la densidad.

Las levaduras utilizados fueron aisladas de muestras de jugo de caña, rayandería de almidón y suelos de varias regiones del territorio Colombiano, estas se aislaron sembrando diluciones de las muestras  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  y  $10^{-5}$  en cajas Petri con YPD (Peptona 20 g/L, Extracto de levadura 10 g/L, Glucosa 20 g/L y Agar 15 g/L) dejando incubar por 72 h a 30°C. Se continuó con un proceso de selección en donde se sembraron las cepas aisladas en cajas de YPD con 15 % etanol, y se escogieron las cepas con mayor crecimiento en estas condiciones estresantes, pues este parámetro esta asociado a su actividad fermentativa. Los cuatro microorganismos seleccionados se caracterizaron bioquímicamente por API 20C AUX, que indicó que pertenecen al género *Saccharomyces cerevisiae* (Cepa A, B y D:Jugo de Caña, Cepa C:Suelo).

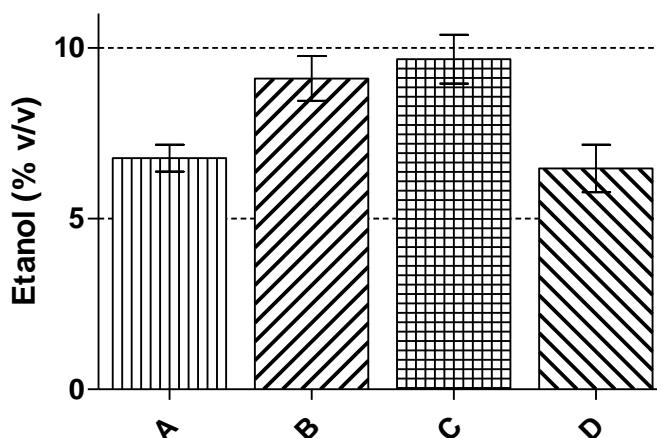


Figura 1. Concentración de etanol alcanzada por las cuatro cepas (A, B, C y D).

## CONCLUSIONES

Cada fermentador tenía un volumen de reacción de 300 mL y se suplementó con sulfato de amonio a 1.5 g/L, se operó durante 30 h a 200 rpm y 30 °C, se utilizó un diseño de bloques para evaluar las cuatro cepas, cada condición se realizó por triplicado.

La variable respuesta fue la concentración de etanol, la diferencia entre las cepas evaluadas se realizó con el test de Kruskal-Wallis, y posteriormente la PostAnova utilizando el software StatGraphics Centurion XV.

La bioprospección para aprovechamiento de microbiota Colombiana permitió encontrar cepas con una buena actividad fermentativa de más de 9% de etanol en 30h.

Debido a que los requerimientos nutricionales de las cepas nativas se desconocen y en busca de potenciar su uso, se recomienda la optimización de suplementos como el caso de fuentes de nitrógeno.

## REFERENCIAS

## RESULTADOS

El análisis estadístico con la prueba de Kruskal-Wallis determina que hay diferencia significativa en la concentración de etanol alcanzada por las cepas (Fig. 1), la PostAnova indica que entre la cepa B y C no hay diferencia y presentan el valor más alto alrededor de 9.5% y que las cepas A y D no tienen diferencia entre ellas con el valor más bajo aproximadamente de 7%.

El análisis estadístico con la prueba de Kruskal-Wallis determina que hay diferencia significativa en la concentración de etanol alcanzada por las cepas (Fig. 1), la PostAnova indica que entre la cepa B y C no hay diferencia y presentan el valor más alto alrededor de 9.5% y que las cepas A y D no tienen diferencia entre ellas con el valor más bajo aproximadamente de 7%.

- Da Silva ARG, Torres Ortega CE, Rong BG. 2016. Techno-economic analysis of different pretreatment processes for lignocellulosic-based bioethanol production. *Bioresource Technology* 218: 561–570.
- Gubicza K, Nieves IU, Sagues WJ, Barta Z, Shanmugam KT, Lonnie O. 2016. Techno-economic analysis of ethanol production from sugarcane bagasse using a Liquefaction plus Simultaneous Saccharification and co-Fermentation process. *Bioresource Technology* 208: 42–48.
- Frankó B, Galbe M, Wallberg O. 2016. Bioethanol production from forestry residues: A comparative techno-economic analysis. *Applied Energy* 184: 727–736.
- Fan S, Chen S, Tang X, Xiao Z, Deng Q, Yao P, Sun Z, Zhang Y, Chen C. 2015. Kinetic model of continuous ethanol fermentation in closed-circulating process with pervaporation membrane bioreactor by *Saccharomyces cerevisiae*. *Bioresource Technology* 177: 169–175.
- Fu C, Cai D, Hu S, Miao Q, Wang Y, Qin P, Wang Z, Tan T. 2016. Ethanol fermentation integrated with PDMS composite membrane: An effective process. *Bioresource Technology*: 200, 648–657.
- Ríos Márquez Ó, Castaño Peláez H, Mejía Gómez C. 2013. Producción de etanol a partir de harina de yuca utilizando diferentes estrategias en modo continuo. *Producción + Limpia* 7: 88–100.

# EVALUACIÓN DE SUSTRATOS AMILÁCEOS EN PROCESOS FERMENTATIVOS CON LEVADURAS NATIVAS DEL TERRITORIO COLOMBIANO

Andrés ARROYO<sup>1,3\*</sup>; Vanessa RONDÓN<sup>1,3</sup>; Jorge VÁSQUEZ<sup>1,3</sup>; Laura MUÑOZ<sup>2,3</sup>; Sebastián PORRAS<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Profesional; <sup>2</sup>Aprendiz, Programa Tecnólogo en Procesos Biotecnológicos Aplicados a la Industria, Semillero de Investigación de Biofábricas (BIOFA); <sup>3</sup>Centro de Biotecnología Industrial, CBI, Palmira, Colombia

Email: \*afarroyoa@sena.edu.co

## INTRODUCCIÓN

Ante la creciente demanda energética a nivel mundial, es inherente la búsqueda de alternativas al uso de combustibles fósiles, ya que es la fuente de energía de aproximadamente 170 cuatrillones BTU en el mundo, que es cuatro veces la energía total obtenida de los derivados del carbón, gas natural, energía hidroeléctrica y otros<sup>[1]</sup>.

El bioetanol producido por la fermentación de biomasa, fue la respuesta más rápida y es el más utilizado en el mundo para el sector transporte<sup>[2]</sup>. El precio de este biocombustible debe ser competitivo con el de la gasolina, partiendo de que este proceso se ha realizado desde hace más de un siglo<sup>[1]</sup>. Teniendo en cuenta estos factores, en este trabajo se busca evaluar materias primas renovables. La harina de yuca (*Manihot esculenta*), es una de las fuentes de energía disponible en las regiones tropicales, pudiéndose obtener hasta 140 litros de etanol por tonelada de materia fresca, adicionalmente tiene gran rendimiento en el cultivo (30 ton/ha año), es resistente, de siembra flexible y fácil cosecha<sup>[3]</sup>. Además se busca comparar con el proceso utilizando harina de papa china (*Colocasia esculenta*) que tiene características similares a la yuca.

## MÉTODOS

La harina de yuca amarga y de papa china fueron suministradas por Clayuca (Valle del Cauca, Palmira Colombia). Se preparó una suspensión con relación 1:2 en peso de harina y agua, se calentó y homogenizó, se sometió a licuefacción durante 2 h a 72 °C, con una concentración de 0.5 mL/L de  $\alpha$ -Amilasa. Este licuado pasó a la etapa de sacarificación durante 2 h a 64 °C, con una concentración de 1 mL/L de Glucoamilasa, en papa china se utilizó el doble de enzima en cada etapa.

La concentración de etanol se determinó a las 48 h de haber iniciado el proceso, destilando las muestras y correlacionando con la densidad<sup>[4]</sup>.

Las levaduras utilizados fueron aisladas de muestras de jugo de caña y suelos de varias regiones del territorio Colombiano, los dos microorganismos seleccionados por su resistencia osmótica se caracterizaron bioquímicamente por API 20C AUX, que indicó que ambas pertenecen al género *Saccharomyces cerevisiae* (Cepa A: Jugo de Caña, Cepa B:Suelo).

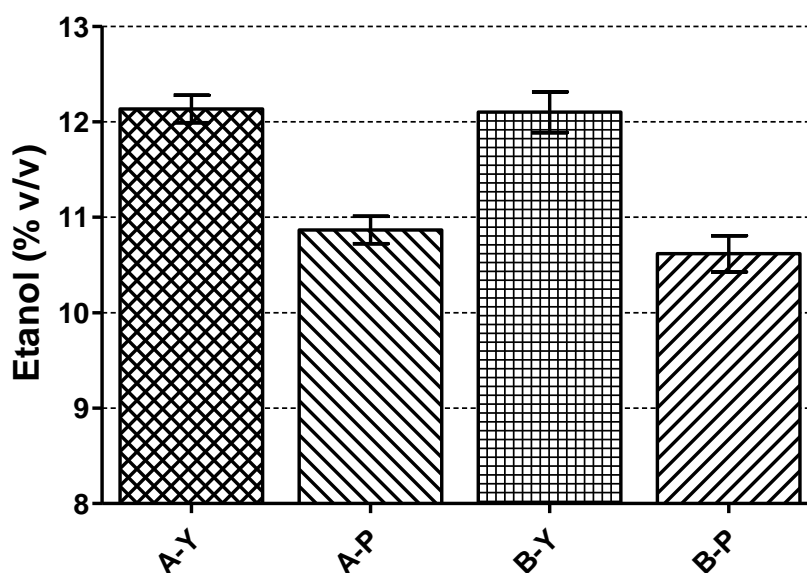
Cada fermentador tenía un volumen de reacción de 300 mL y se suplemento con sulfato de amonio a 1.5 g/L, se operó durante 48h a 200 rpm y 30 °C, se utilizó un diseño de bloques para evaluar las dos cepas seleccionadas y dos tipos de harina, cada condición se realizó por triplicado.



## RESULTADOS

La variable de respuesta fue la concentración de etanol, la diferencia entre el uso de la harina de yuca y papa, y entre las cepas se analizaron con la prueba de Mann-Whitney, utilizando el software StatGraphics Centurion XV. El análisis estadístico con la prueba de Mann-Whitney determina que la concentración de etanol (Fig. 1).

alcanzadas por las cepas evaluadas no tuvieron diferencia significativa entre el mismo sustrato, pero sí tuvieron diferencia al usar papa china en comparación con yuca amarga. Siendo la yuca amarga la de mayor nivel de etanol alcanzado (aprox. 12%) con respecto a la papa china (aprox. 11%).



**Figura 1.** Concentración de etanol alcanzada por las dos cepas (A y B) en hidrolizado de yuca amarga (Y) y papa china (P).

## CONCLUSIONES

En las condiciones evaluadas el hidrolizado de harina de yuca amarga es un mejor sustrato para la producción de etanol con respecto al hidrolizado de papa china con valores de 12.1 y 10.9 % (v/v) respectivamente, adicionalmente en el proceso de hidrólisis la harina de papa china requirió el doble de concentración de enzimas para alcanzar niveles de azúcares similares con respecto a la yuca. Se recomienda realizar pruebas de optimización de suplementos como en el caso de fuentes de nitrógeno para potenciar el uso de nuevos sustratos en procesos fermentativos.

## REFERENCIAS

- Brethauer S, Wyman CE. 2010. Continuous hydrolysis and fermentation for cellulosic ethanol production. *Bioresource Technology* 101: 4862–4874.
- Amillastre E, Aceves-Lara CA, Uribe Larrea JL, Alfenore S, Guillouet S.E. 2012. Dynamic model of temperature impact on cell viability and major product formation during fed-batch and continuous ethanolic fermentation in *Saccharomyces cerevisiae*. *Bioresource Technology* 117: 242–250.
- Ríos Márquez Ó, Castaño Peláez H, Mejía Gómez C. 2013. Producción de etanol a partir de harina de yuca utilizando diferentes estrategias en modo continuo. *Producción + Limpia* 7: 88–100.
- Behera S, Ray, R. C. 2015. Batch ethanol production from cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) flour using *Saccharomyces cerevisiae* cells immobilized in calcium alginate. *Annals of Microbiology* 65: 779–783.

# DISEÑO DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE CACAO EN UNIDADES PRODUCTIVAS DEL VALLE DEL CAUCA

Leidy Julieth JAMILOY ZAMBRANO<sup>1,3\*</sup>; Constanza MONTALVO<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz, Tecnólogo en gestión de producción industrial; <sup>2</sup>Instructor, <sup>3</sup>Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia

Email: \*cmontalvor@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Los frutos del cacao (*Theobroma cacao* L.) son utilizados como ingrediente para la fabricación de diversos productos tanto comestibles como industriales, por lo tanto, se deben tener en cuenta los parámetros de calidad e implementar la Norma Técnica Colombiana 1252<sup>[2]</sup>, que establece los requisitos para el procesamiento de cacao en grano. De la misma manera se debe tener en cuenta el proceso para obtener granos de óptima calidad que se establece en el Manual de las Buenas Prácticas Agrícolas de FEDECACAO, en el cual, el proceso de fermentación es fundamental en el beneficio del cacao porque de este depende la calidad, aroma y sabor del chocolate<sup>[2]</sup>.

Las unidades productivas de cacao localizadas en Florida, Valle del Cauca, realizan procesos de producción de forma artesanal, sin seguir parámetros de calidad. El objetivo de este trabajo fue estandarizar los procesos de transformación del fruto desde la recolección de la mazorca hasta el almacenamiento del producto final.

## MÉTODOS

Se realizó un diagnóstico para determinar el proceso de transformación realizado comúnmente por las unidades productivas, para esto se efectuaron visitas para seguir de forma sistemática cada procedimiento. Se tomaron muestras de los granos de cacao, para describir las características del fruto y compararlas con las recomendaciones sugeridas por FEDECACAO y los requisitos de la Norma Técnica Colombiana 1252.

Se propuso un diagrama de procesos, formatos y protocolos para la estandarización de las operaciones que sirva de insumo para la mejora del los procedimientos en las unidades productivas de la zona.

## RESULTADOS

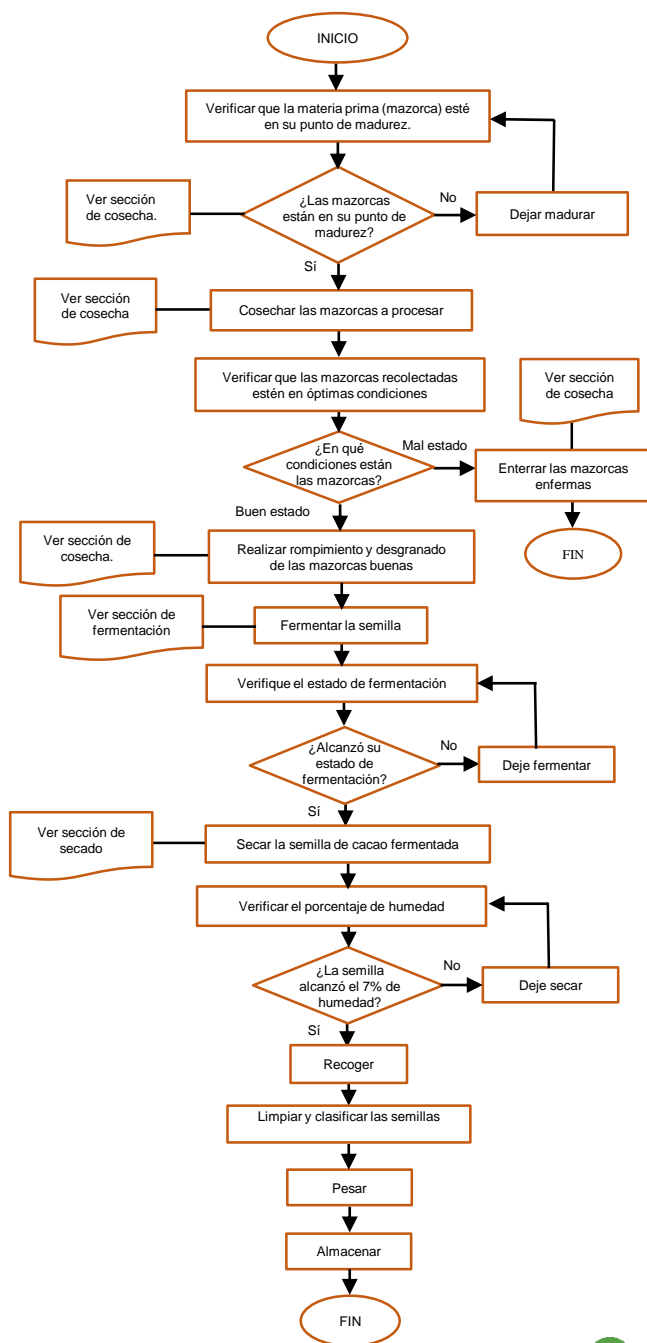
A través de la información recolectada y organizada se realizó un diagrama de flujo, en el cual se toma como referencia los datos proporcionados por los agricultores y los estándares requeridos por FEDECACAO. Además,

se realizaron los formatos de rendimiento de las operaciones de cosecha, fermentación y secado, con el fin de que estos sean implementados en las unidades productivas para estandarizar sus procesos. La figura 1 muestra el diagrama de flujo para la obtención de granos de cacao seco.

## CONCLUSIONES

El diagrama de flujo y los formatos elaborados servirán para documentar el proceso de cacao en grano dentro de las unidades productivas bajo unos estándares específicos, garantizando la calidad del grano.

Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención de grano de cacao seco.



## REFERENCIAS

1. INCONTEC, NTC 1252:2012.
2. FEDECACAO, Manual de Buenas Prácticas Agrícolas, Consultado en [https://www.fedecacao.com.co/portal/images/recourses/pu\\_b\\_doctecnicos/fedecacao-pub-doc\\_11B.pdf](https://www.fedecacao.com.co/portal/images/recourses/pu_b_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_11B.pdf).

# OBTENCIÓN DE SAPOGENINAS DE INTERÉS FARMACÉUTICO A PARTIR DE JUGO DE FIQUE (*Furcraea* sp.) MEDIANTE FERMENTACIÓN LÁCTICA

Karol Sthefanni CADENAS<sup>1,4,5</sup>; Estefanía GARCÍA<sup>2,5</sup>, Constanza MONTALVO<sup>3,4,5\*</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz; <sup>2</sup>Investigadora; <sup>3</sup>Instructora/Investigadora; <sup>4</sup>Programa Tecnólogo en Proceso Biotecnológicos Aplicados a la Industria; <sup>5</sup>Centro de Biotecnología Industrial. SENA. Palmira Valle Colombia.

Email: \*cmontalvor@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

El área cultivada de fique (*Furcraea* spp.) en Colombia es superior a las 23.000 hectáreas. El 4% del peso de la hoja es destinado a la obtención de fibra de fique y el 96% restante es considerado como residuo (70% jugo y 26% bagazo)<sup>[2]</sup>. El jugo posee esteroides naturales entre los que se han encontrado saponinas y fitoesteroides. Las saponinas son glucósidos de esteroides o de triterpenoides, que al hidrolizarse producen sapogeninas y azúcares. Las primeras son precursoras de hormonas y corticoides de un alto valor comercial en la industria farmacéutica<sup>[2]</sup>. Los métodos de extracción de sapogeninas utilizados en Colombia emplean ácido sulfúrico concentrado a altas temperaturas, siendo un riesgo para el operador y un agente de contaminación para el medio ambiente<sup>[3]</sup>. Algunos estudios reportan la presencia de hecogenina y tigogenina en jugo de

fique fermentado, pero se desconocen las cepas responsables de la fermentación<sup>[4]</sup> y otros autores reportan el potencial de los lactobacilos para producir sapogeninas a partir de sustratos ricos en saponinas<sup>[5]</sup>. El objetivo de este trabajo fue evaluar la hidrólisis de saponinas de jugo de fique mediante fermentación láctica para la obtención de sapogeninas.

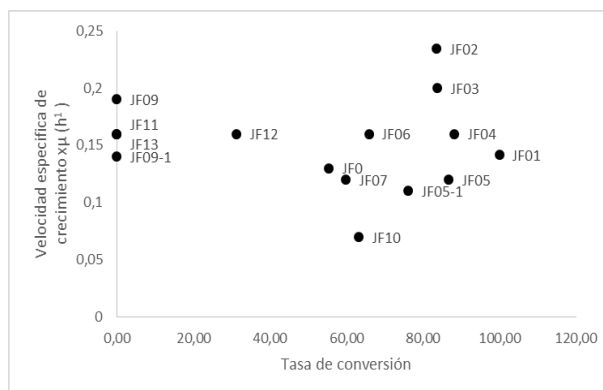
## MÉTODOS

Se recolectaron hojas de fique de la zona rural del municipio de Florida, a partir de las cuales se obtuvo jugo de fique que se dejó fermentar de manera natural durante siete días según lo recomendado por Benavides et al.<sup>[4]</sup>. A partir del jugo fermentado se aislaron y purificaron cepas de Bacterias lácticas (BAL) en medio MRS con azul de anilina. Las cepas aisladas se llevaron a fermentación en caldo MRS durante 24 h

y posteriormente en jugo de fique estéril durante nueve días, para evaluar la velocidad de crecimiento y la cantidad de saponina por el método Vanillin-sulfúrico.

## RESULTADOS

En la figura 1 se representan los resultados del % de disminución de saponinas vs la velocidad específica de crecimiento, indicando de manera indirecta una presuntiva hidrólisis de las saponinas, así como la velocidad específica de crecimiento de las cepas evaluadas. Algunos autores<sup>[5]</sup> obtuvieron una tasa de conversión del 17,47% en 48 horas por cepas de *Lactobacillus* en jugo de *Dioscorea zingiberensis*.



**Figura 1.** Velocidad específica de crecimiento vs tasa de conversión de saponinas de las cepas aisladas de jugo de fique fermentado.

## REFERENCIAS

- Gómez-Echeverri M, Vanegas-Gómez E. 2001. Evaluación de la producción de esteroides a partir del jugo de fique con *Cunninghamella* spp. Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín. Facultad de Ingeniería Química.
- Gómez NL, Villa. A. H. 1993. Bagazo del fique (*Furcraea* spp.), ensilado para nutrición de rumiantes. Universidad Nacional de Colombia. Palmira - Valle del Cauca.
- Barbosa ES. 2002. Evaluación de la calidad del jugo de fique en la obtención de hecogenina y análisis fitoquímico del extracto heptánico del jugo hidrolizado de *Furcraea macrophylla*, variedad Negra Común. Tesis de Titulación, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Colombia.
- Benavides O, Arango O, Hurtado A, Rojas M. 2011. Cuantificación de Sapogeninas del Jugo Fresco y Fermentado de Fique (*Furcraea gigantea*) mediante Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC-PDA). Información Tecnológica Vol. 23 N° 3.
- Shu, G., Wang, Z., & Chen, H. (2017). Screening and identification of probiotic *Lactobacillus* for the production of diosgenin from *Dioscorea zingiberensis* Wright by biotransformation. *Biotechnology and Biotechnological Equipment* 31(5).

# DETERMINACIÓN DE CINÉTICAS DE REACCIÓN DE ANTOCIANINAS EN MATRICES NO TEJIDAS PARA SU APLICACIÓN EN TEXTILES

Juan Camilo ZARATE MORENO<sup>1,3\*</sup>; Karol Vanessa PARRA ALFARO<sup>2,3</sup>; Edith Johanna DÍAZ CAÑAS<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Investigador SENNOVA; <sup>2</sup>Aprendiz del Semillero de Investigación INTEX; <sup>3</sup>Centro de Manufactura en Textil y Cuero, SENA, Bogotá, Colombia

Email: \*juan.zarate@misena.edu.co



<https://bit.ly/2zRv0uc>

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas de detección, articulados con elementos piezoeléctricos, permiten la detección bajo condiciones específicas de compuestos para un determinado rango de operación. Los límites de detección dependen del compuesto sensible y de la capacidad del sistema, limitando su uso como accesorio portable para diferentes aplicaciones.

Es como sistemas quimio-sensibles se presentan como una alternativa viable y atractiva para la detección de diferentes condiciones ambientales. Los sensores actuales, tienen limitados accesos a sensores de alta resolución, lo que genera una potencial exposición sin control alguno. Resulta necesario desarrollar sistemas de detección con límites de sensibilidad adecuada de variaciones en la composición y concentración, integrando este tipo de compuestos para la detección en textiles.

En este documento se presentan las caracterizaciones del material impregnado, junto con el comportamiento de las matrices no tejidas con compuestos cromóactivas para la detección en atmósferas ácidas de acuerdo a las variaciones de color a nivel superficial para determinar los comportamientos a diferentes concentraciones a partir de modelos cinéticos. Este y otros ensayos son considerados.

## MÉTODOS

**Materiales:** Antocianina extraída por etanol ácido a partir de mora, Apetran 9340, Glicerol marca Panreac, Alcohol Acetona marca MERCK, Etanol marca MERCK, Agar agar marca CARLO ERBA, Goma arábica marca PANREAC, Padder y túnel de secado y reactivos adicionales suministrados por el SENA.

**Metodología:** Para las soluciones cromóactivas, la antocianina es secada a 40°C por 24 horas para su activación; Es disuelta en una solución de acetona metanol a una relación de 1:50, de acuerdo con Giusti<sup>[1]</sup>, esta solución impregnada en matrices no tejidas por Padder a una relación 1:14,7<sup>[2]</sup>, para la solución encapsulada de antocianinas. Se expone por dos ciclos y luego es secada a 40 °C por 1h de acuerdo con lo descrito por Godding<sup>[3]</sup>. Las impregnaciones son evaluadas por un sistema de atmosfera controlada a diferentes concentraciones para la determinación del efecto en las reacciones superficiales de la matriz no tejida, esto a partir de las cinéticas de reacción del compuesto impregnado con el medio<sup>[4]</sup>. Los fenómenos de transporte y los modelos cinéticos de Dib Ashur y Korsmeyer-Peppas<sup>[4,5]</sup> son evaluados con las herramientas matemáticas propuestas para determinar los comportamientos a diferentes concentraciones, a partir de la exposición de probetas en atmósferas ácidas controladas (HCl al 37%)<sup>[6]</sup>.

## RESULTADOS

Los procesos de impregnación se realizaron por inmersión en matrices de 2x7 cm. El secado de estas probetas se realizó en el desecador para evitar alteraciones en la composición del agente cromóactivo (antocianina). Las probetas expuestas para determinar las velocidades de reacción superficial, muestran variaciones significativas para concentraciones altas, con tiempos cortos respecto a concentraciones bajas del compuesto cromóactivo, lo que sugiere que a concentraciones altas de antocianinas a un pH 4, generan una sensibilidad mayor respecto a las muestras con mayor pH y menor concentración.

Los modelos cinéticos sugeridos para la evaluación de las reacciones superficiales, Dib Ashur y Korsmeyer peppas<sup>[4,5]</sup>, se ajustan a los valores experimentales debido a las geometrías de las probetas, para difusividades lineales.

## CONCLUSIONES

La sensibilidad de antocianinas, dependen de la concentración en la superficie y su composición en matrices complejas.

Los modelos cinéticos evaluados presentan un ajuste adecuado para evaluar los fenómenos de transporte en las muestras evaluada.

## REFERENCIAS

1. Giusti MM, Wrolstad R.E. 2003. Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. *Biochemical Engineering Journal* 14(3): 217–225.
2. Sánchez J. 2016. Los tejidos inteligentes y el desarrollo tecnológico de la industria textil. 1<sup>st</sup> ed. [ebook] Bogotá: Técnica Industrial, pp. 39–45.
3. Godding B, Smith J. 1985. Staffordshire Biotechnology: Secondary Science Curriculum Review. Staffordshire County Council Education Department.
4. Dib-Ashur F, Romero AI, Villegas M, Bermúdez J.M, Parentis ML, Gonzo EE. 2014. Sistema PHB-Progesterona. Modelado de las curvas de liberación del fármaco. Optimización de procesos y recursos para un desarrollo sostenible (P3), V 10. 1711– 1716.
5. Korsmeyer RG. 1983. Mechanism of solute release from porous hydrophilic polymers. *International Journal of Pharmaceutics* 15: 25–35.
6. Mi FS. 1999. Kinetic study of chitosan tripolyphosphate gel beads prepared by in-liquid curing method. *Journal of polymer Science. Part B: Polymer Physics* 37: 1551–1564.

# DETERMINACIÓN DE LA PATOGENICIDAD Y VIRULENCIA DE MEZCLA DE CEPAS DE *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Paecilomyces fumosoroseus* DE LA EMPRESA SANOPLANT, SOBRE EL PSILIDO *Diaphorina citri*

## VECTOR DE LA ENFERMEDAD HLB DE LOS CÍTRICOS

Carlos Aníbal MONTOYA<sup>1\*</sup>; Eliana Andrea RINCÓN<sup>2</sup>; Carlos Andrés MONTOYA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gerente General; <sup>2</sup>Jefe de laboratorio; <sup>3</sup>Jefe de producción

Empresa Productora de Bioinsumos Agrícolas. Calle 47 No. 30B32

www.sanoplant.com.co Palmira, Valle del Cauca, Colombia



## INTRODUCCIÓN

*Diaphorina citri*, Hemíptero de la familia Psyllidae, es el vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter*, agente causante del HLB, Enverdecimiento o Huanglongbing, una de las enfermedades más devastadoras de los cítricos en el mundo<sup>[1]</sup>. En Colombia se cuenta con el hospedero susceptible, el insecto vector, pero se desconoce si son los factores ambientales o la ausencia de la bacteria, el causante de que la enfermedad no se presente en el país.

Teniendo en cuenta que el triángulo de la enfermedad ya casi se cierra, y por ende se puede constituir en un problema de importancia económica<sup>[2]</sup>, es necesario contar de manera preventiva con metodologías para el control del insecto vector que sean eficaces, económicas y ambientalmente viables. El uso de hongos para el control de insectos plaga es una práctica que en el país, ha cogido cada vez más fuerza<sup>[4]</sup>, gracias a los efectos permanentes que causan en poblaciones de insectos plaga, la inocuidad con

el medio ambiente, las exigencias mundiales de tecnologías limpias y los avances en la investigación a nivel nacional de instituciones como Cenicafé, CIAT y Corpoica así como empresas productoras de Insumos Biológicos que durante casi 50 años han promocionado el Control Biológico en Colombia y en otros países.

Las estructuras reproductivas del hongo, al entrar en contacto con el insecto, se adhieren, germinan y penetran mediante mecanismos físicos y químicos. Dentro del insecto el hongo causa su muerte por deficiencia nutricional, destrucción de tejidos y liberación de toxinas<sup>[1]</sup>. La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar la patogenicidad y la virulencia de mezcla de cepas de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Paecilomyces fumosoroseus*, ingredientes activos de los productos comerciales Beauveriplant, Metarhiplant y Paeciloplant, sobre el psílido de los cítricos *Diaphorina citri*.



## MÉTODOS

Adultos de *D. citri* de la cría artificial en Tuluá Valle, fueron inoculados en el laboratorio de la Empresa productora de bioinsumos agrícolas Sanoplant, con *Beauveria bassiana* (cepas SpBb59, SpBb60 y SpBb25), *Metarhizium anisopliae* (cepas SpMa26 y SpMa23) y *Paecilomyces fumoso-roseus* (cepas SpPI3, SpPI6 y SpPf18), como componentes activos de lotes de los productos comerciales Beauveriplant, Metarhiplant y Paeciloplant, respetivamente.

Para preparar el inóculo, se adicionaron 5 ml de agua destilada estéril a las cajas de Petri con el cultivo puro de la cepa, y con un rastrillo bacteriológico estéril, se hizo un raspado de manera que se suspendiera la mayor cantidad del crecimiento del microorganismo en el agua destilada. Con la ayuda de una micropipeta, se cosechó la suspensión de inóculo y se sirvió en un beaker, en donde se llevó a un volumen de 10 ml, adicionando agua destilada estéril. En tubos de ensayo con 9 ml de agua destilada, se hicieron diluciones de 1 ml de la suspensión de inóculo, hasta obtener una dilución de  $1 \times 10^{-2}$ , de la cual se llevaron alícuotas a la cámara de Neubauer, para determinar la concentración de conidias/ml. Se calculó el promedio del número de conidias encontradas en dos conteos, se multiplicó por el inverso de la dilución de conteo ( $1 \times 10^2$ ) y el factor de correlación de la cámara ( $1 \times 10^4$ )<sup>[3]</sup>.

La inoculación de cada tratamiento (Tabla 1), se hizo mediante la inmersión de los insectos durante 1 minuto en una suspensión de inóculo en agua destilada estéril a una concentración de  $1 \times 10^7$  conidias/ml.

Los insectos se ubicaron individualmente en cajas de Petri con papel filtro estéril, se sellaron y llevaron a incubación a  $\pm 25,6^\circ\text{C}$  y 32% de humedad relativa. Para descartar la muerte por inanición, dentro de las cajas se colocaron cogollos de mirto desinfectado con agua destilada estéril (triple inmersión). Diariamente cada caja de Petri se hidrató con 100  $\mu\text{l}$  de agua destilada estéril. Por cada tratamiento se tuvieron 20 unidades experimentales.

Se registró la mortalidad diaria, al igual que el crecimiento del hongo sobre los insectos. Con estos datos se analizaron las variables de respuesta porcentaje de mortalidad (PM), que corresponde a la relación entre el número total de individuos y el número de individuos muertos por la acción del tratamiento; tiempo de infección (TI), tiempo transcurrido entre la inoculación y la aparición de las estructuras reproductivas de los microorganismos inoculados; y porcentaje de infección o relación entre el número total de individuos y el número de individuos con crecimiento del hongo.

Mediante un análisis de varianza (ANOVA), y la prueba de Comparación Múltiple de Medias de Tukey al nivel del 5%, se seleccionaron los tratamientos de mayor porcentaje de mortalidad, menor tiempo de infección y mayor porcentaje de infección.

Tabla1. Tratamientos

Tratamiento	Descripción	
1	Control negativo	Agua destilada estéril
2	Beauveriplant	SpBb59, SpBb60, SpBb25
3	Metarhiplant	SpMa26, SpMa23
4	Paeciloplant	SpPI3, SpPI6, SpPf18

## RESULTADOS

### 72 horas después de la inoculación

A las 72 horas después de la inoculación se encontraron diferencias estadísticas en el porcentaje de mortalidad a favor del tratamiento 4 que presentó un porcentaje de mortalidad del 100%, seguido de los tratamientos 3 y 2, con porcentajes del 90% y 70%, respectivamente. En el tratamiento control se presentó un 10% de mortalidad (Tabla 2).

El 70% de los insectos del tratamiento 4 se encontraron momificados por las estructuras del microorganismo inoculado a las 72 horas después de la inoculación, el porcentaje de infección de los tratamientos 3 y 2 fue del 55% y 40% respectivamente. Las diferencias estadísticas se presentaron entre los tratamientos mencionados y el 1, cuyo porcentaje de infección fue cero (Tabla 2).

**Tabla 2.** Promedio del porcentaje de mortalidad e infección de adultos de *Diaphorina citri* a las 72 horas después de la inoculación (Tukey 5% - R2 62%).

Tratamiento 72h	Descripción	Mortalidad			Infección		
		Media	N		Media	N	
1	Control negativo	10	20	a	0	20	a
2	Beauveriplant	100	20	b	40	20	B
3	Metarhiplant	100	20	b	55	20	b
4	Paeciloplant	100	20	b	70	20	b

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ).

### 96 horas después de la inoculación

A las 96 horas después de la inoculación, se encontraron muertos el 100% de los individuos de los tratamientos 2, 3, y 4; lo que difiere estadísticamente del porcentaje de mortalidad del tratamiento 1 que fue del 10%.

**Tabla 3.** Promedio del porcentaje de mortalidad y de infección a las 96 horas después de la inoculación (Tukey 5% - R2 =87%).

Tratamiento 96h	Descripción	Mortalidad			Infección		
		Media	N		Media	N	
1	Control negativo	10	20	a	0	20	a
2	Beauveriplant	100	20	b	95	20	b
3	Metarhiplant	100	20	b	100	20	b
4	Paeciloplant	100	20	b	100	20	b

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

No se encontraron diferencias estadísticas significativas en el porcentaje de infección a las 96 horas después de la inoculación entre los tratamientos 4, 3 y 2, con porcentajes de infección del 100%, 100% y 95%, respectivamente. El porcentaje de infección en el tratamiento 1 es de cero.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de este estudio se concluye que:

Beauveriplant, Metarhiplant y Paecilopant productos comerciales de la Empresa productora de Bioinsumos Agrícolas SANOPLANT, son eficaces en el control de adultos de *Diaphorina citri*.

A las 72 horas después de la inoculación, Paecilopant mató el 100% de los individuos tratados, momificándolos de igual manera en un 100%, lo que lo hace el tratamiento más virulento contra este insecto plaga.

Los porcentajes de mortalidad de Beauveriplant y Metarhiplant fueron del 100% y los porcentajes de infección alcanzaron valores por encima del 95%, a las 96 horas después de la inoculación, lo que de igual manera los hace patogénicos y virulentos sobre los adultos de *Diaphorina citri*.

## REFERENCIAS

Bustillo AE. 2002. El uso de hongos para el control de la broca del café. *Hypothenemus hampei* (Ferrari). En memorias curso internacional teórico practico sobre entomopatógenos, parasitoides y otros enemigos de la broca del café. Chinchiná Caldas. Marzo 11-15 de 2002. p 54-64.

Cardenas R, Villalba DA, Bustillo AE, Montoya EC, Gongora C E. 2007. Eficacia de mezcla de cepas del hongo *Beauveria bassiana* en el control de la broca del café. *Cenicafé* 58(4): 293-303.

Marin P, Bustillo AE. 2002. Pruebas microbiológicas y físico químicas para el control de calidad de hongos entomopatógenos. En memorias curso internacional teórico practico sobre entomopatógenos, parasitoides y otros enemigos de la broca del café. Chinchiná Caldas. Marzo 11-15 de 2002. p 72-89.

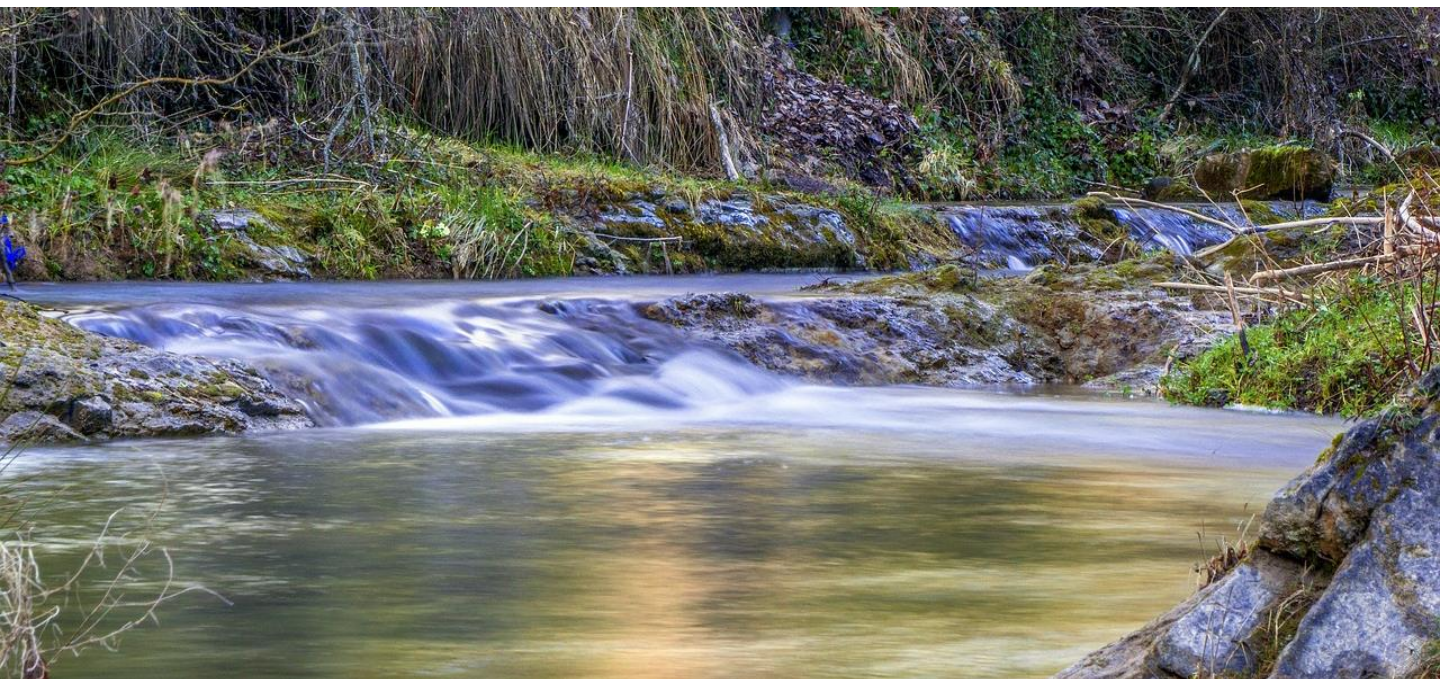
McCoy CW, Tigano MS. 1992. Use of entomopathogenic fungi in biological control: a world view. *Pesquisa Agropecuaria Basilera* 27: 87-93.

# CONTROL DE OLORES OFENSIVOS Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN MICROCUENCA URBANA

Alejandro CALDERÓN

Tratamientos Químicos Industriales SAS, Yumbo, Colombia

Email: [medicionolores@tqi.co](mailto:medicionolores@tqi.co)



## INTRODUCCIÓN

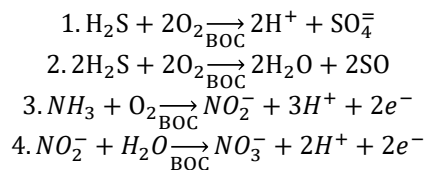
A una microcuenca ubicada en una ciudad de Colombia llegan descargas sanitarias de conexiones ilegales y aguas lluvias a lo largo de su recorrido. Debido a lo anterior este recurso hídrico se ha convertido en foco de contaminación y malos olores que afectan a la comunidad. En el año 2018 se implementó el uso de biotecnologías amigables con el medio ambiente para disminuir la proliferación de olores ofensivos y mejorar la calidad del agua de la microcuenca, para mitigar el impacto ambiental y las molestias ocasionadas a la ciudadanía<sup>[1,2,3]</sup>.

## MÉTODOS

### *Solución a partir de biotecnologías*

La Tecnología del Microcarbono (TMC) y los Biocatalizadores Orgánicos (BOC) trabajan en conjunto para acelerar y mejorar la eficiencia de las reacciones químicas. Los productos contienen una mezcla de catalizadores y factores estimuladores de oxidación biológica que son amigables con el medio ambiente. Las biotecnologías son utilizadas en sistemas de lodos activados, PTAR, compostaje, digestores anaerobios, alcantarillado y en la eliminación de olores desagradables asociados a la materia orgánica en descomposición. Las biotecnologías equilibran el sistema microbiano, mejorando las condiciones del medio y aumentando su capacidad de oxidación.

Reducen la acumulación de lodo en lagunas y controlan gases como el H<sub>2</sub>S y el NH<sub>3</sub> para reducir olores ofensivos. También micronizan el oxígeno para aumentar su biodisponibilidad, ayudando a oxidar las moléculas de ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) y amoníaco (NH<sub>3</sub>), siguiendo las siguientes reacciones:



Los productos se dosificaron por aspersión y por goteo en diferentes puntos de la microcuenca. Se hizo un muestreo final en los mismos puntos para analizar parámetros fisicoquímicos y así evidenciar la efectividad del método.

## RESULTADOS

Medición de olfatometría de campo y de gases de amonio y sulfhídrico. La medición se realizó el 4 de mayo del 2018 en diferentes puntos de la ciudad.

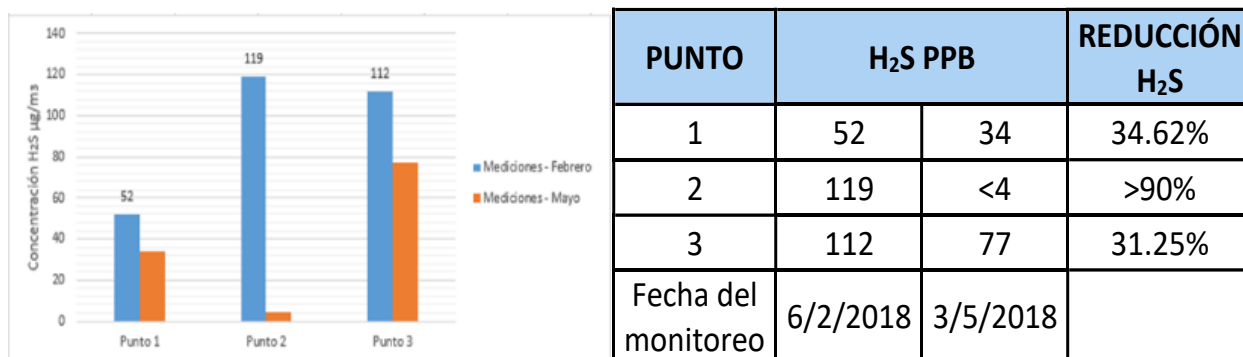


Figura 1. Comparación entre las concentraciones de H<sub>2</sub>S obtenidas en las mediciones.

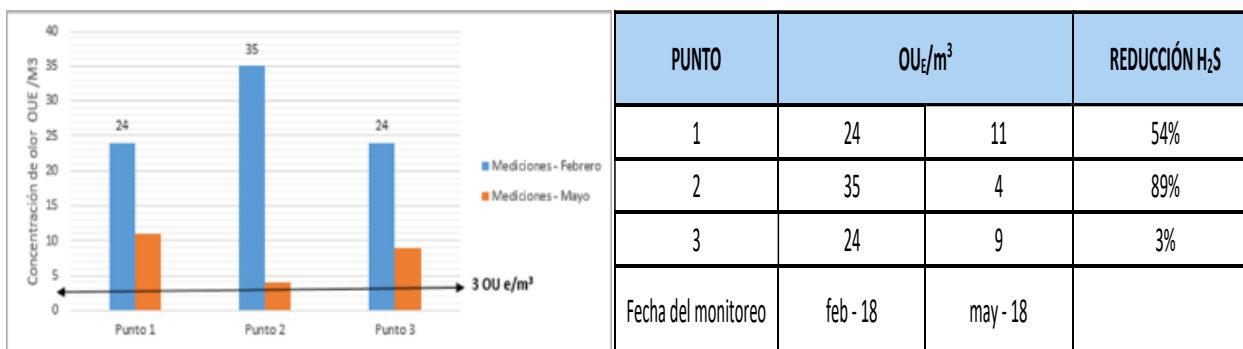


Figura 2. Comparación entre las concentraciones de olor obtenidas en las mediciones.

Los resultados muestran una disminución en la carga contaminante en la microcuenca de hasta un 82%.



**Figura 4.** Antes (izquierda) y después (derecha) de la aplicación de los biocatalizadores.

## CONCLUSIONES

Hubo una disminución significativa de la carga contaminante reflejada en las mediciones de DBO.

El empleo de biotecnologías amigables con el medio ambiente es una alternativa eficiente y sostenible para el control de olores ofensivos.

## REFERENCIAS

1. Tratamientos Químicos Industriales SAS ejecución de contrato con IBAL SA ESP.
2. Informe de calidad del agua Cod. INF-225, Laboratorio GEOAMBIENTAL.
3. Informe de medición de olores Cod. 82, Tratamientos Químicos Industriales SAS.

# EVALUACIÓN DE *Azospirillum brasilense* Y *Azotobacter chroococcum* EN CULTIVO DE FRESA

Richard Peña<sup>1,2</sup>; Rosana Perdomo<sup>1,3\*</sup>; Juan David Villegas<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>AGROBIOTECHNOLOGIES S.A.S., Cali, Colombia; <sup>2</sup>Ingeniero Agrónomo; <sup>3</sup>Microbiología

Email: \*abtbilogicostecnicos@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

Los microorganismos eficientes se utilizan como una alternativa a la aplicación de insumos de síntesis química en la agricultura convencional, entendiendo el suelo como un ser vivo en el cual se desarrollan millones de interacciones<sup>[1]</sup>, y dependiendo de la presencia de la micro, meso, macro fauna del suelo este es considerado un suelo sano y en equilibrio.

Es necesario implementar estrategias para realizar un proceso de transición en el cual se utilicen los microorganismos promotores de crecimiento *Azospirillum brasilense* y *Azotobacter chroococcum* que ayuden al desarrollo del cultivo<sup>[1]</sup>.

En el marco del proyecto: “Desarrollo tecnológico para optimizar el proceso de aplicación y manejo de las cepas promotoras de crecimiento y desarrollo vegetal, y controladores biológicos que mejoren las condiciones del suelo y aumente la productividad, generando una producción orgánica de alto impacto” se desarrollaron una serie de estrategias para la evaluación en campo del efecto en el cultivo de la fresa variedad Albion *Fragaria x ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex.

La unidad de muestreo coincidió con la unidad experimental. Se realizó el análisis de varianza para determinar las diferencias entre los tratamientos y la prueba múltiple de Dunca ( $\alpha = 0.05$ ) y se utilizó un software estadístico InfoStat. Los tratamientos corresponden a cuatro dosificaciones del producto llamado AGROBACT 5° el cual contiene *Azospirillum brasilense* y *Azotobacter* sp., se evaluaron variables de producción como el número de flores (Nf), peso del fruto 45 (Pf) y Producción por planta (Pp). Las aplicaciones se realizaron cada 8 días desde el periodo de fructificación y se aplica una cantidad del inoculo de 0,5 litros por planta. Con base en la concentración del producto el cual tiene  $2 \times 10^{10}$  Unidades Formadoras de Colonia (UFC), se utilizó en cada tratamiento las siguientes dosificaciones: para el tratamiento uno se utilizaron 2 gramos por litro de agua, para el tratamiento dos se utilizaron 4 gramos por litro de agua, el tratamiento tres utilizó una dosis de 6 gramos por litro de agua y el tratamiento cuatro fue el testigo, la toma de los datos se realizó cada mes. La investigación tiene como finalidad evaluar el efecto de estas bacterias para identificar la dosificación más adecuada que permita obtener la mayor productividad evaluada.

## RESULTADOS

La anova que arrojó la herramienta estadística fue la siguiente:

**Tabla 1. ANNOVA**

Fuente variación	Grados de libertad	Numero de flores	Peso de fruto	Producción por planta
Bloque	2	7,62	11,01	1,37
Tratamiento	3	6,50	882,10*	360,74*
Error	354	733,78	3264,09	1677,12
Total	359	747,90	4157,20	2037,86
Coefficiente de variación		20,14	7,90	2,80

Las variables representadas con un \* indican que existen diferencias estadísticamente significativas.

Se puede observar en la tabla de varianza, que existe entre las variables medidas, diferencias estadísticamente significativas. En cuanto a coeficiente de variación, el valor no excede a 33, lo cual indica que los datos presentan poca desviación atípica.

## MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó en el corregimiento del Queremal, municipio de Dagua – Valle del Cauca, Colombia con un diseño experimental con tres bloques completamente al azar (DBCA) la unidad experimental de cinco plantas de fresa con una siembra tipo hawaiano de 20 cm entre surco y 30 cm entre planta, se mantuvo un efecto borde alrededor de todas las unidades experimentales.

## CONCLUSIONES

En los parámetros de peso del fruto, número de flores y producción en los tratamientos inoculados, se puede evidenciar diferencias significativas en comparación al testigo, lo cual indica que la aplicación de estas bacterias (*Azotoacter* sp. y *Azospirillum* sp.) tiene un efecto positivo en el aumento de la productividad del cultivo de la fresa.

Entre los tratamientos inoculados, se puede evidenciar que no existen diferencias estadísticas especialmente en los últimos dos meses, lo cual indica que la dosificación más adecuada para el cultivo de la fresa es la del tratamiento uno (T1 = 2g) ya que tiene el mismo efecto que en los tratamientos dos (T2 = 4g) y tratamiento tres (T3 = 6g) realizando aplicaciones cada 8 días con el AGROBACT 5®.

## REFERENCIAS

1. Pedraza RO, Teixeira KR, Scavino, A. F., De Salamone IG, Baca BE, Azcón R, Vera LD, Baldani RB. 2010. Microorganismos que mejoran el crecimiento de las plantas y la calidad de los suelos. Revisión. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 11(2): 155–164.
2. El-Shanshoury AR. 1995. Interactions of *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum brasilense* and *Streptomyces mutabilis*, in relation to their effect on wheat development. *Journal of Agronomy and Crop Science* 175(2): 119–127.
3. Jackson AL, Inger R, Parnell AC, Bearhop S. 2011. Comparing isotopic niche widths among and within communities: SIBER – Stable Isotope Bayesian Ellipses in R. *Journal of Animal Ecology* 80: 595– 602.



# PRODUCCIÓN MASIVA DEL NEMATODO ENTOMOPATÓGENO *Heterorhabditis* sp. (Tumaco) MEDIANTE CULTIVO *IN VITRO* EN MEDIO SÓLIDO

Ever Camilo PINCHAO<sup>1\*</sup>; Mislena JIMENEZ<sup>1</sup>; Jades JIMENEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Productos Biológicos Perkins Ltda., Palmira, Valle del Cauca, Colombia

Email: \*perkinsltda@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

Los nematodos entomopatógenos (NEPs) son parásitos obligados de insectos que han sido usados para controlar un amplio número de insectos plagas mediante control biológico aumentativo<sup>[1]</sup>. Actualmente existen tres tecnologías para la producción masiva de NEPs: Cultivo *in vivo* y cultivo *in vitro* en medio sólido y líquido. La tecnología de cultivo *in vitro* en medio sólido se considera intermedia entre el cultivo *in vivo* y el cultivo en líquido<sup>[2]</sup>. Esta tecnología permite mayores rendimientos que los obtenidos en la tecnología *in vivo* y el nivel de capital requerido para el inicio y el de experiencia para el proceso se encuentran entre los otros dos métodos<sup>[3]</sup>.

En Colombia los avances en la producción de NEPs mediante procesos *in vitro* son incipientes, los trabajos reportados son escasos y solo se han desarrollado a nivel experimental, por lo tanto, el objetivo de este trabajo es establecer un proceso *in vitro* de producción masiva del nematodo entomopatógeno nativo *Heterorhabditis* sp. (Tumaco) en un medio de cultivo sólido, ajustándose a un modelo de innovación incremental.

## MÉTODOS

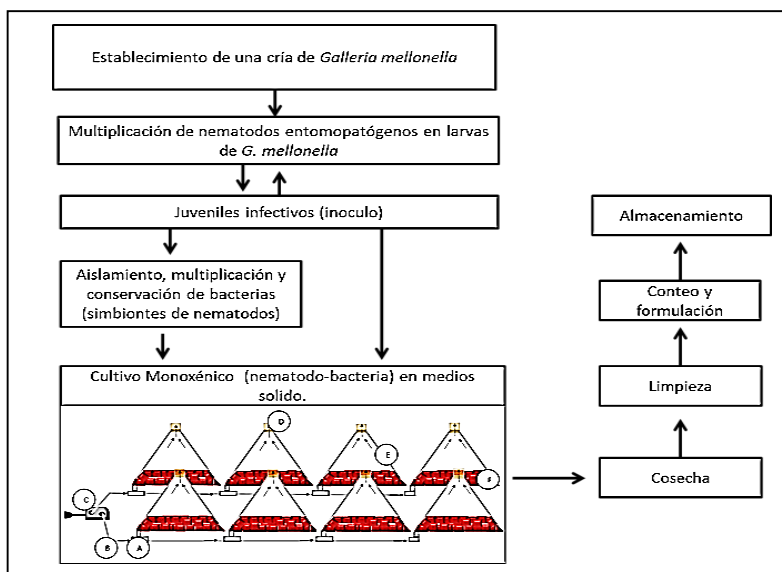


Figura 1. Diagrama de un sistema de producción de nematodos entomopatógenos en sustrato sólido *in vitro*.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos ( $\approx 160.000$  JI/g) son mejores comparados con el sistema *in vivo* en donde por cada larva de *G. mellonella* se pueden llegar a obtener hasta 100,000 JI en condiciones ideales.

**Tabla 1.** Producción de nematodos entomopatógenos *in vitro* en medio de cultivo sólido.

No. Bolsa	Total JI cosechados (millones)	Rendimiento (JI/g)
1	49	163.333
2	44	146.667
3	33,7	112.333
4	46,3	154.333
5	32,6	108.667
6	70,2	234.000
7	55,3	184.333
8	37	123.333
9	69,3	231.000
10	54,3	181.000
11	47,2	157.333
12	57,07	190.233
13	34,5	115.000
14	40,3	134.333
15	46,3	154.333
Promedio	47,80466667	159.349

## CONCLUSIONES

Esta técnica de producción empleada por primera vez en Colombia permite producir masivamente NEPs nativos, siendo adecuada para uso industrial con poco desarrollo adicional, convirtiéndose en un recurso más para el control de plagas en los cultivos.

## REFERENCIAS

1. Campos-Herrera R. (Ed.) 2015. Nematode Pathogenesis of Insects and Other Pests: Ecology and Applied Technologies for Sustainable Plant and Crop Protection. Switzerland: Springer International Publishing.
2. Shapiro-Ilan DI, Gaugler R. 2002. Production technology for entomopathogenic nematodes and their bacterial symbionts. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology* 28: 137–146.
3. Ehlers RU. 2001. Mass production of entomopathogenic nematodes for plant protection. *Applied Microbiology and Biotechnology* 56: 623–633.

# ÍNDICE DE INTERDISCIPLINARIEDAD EN LOS PRODUCTOS DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA DEL CBI - SENA PALMIRA

Jorge Alberto VÁSQUEZ C<sup>1\*</sup>; María del Rosario HERRERA<sup>1</sup>; Andrés ARROYO<sup>1</sup>; Juliana CHAMORRO-RENGIFO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Profesional; Instructor<sup>2</sup>; Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*jvasquezc@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

El Centro de Biotecnología Industrial (CBI- SENA, Palmira), cuenta con un promedio de 25 programas tecnológicos, 30 programas de formación técnica y 2 especializaciones tecnológicas<sup>[1]</sup> relacionadas con cinco áreas interdisciplinares del conocimiento: Biotecnología agroindustrial; Biotecnología microbiana y bioenergías; Tecnologías Ambientales; Tecnologías Administrativas (líneas blandas); Maquinaria Industrial y automatización, las cuales se han fortalecido a través de políticas y recursos de formación y de SENNOVA (Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA), mediante la formulación de proyectos de formación, cultura, investigación aplicada, modernización tecnológica, prestación de servicios e innovación.

Los productos obtenidos a partir de los procesos de CTel son registrados y validados por COLCIENCIAS en convocatorias bienales, la cual evalúa los indicadores de grupos, entre otras a través del concepto de cohesión. Sin embargo este indicador no permiten establecer el índice de interdisciplinariedad observada en la construcción de los proyectos y productos.

Teniendo en cuenta que la interdisciplinariedad o la integración del conocimiento especializado y distribuido es reconocida como uno de los desafíos críticos para la gestión de la innovación<sup>[2]</sup>, en este trabajo se propone la medición de la interdisciplinariedad desarrollada en los productos de ciencia y tecnología del CBI, a través de la modificación del índice de interdisciplinariedad de Pierce<sup>[3]</sup>, para establecer la tendencia de esta variable en un periodo de 5 años.

## MÉTODOS

Se identificaron los proyectos presentados por integrantes del Grupo de Investigación BITI, durante un periodo de cinco años. La información recopilada corresponde con las cartas de aval de los proyectos, las actas del Comité evaluador interno, información que se contrastó con lo descrito en el aplicativo GrupLac de Colciencias. La información se clasificó en número de proyectos registrados, productos de nuevo conocimiento, productos de desarrollo tecnológico e innovación, productos de apropiación social del conocimiento, número de instructores-investigadores que participan en actividades de CTel y sus áreas de competencia. Para el análisis del índice de interdisciplinariedad, se modificó la ecuación planteada por Pierce's<sup>[3]</sup>, por la siguiente:

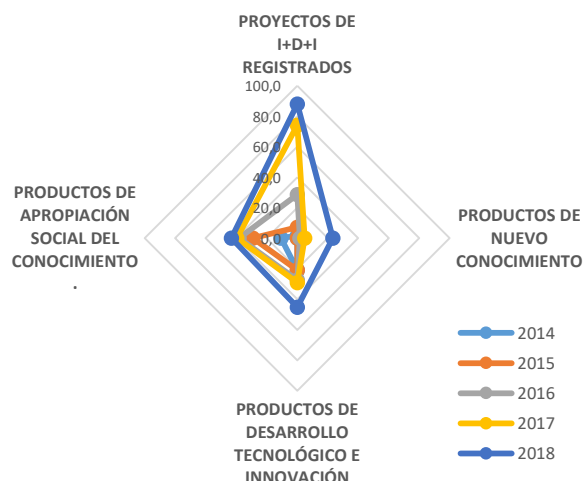
$$\sum \left( \frac{n * (A - 1)}{0,1 + \frac{n}{T}} \right) i$$

Donde **n** es el número de productos de CTel, **A** es el número de instructores de al menos un área interdisciplinar y **T** es el número total de productos presentados en cada convocatoria.

## RESULTADOS

En el periodo descrito (2014 – 2018) se observa un incremento progresivo en el índice de interdisciplinariedad para las variables proyectos de I+D+i registrados, Apropiación Social del Conocimiento y Desarrollo tecnológico e Innovación, sin embargo el valor del índice para productos de nuevo conocimiento presenta un crecimiento más lento que las otras tres variables. Esta variable está representada por los artículos científicos publicados en revistas indexadas, los cuales además de facilitar la difusión del conocimiento, permiten que el público evalúe la calidad de las investigaciones que se realizan en la institución, consecuentemente los procesos de certificación, acreditación, encadenamiento productivo y de financiamiento nacional e internacional deberían también mejorar.

Gráfico No.1. Índice de interdisciplinariedad en productos de CTel del Grupo BITI



## CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las cinco grandes disciplinas que se desarrollan en los procesos formativos, el impacto de fomentar la interdisciplinariedad se verá reflejado en pensamiento, productos, procesos y en la capacidad de innovar de toda organización. Por lo planteado, es relevante que se generen estrategias para mejorar el proceso de construcción interdisciplinaria de productos de nuevo conocimiento al interior de la institución, buscando impactar la creatividad, innovación y los índices de competitividad.

## REFERENCIAS

1. Montalvo R. C. y Col. 2018. Caso piloto prospectiva sector agroindustrial con énfasis en biotecnología. Prospectiva sectorial. Pp 12 – 13. Ed.: Servicio Nacional de Aprendizaje. Bogota D.C.
2. Hacklin F, Wallin MW. 2013. Convergence and interdisciplinarity in innovation management: A review, critique, and future directions. *Service Industries Journal* 33: 7-8.
3. Pierce SJ. 1999. Boundary crossing in research literatures as a means of interdisciplinary information transfer. *Journal of the American Society for Information Science* 50(3): 271–279.
4. García L, Cantillo V. 2015. La importancia de las publicaciones. Nota Editorial. Ingeniería y Desarrollo. Universidad del Norte. Vol. 33 n.º 1: vii-viii.

# VIGILANCIA CIENTÍFICA E N B I O T E C N O L O G Í A V E G E T A L

Juliana CHAMORRO-RENGIFO<sup>1,3\*</sup>, Nésto Andrés HERRERA-BLANCO<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Instructor SENNOVA; <sup>2</sup>Investigador SENNOVA; <sup>3</sup>Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia  
Email: \*jchamorrore@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Las plantas son la clave de la vida en la tierra, suministran el 90% de las calorías y el 80% de las proteínas ingeridas por los humanos, el restante son derivadas de productos animales, aunque ellos también obtienen sus nutrientes de los vegetales<sup>[1]</sup>. Un estimado indica que existen 374,000 especies de plantas descritas en el mundo, y cada año se describen aproximadamente 2,000 más<sup>[2]</sup>. Un porcentaje de esas plantas son utilizadas por el hombre para diferentes usos y en varios casos son reproducidas o mejoradas a través de

técnicas y tecnologías utilizadas en biotecnología vegetal. La base de esta ciencia, es el cultivo de tejidos vegetales *in vitro*, por medio del cual se controla el desarrollo de las plantas para obtener un tipo de producto deseado, siendo la base para aplicaciones en la agricultura, horticultura y química industrial<sup>[1]</sup>.

Para conocer las tendencias en investigación en el tema de biotecnología vegetal, como insumo esencial para la elaboración del plan tecnológico del Centro de Biotecnología Industrial, se realizó una vigilancia científica enfocada a la propagación, regeneración y mejoramiento de plantas con interés alimenticio, ornamental e industrial.

## MÉTODOS

Las búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos ScienceDirect y Scopus. El parámetro de tiempo fue entre 2014 a 2019. Se seleccionaron los términos de búsqueda y ecuaciones para delimitar las temáticas de interés. Se escogieron 40 artículos científicos. Además se realizaron búsquedas para elegir 20 patentes.

Basados en el contenido de la información de artículos y patentes se identificaron direccionadores de desarrollo, áreas, líneas y sublíneas tecnológicas como indicadores de las tendencias en investigación.

## RESULTADOS

Se identificaron cinco direccionadores de desarrollo (D.D), cada uno con su correspondiente área (A), línea (L) y sublíneas tecnológicas (S). D.D1: abastecimiento alimentario, suministro de alimentos, seguridad alimentaria y nutricional / A: producción de frutas, verduras, hortalizas, y especias, producción de células vegetales como alimento. D.D2: comercialización de flores y plantas ornamentales / A: producción de flores y plantas ornamentales.

DD3: aprovechamiento de metabolitos secundarios con interés en la industria farmacéutica, nutracéutica, cosmeceútica, nutracosmética y biocombustible / A: extracción de metabolitos secundarios. DD4: conservación de especies amenazadas y reforestación / A: semilla ancestral, especies forestales. Estos primeros cuatro DD, comparten las mismas líneas y sublíneas tecnológicas: L: propagación y regeneración de plantas, conservación de germoplasma, mejoramiento y transformación de plantas. S: cultivo de tejidos vegetales, sistemas de regeneración directos e indirectos, cultivo de células vegetales en suspensión, producción de semilla sintética y crioconservación de especies vegetales.

El quinto DD corresponde a: Uso eficiente y seguro de bioinsumos / A: producción de pesticidas y fertilizantes / L: producción de nano-bioinsumos / S: producción de bioinsumos y estudio de la respuesta de plantas.

## CONCLUSIONES

Las temáticas foco de investigación y patentes giran en torno a cinco direccionadores de desarrollo que son de interés mundial. Las áreas, líneas y sublíneas se comparten con todos los direccionadores pues son tecnologías básicas de la biotecnología vegetal. Sin embargo, las técnicas y protocolos varían según el material que se propaga o estudia. El direccionador uso eficiente y seguro de bioinsumos, incluye el área de nanotecnología para la fabricación de fertilizantes y plaguicidas, que son evaluados y estudiados en plantas micropropagadas *in vitro*.

## REFERENCIAS

1. Chawla, H. S. 2009. Introduction to Plant Biotechnology. 3rd Edition. Enfield, NH, USA: Science Publishers, pp. 698,
2. Christenhusz, M.J.M & Byng, J.W. 2016. The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa*, *Phytotaxa* 261 (3): 201–217.

# FORMULACIÓN DEL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE PALMIRA

Adriana Maritza TERREROS G.<sup>1</sup>; Darlin RAMÍREZ T.<sup>2</sup>; Andrea POTES R.<sup>3</sup>; Piedad MORENO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Profesional, Instituto Colombiano Agropecuario, Palmira, Colombia; <sup>2</sup>Estudiante, Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia; <sup>3</sup>Instructor, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia; <sup>4</sup>Aprendiz, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

*Email: \*apotesr@sena.edu.co*



## INTRODUCCIÓN

Los impactos sociales y pérdidas económicas del cambio climático están principalmente relacionadas con la exposición y la vulnerabilidad, factores que aunados a las amenazas por eventos climáticos, son determinantes clave del riesgo<sup>[1]</sup>.

Con la entrada en vigencia de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático los gobiernos del mundo han adelantado y definido políticas y lineamientos orientados, principalmente, a la adaptación y mitigación al cambio climático en sus territorios<sup>[2]</sup>. En Colombia, dicha convención fue adoptada mediante la expedición de la Ley 164 de 1994, a partir de la cual se han implementado estrategias como el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), el cual establece que toda adaptación debe ser local, participativa y enfocarse en las prioridades de los territorios, mediante ejercicios de planificación como los portafolios de cambio climático<sup>[3,4]</sup>.

En el análisis de vulnerabilidad y riesgo, presentado en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia (TCNCC), Palmira fue posicionada en el octavo lugar de riesgo frente a la variabilidad climática en el ranking departamental<sup>[5]</sup>; además, el municipio no disponía de un Plan Municipal de Cambio Climático (PMCC) y requiere la actualización de su Plan de Ordenamiento Territorial, indicando la pertinencia de desarrollar este ejercicio de planificación, cuyo objetivo es aportar una herramienta de construcción colectiva para la toma de decisiones articuladas y coordinadas que permitan priorizar las acciones para la adaptación y mitigación al cambio climático en el municipio de Palmira.

## MÉTODOS

El portafolio se formuló mediante un proceso de construcción colectiva con los actores involucrados, aplicando instrumentos de participación adaptados de la metodología propuesta y validada por la CVC y CIAT<sup>[4]</sup> y el procedimiento de análisis jerárquico AHP para la priorización concertada de estrategias, a través de las fases que se observan en la Figura 1.

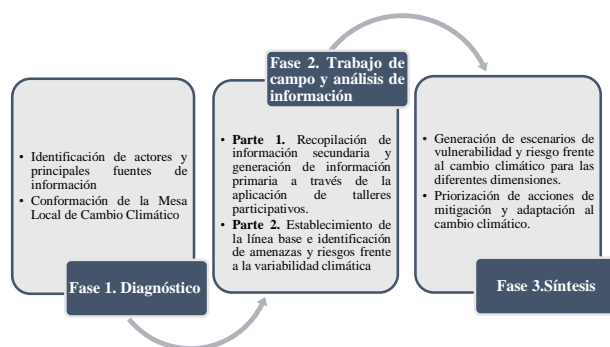


Figura 1. Proceso para la construcción del portafolio.

## RESULTADOS

La identificación y coordinación de actores clave a través de la Mesa Local de Cambio Climático, permitió la articulación de la información existente y la construcción de las estrategias.

Los escenarios de cambio climático generados, revelaron el grado vulnerabilidad y riesgo para diferentes áreas del municipio en las dimensiones de seguridad alimentaria, recursos hídricos, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura, facilitado la priorización de las acciones concertadas para reducir los gases de efecto invernadero y la vulnerabilidad de la población y el territorio, de acuerdo a lo contemplado en el PNACC.

## CONCLUSIONES

La formulación e implementación de medidas locales de adaptación y mitigación al cambio climático hacen parte de un proceso continuo de construcción colectiva, que requiere de un fuerte compromiso multisectorial ambiental, económico y sociocultural, y un efectivo seguimiento y evaluación, de tal manera que el portafolio de estrategias se convierta en una herramienta útil, flexible y dinámica que fortalezca las capacidades del municipio y sirva como herramienta guía en la toma de decisiones que lleven al municipio de Palmira a ser menos vulnerable ante los impactos asociados a la variabilidad climática.

## REFERENCIAS

- Departamento Nacional de Planeación (DNP). 2012. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales. Bogotá: DNP.
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2014. Summary for policymakers. En: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: 1–32.
- Ministerio de Ambiente de Desarrollo Sostenible (MADS). 2016. Gestión para el Cambio Climático.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) & Corporación Autónoma Regional del Valle (CVC). 2014. Portafolio de estrategias para la adaptación al cambio climático del municipio de Buenaventura: 82p.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Departamento Nacional de Planeación (DNP), CANCELLERÍA. 2017. Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático: 333p.



# PROSPECTIVA SECTORIAL, FUTUROS ALCANZABLES DE LA AGROINDUSTRIA CON ENFOQUE EN BIOTECNOLOGÍA

Johnnatan FIGUEROA HIDALGO<sup>1\*</sup>; Constanza MONTALVO RODRÍGUEZ<sup>2</sup>; Ginna ORDOÑEZ NARVÁEZ<sup>3</sup>; Afranio CABAL LAVADO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Subdirector; <sup>2</sup>Instructor SENNOVA; <sup>3</sup>Líder SENNOVA; <sup>4</sup>Instructor Programa Tecnólogo en Formulación de Proyectos Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

*Email: \*johnnatan.figueroa@sena.edu.co*



## RESUMEN

El estudio de Prospectiva del Sector Agroindustrial con énfasis en Biotecnología, desarrollado en el Centro de Biotecnología Industrial (CBI) SENA- Palmira, abordó las fases de Pre-prospectiva, Prospectiva y Pos-prospectiva, brindando elementos para la construcción del futuro alcanzable, no como un proceso de predicción, sino como la idealización del mañana en donde el CBI prefiere estar.

Este trabajo es la consolidación de resultados obtenidos en cada una de las fases metodológicas sugeridas por el Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional (PREVIOS). La fase de Pre-prospectiva tuvo en cuenta la revisión de antecedentes sectoriales en diferentes dimensiones del desarrollo, igualmente los conceptos de Agroindustria y Biotecnología desde diferentes autores y contextos<sup>[1,2,3]</sup>.

En la Fase de Prospectiva se realizó el análisis del entorno sectorial, la definición de variables y tendencias, y la aplicación de la metodología DOFA, que permitió el análisis estratégico, el desarrollo de la matriz de priorización y la determinación de variables y tendencias que fueron discutidas con el panel de expertos aplicando el Ábaco de Regnier para la construcción de escenarios; y la fase de Pos-prospectiva donde se identificaron y formularon estrategias generales y por escenarios y su correspondiente análisis de flexibilidad estratégica, según lo recomendado por el Instituto de Prospectiva de la Universidad del Valle y el Sistema PREVIOS<sup>[4]</sup>. Desembocando en las conclusiones y recomendaciones que al final, representan el futuro adonde se quiere llegar y los compromisos que cada uno de los actores deben asumir. Este Proyecto pretende aportar la metodología para definir futuros alcanzables, que se integren en las decisiones estratégicas que contribuyan a la competitividad de las regiones del país.

A partir de los escenarios identificados como posibles futuros y las temáticas de interés para la biotecnología agroindustrial en la región, entre 2017 y 2018 se inició el desarrollo de proyectos de I+D+i orientados a temáticas estratégicas para la región Pacífico, haciendo uso de la biotecnología para aprovechar el potencial de las cadenas agroindustriales del sur occidente colombiano. Entre estos se destacan proyectos como “La App del Campo”, con un enfoque hacia economía naranja aplicada a la agroindustria; el proyecto “BIOCACAO”, que busca el mejoramiento de la cadena agroindustrial del cacao como estrategia para el post conflicto a través de biotecnología aplicada al proceso de fermentación del grano y el proyecto “Sapogeninas de interés farmacéutico a partir de jugo de fique mediante fermentación láctica”, que busca aprovechar subproductos de la industria del fique mediante procesos biotecnológicos.

“La planificación a largo plazo no es pensar en decisiones futuras, sino en el futuro de las decisiones presentes”.

Peter Drucker

## REFERENCIAS

1. Da Silva C A, Baker D, Shepherd AW. 2013. Modelos operativos que incluyen a los pequeños agricultores. Agroindustrias para el desarrollo. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/017/i3125s/i3125s00.pdf>.
2. FAO. 2010. Agricultural biotechnologies in developing countries: Options and opportunities in crops, forestry, livestock, fisheries and agro-industry to face the challenges of food insecurity and climate change. Guadalajara.
3. FAO, INCODER, MADR, M. de A. y D. R. 2011. Diagnóstico del Estado de la Acuicultura en Colombia. Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia, 131.
4. SENA PREVIOS. 2017. Guía Principal del Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional. 32 p.

# DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE CACAO DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA DE LA UNIÓN VALLE DEL CAUCA

Juan Gabriel MARIN ARICAPA<sup>1</sup>; Estefania GARCÍA GONZÁLEZ<sup>2</sup>; Constanza MONTALVO RODRIGUEZ<sup>3</sup>;  
 Ginna Alejandra ORDOÑEZ NARVAEZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz del Programa Tecnólogo en Gestión Ambiental, <sup>2</sup>Investigador, <sup>3</sup>Instructor SENNOVA, <sup>4</sup>Líder SENNOVA  
 Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia  
 Email: \*cmoltalvor@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el cultivo de cacao en el Valle del Cauca es uno de los 10 cultivos priorizados dentro de las cadenas productivas<sup>[1,2]</sup>. La unidad productiva Biocacao (UP) ubicada en el corregimiento La Unión del municipio de Florida, Valle del Cauca, se ha dedicado a la siembra de cacao y transformación de este a sus derivados como eje central de procesos productivos para la soberanía alimentaria. Esta unidad ha adaptado cultivos con criterios agroecológicos, lo cual permite mantener el equilibrio de los ecosistemas, implementando conocimientos técnicos y conservando conocimientos ancestrales.

Cada día se busca lograr la mejora de los procesos productivos, de manera que sean más sostenibles y que en ellos la afectación al medio ambiente sea mínima, propender por la conservación de los cacaos criollos y nativos, favorecer la seguridad y soberanía alimentaria y velar por la inocuidad, especialmente en los procesos de beneficio del grano<sup>[3]</sup>. En marco del proyecto “Mejoramiento de la cadena agroindustrial de biocacao como estrategia para el post conflicto a través de biotecnología aplicada al proceso de fermentación del grano”, se realizó un diagnóstico ambiental en el cultivo de cacao de una unidad productiva de La Unión vereda de Florida, Valle del Cauca.

## MÉTODOS

Se realizó un diagnóstico de la UP, a través de: Observación directa, encuestas y listas de chequeo y registro fotográfico, con el propósito de realizar un manejo integral del proceso de beneficio del cacao. Se tuvieron en cuenta los procedimientos establecidos para la siembra, mantenimiento, poda, cosecha, fermentación y secado.

## RESULTADOS

En la etapa de fermentación se identificó la necesidad de contar con un protocolo de limpieza y desinfección de los recipientes utilizados para el transporte de granos y herramientas de poda. Una fortaleza identificada es el uso de subproductos como el exudado de cacao, empleado para obtención de licor de cacao fermentado.

Teniendo en cuenta los ejes del desarrollo sostenible económico, social y ambiental<sup>[4]</sup> y, mediante trabajo conjunto con la comunidad se formuló un plan de acción por medio de una estrategia de educación ambiental integral que se llevará a cabo durante la transferencia a los productores. El plan de acción se consolidó en una estrategia pedagógica para el beneficio del cacao (cartilla) para la unidad productiva Biocacao.

## CONCLUSIONES

El cacao es un sistema agroforestal que favorece la producción agroecológica. En marco del proyecto “Mejoramiento de la cadena agroindustrial de Biocacao como estrategia para el post conflicto a través de biotecnología aplicada al proceso de fermentación del grano”, se identificaron algunos aspectos por mejorar por parte la de unidad productiva Biocacao, que servirán como parte de la transferencia a los productores.

## REFERENCIAS

1. El País. 2018. Cacao, el otro producto con el que le apuestan a sembrar la paz. [Acceso: noviembre de 2018]. Disponible en: <https://www.elpais.com.co/economia/cacao-el-otro-producto-con-el-que-le-apuestan-a-sembrar-la-paz.html>
2. El país. 2015. ¿Por qué el mundo quiere probar el cacao del Valle?. [Acceso: noviembre de 2018]. Disponible en: <https://www.elpais.com.co/economia/por-que-el-mundo-quiere-probar-el-cacao-del-valle.html>
3. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). 2013. Guía ambiental para el cultivo de cacao. Segunda edición. Pág. 10-11.
4. Programa de las Naciones Unidas (PNUD). Objetivos del desarrollo sostenible Colombia: Herramientas de aproximación. [Acceso: Noviembre de 2018]. Disponible en: <http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/ODM/undp-co-ODSColombiaVSWs-2016.pdf>

# DINÁMICA MICROBIANA DE LA FERMENTACIÓN ESPONTÁNEA DE CACAO EN UNA LOCALIDAD DEL VALLE DEL CAUCA

Diego Armando CORDOBA PANTOJA<sup>1</sup>; Angie Milena SERNA MURILLO<sup>2</sup>; Estefania GARCIA GONZALEZ<sup>3</sup>; Constanza MONTALVO RODRÍGUEZ<sup>4\*</sup>; Ginna Alejandra ORDOÑEZ NARVÁEZ<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aprendices del Programa Tecnólogo en Procesos Biotecnológicos Aplicados a la Industria; <sup>2</sup>Investigador; <sup>3</sup>Instructor SENNOVA; <sup>4</sup>Líder SENNOVA. Semillero Aplicado a la Biotecnología SABI Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia  
*Email: \*cmontalvor@sena.edu.co*



## INTRODUCCIÓN

La fermentación del grano de cacao representa un proceso esencial para eliminar la pulpa mucilaginosa que envuelve los granos<sup>[1]</sup> y el desarrollo de precursores del sabor del chocolate<sup>[2]</sup>. Este proceso se realiza en un tiempo de cuatro a siete días en donde varios microorganismos crecen en la pulpa de cacao de manera sucesional (levaduras; bacterias del ácido láctico, BAL; bacterias del ácido acético, BAA)<sup>[2,3]</sup>. De esta dinámica poblacional, depende la respuesta de parámetros como pH, % de acidez, temperatura y su posterior efecto en la calidad del cacao. Para muchos agricultores, la fermentación del cacao es un

proceso empírico, lo que hace que la calidad del grano no sea constante (acidez variable y fermentación incompleta), lo que genera problemas posteriores en la calidad del chocolate, y resulta importante evaluar el impacto de dicha dinámica en las características comerciales del grano de cacao seco. El objetivo de este estudio fue evaluar la dinámica microbiana y los factores químicos asociados a ella durante la fermentación de los granos de cacao y algunos parámetros de calidad de los granos de cacao secos en una localidad de zona rural del municipio de Florida, Valle.

## MÉTODOS

El seguimiento de la fermentación se realizó en una finca de cacao ubicada la vereda La Unión del municipio de Florida, departamento del Valle del Cauca, Colombia (3.262311 3° 15' 44.32" N, - 76.213648 76° 12' 49.13" W). Las mazorcas de cacao completamente maduras de híbridos mixtos se cosecharon y se rompieron con machetes sin lavar. Las semillas más la pulpa circundante (testa mucilaginoso) se extrajeron manualmente y se transfirieron al sitio de fermentación. La fermentación se realizó en un recipiente de plástico sin orificios con 15 kg de granos de cacao según las condiciones tradicionales de los agricultores (durante 4 días). La fermentación natural se realizó a temperatura ambiental (24,3 °C ± 1,5). Cada 24 h durante el proceso de fermentación, se tomaron 50 g de muestra. Los análisis químicos y microbiológicos se realizaron el día de la recolección de muestras en el laboratorio de Biotecnología del Centro de Biotecnología Industrial, (CBI) SENA, Palmira.

Se determinó el pH de la testa mucilaginoso y el cotiledón, el % de acidez titulable, la concentración de azúcares reductores (mg/g), el porcentaje de humedad de los granos húmedos y secos se determinó por gravimetría, recuento de microorganismos (levaduras [agar Sabouraud, Merck] las bacterias ácido lácticas [agar MRS + azul de anilina], bacterias acéticas [Agar CAAR modificado], aerobios mesófilos [agar tripton-extracto de levadura]). Después de la incubación, se registró el número de unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo de cacao fresco. Se determinó el índice de fermentación, el índice de mazorca, índice de grano, número de granos promedio por mazorca, peso de mazorcas, % de cáscara y % cascarilla. El porcentaje de fermentación se determinó por análisis visual, en donde 40 granos de cacao fueron analizados basados en las tablas de Batista<sup>[4]</sup>.

## RESULTADOS

Durante la fermentación, la temperatura ambiental y de fermentación registraron un promedio de 24,3 °C ± 1,5 y 29°C, respectivamente. Mientras que el pH inicial y final del mucilago estuvo en 3,66 ± 0,12 y 3,79 ± 0,04, el pH de la almendra inicial y final estuvo en 5,31 ± 0,17 y 5,22 ± 0,16, respectivamente. El porcentaje de acidez inicial de la testa mucilaginoso fue de 1,18% y final de 5,70%. El porcentaje de acidez inicial y final del cotiledón fue 0,75 y 2,10 %. El porcentaje de humedad de los granos frescos pasó de 56,3 ± 1,3 a 55,7 ± 1,1 %. En la sucesión microbiológica, las levaduras (concentración inicial y final de 1,99 a 6,94 log UFC/g, respectivamente), bacterias lácticas (concentración inicial y final de 1,48 a 8,02 log UFC/g, respectivamente) y acéticas (una concentración inicial y final de 2,88 a 7,33 log UFC/g) fueron presentaron constantes durante la fermentación; no se presentó una sucesión microbiana evidente. Presuntivamente, uno de los factores determinantes en la sucesión en el presente estudio, fue la temperatura, dado que la máxima alcanzada fue 29°C, las levaduras predominaron. La tabla 1 muestra los parámetros de importancia comercial observados en las muestras de cacao. El índice de fermentación fue de 0,7, bajo comparado por el recomendado en la literatura >1,0. En ese sentido, el porcentaje de granos con buena fermentación fue de 35% para el presente estudio, valor inferior comparado con los parámetros sugeridos en la norma para granos corrientes que debe ser igual o superior al 65%.

Tabla 1: Parámetros comerciales de los granos de cacao secos en el muestreo

Parámetro		Productor	Consideraciones de Referencia
Índice de grano		1,25	<b>Grano de cacao de peso bajo (entre 0,61 -0,99) <sup>[5]</sup></b>
% Cascarilla		10,81 ± 0,2	<b>Normal <sup>[6]</sup></b>
Índice de mazorca		25	<b>12-15 mazorcas / Kg grano seco <sup>[6]</sup></b>
% Humedad		8,13 ± 0,01	<b>7 <sup>[5]</sup></b>
% Fermentación*	Fermentación buena	35	<b>65 <sup>[5]</sup></b>
	Fermentación media	35	<b>32 <sup>[5]</sup></b>
	Violáceos	30	<b>3 <sup>[5]</sup></b>
Índice de Fermentación		0,7	<b>&gt;1,0 <sup>[7]</sup></b>

## CONCLUSIONES

Uno de los factores determinantes en la fermentación es la temperatura. Deben propiciarse las condiciones (infraestructura) para que la temperatura adecuada se mantenga y la consecuente sucesión de microorganismos sea la apropiada. El pH de la testa mucilaginosa y del cotiledón, indican una fermentación incompleta para las 96 horas evaluadas. Se debe asegurar un porcentaje de humedad del 7% en los granos secos. Para posteriores análisis, la evaluación sensorial de los granos generaría información acerca de las características organolépticas del licor de cacao.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a la asociación de cacaoteros Biocacao y a SENNOVA por el apoyo en la realización de este estudio.

## REFERENCIAS

- Ho VTT, Fleet GH, Zhao J. 2018. Unravelling the Contribution of Lactic Acid Bacteria and Acetic Acid Bacteria to Cocoa Fermentation Using Inoculated Organisms. *International Journal of Food Microbiology* 279 (September 2017): #pagerange#. <https://doi.org/10.1016/>.
- Lefebvre T, Gobert W, Vrancken G, Camu N, Vuyst De L. 2011. Dynamics and Species Diversity of Communities of Lactic Acid Bacteria and Acetic Acid Bacteria during Spontaneous Cocoa Bean Fermentation in Vessels. *Food Microbiology* 28 (3): 457–64.
- Vuyst L De, Weckx S. 2016. The Cocoa Bean Fermentation Process: From Ecosystem Analysis to Starter Culture Development. *Journal of Applied Microbiology* 121 (1): 5–17.
- Batista L. 2009. Guía Técnica: El Cultivo de Cacao. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal. Pág. 85.
- NORMA TECNICA COLOMBIANA. NTC 1252. Cacao en grano. 2012.
- Fedecacao. 2005. Caracterización Fisicoquímica y Beneficio Del Grano de Cacao (*Theobroma Cacao* L.) En Colombia.
- Emmanuel, O. A., Q. Jennifer, S. B. Agnes, S. T. Jemmy, and K. S. Firibu. 2012. "Influence of Pulp-Preconditioning and Fermentation on Fermentative Quality and Appearance of Ghanaian Cocoa (*Theobroma cacao*) Beans." *International Food Research Journal* 19 (1): 127–33.

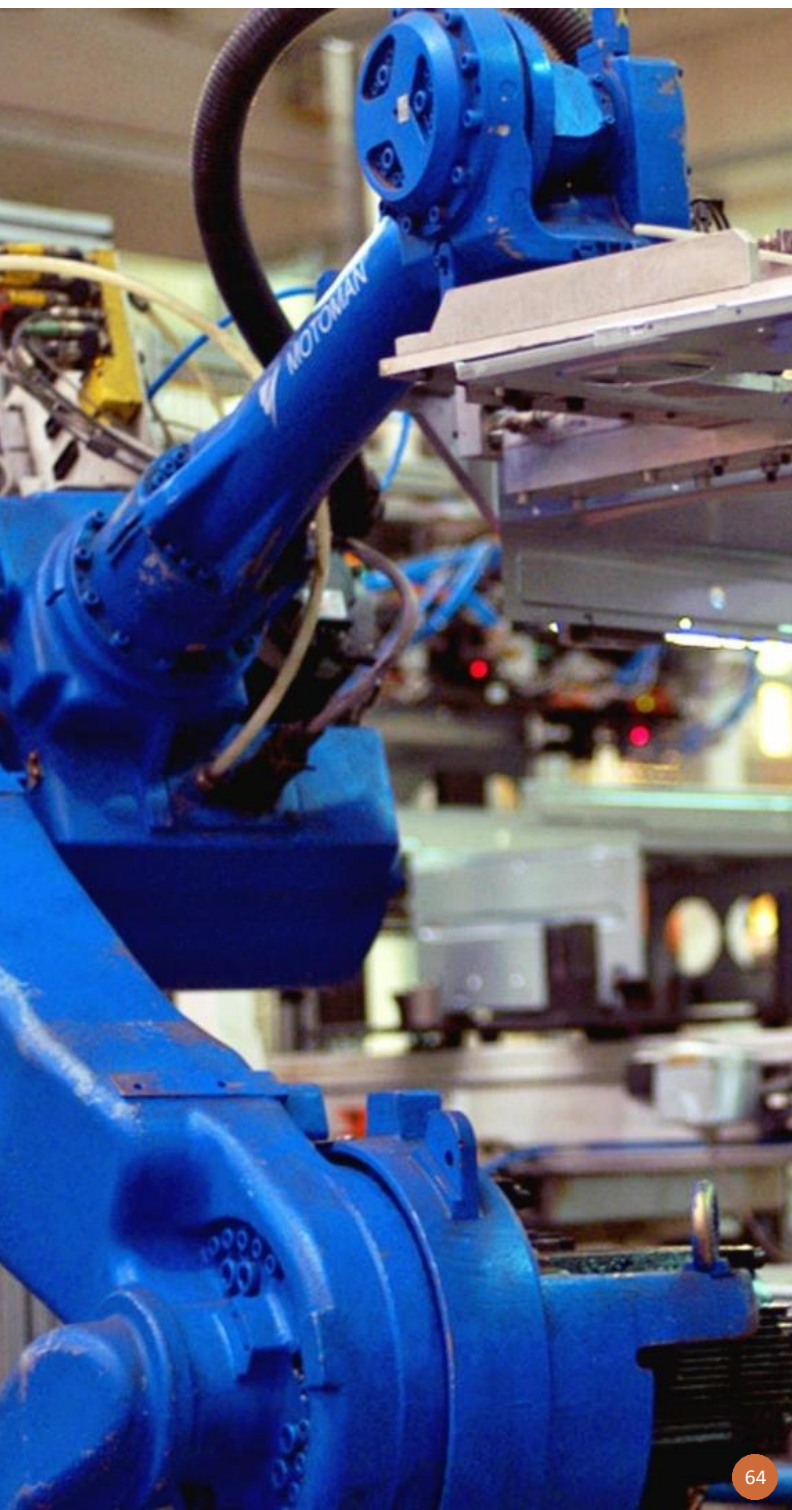
# BIBLIOMETRÍA

## CIENTÍFICA INDUSTRIA 4.0

Cristian Camilo CEBALLOS<sup>1</sup>; Anderson SANCHEZ GÓMEZ<sup>1,3</sup>; Juliana CHAMORRO-RENGIFO<sup>2,3,\*</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz, Programa Diseño de Productos Industriales; <sup>2</sup>Instructor SENNOVA; Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

*Email: \*jchamorrore@sena.edu.co*



## INTRODUCCIÓN

La Industria 4.0 se define como la tendencia hacia la automatización y el intercambio de datos en las tecnologías de fabricación<sup>[1]</sup>. Es un nuevo nivel de organización y gestión de la cadena de valor en todo el ciclo de vida de los productos<sup>[2]</sup>. El término Industria 4.0 se utilizó inicialmente en un proyecto del gobierno alemán para promover la informatización de fabricación. Se considera como la siguiente fase en la digitalización del sector manufacturero, y es impulsado por cinco factores: el asombroso aumento en los datos; el poder computacional y la conectividad; las capacidades analíticas y de inteligencia empresarial; las nuevas formas de interacción hombre-máquina a través de interfaces táctiles y sistemas de realidad aumentada; y mejoras en la transferencia digital con instrucciones para el mundo físico<sup>[3]</sup>.

Para conocer cómo ha sido la producción científica en el tema de Industria 4.0, y cuáles son las principales temáticas abordadas en las investigaciones, se realizó un estudio de bibliometría. Este trabajo es el resultado de una actividad de formación con aprendices del programa de Diseño de Productos Industriales, ficha 1622343.



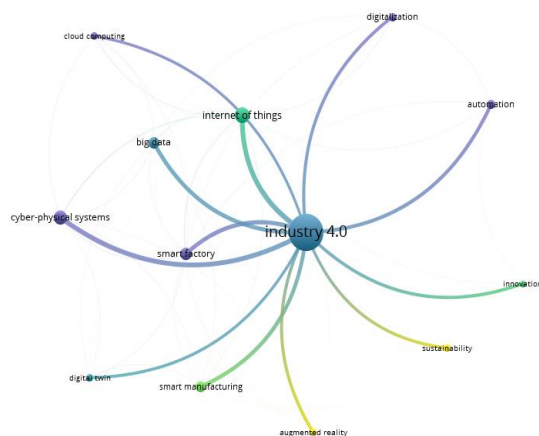


Figura 1: principales temáticas relacionadas con Industria 4.0 en artículos científicos.

## MÉTODOS

Para determinar la evolución de la producción de artículos publicados sobre la temática, se realizó una búsqueda del término en la base de datos Scopus y Proquest. Para identificar las principales tendencias en investigación referente a Industria 4.0, se realizaron búsquedas en ScienceDirect. Las tendencias se identificaron a través de las palabras claves de los artículos, las cuales se utilizaron para elaborar un gráfico con el software VOSviewer 1.6.8<sup>[4]</sup>.

## RESULTADOS

En ProQuest están registrados 401 artículos científicos, el primero se produjo en 2006, con un aumento gradual de producción hasta 2017, el año con mayor artículos publicados. En Scopus se registran 1002 artículos, el primero publicado en 2012, con un aumento gradual de producción hasta el 2018.

Las temáticas investigadas con mayor frecuencia son el internet de las cosas, sistemas ciber-físicos, fábricas inteligentes y big data (Fig. 1).

## CONCLUSIONES

Industria 4.0 es un foco reciente de investigación. La producción aumentó en los últimos años, demostrando que no es suficiente la transformación automática de la forma de producir, sino que es una nueva área de estudio.

Las temáticas más estudiadas están relacionadas con aquellas que producen, administran y gestionan datos. Internet de las cosas es un tema crucial y transversal a Industria 4.0.

## REFERENCIAS

1. Kagermann H, Wahlster W, Helbig J. 2013. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Industrie 4.0 Working Group, Germany.
2. Plattform Industrie 4.0. 2014. <https://www.plattformi40.de/I40/Navigation/EN/Home/home.html>.
3. Lee J, Lapira E, Bagheri B, Kao H. 2013. Recent advances and trends in predictive manufacturing systems in big data environment. *Manufacturing Letters* 1(1): 38–41.
4. Van Eck NJ, Waltman L. 2010. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics* 84: 523–5.

# OBTENCIÓN DE TANINOS DE ESPECIES MADERERAS DE ALTO CONSUMO EN LA INDUSTRIA DEL MOBILIARIO

Esneyder CORREA-RAMIREZ<sup>1,4</sup>; Verónica CANO-RODRIGUEZ<sup>1,4</sup>; Néstor RENDON<sup>2,4</sup>; Carlos VERTEL<sup>3,4</sup>; Sandra MADRID-CAMARGO<sup>3,4</sup>; \*Sebastián TOBÓN-ROJAS<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz; <sup>2</sup>Profesional; <sup>3</sup>Instructor; <sup>4</sup>Programa Tecnólogo en Sistemas de Gestión Ambiental; Centro Tecnológico del Mobiliario, SENA, Itagüí, Colombia  
Email: \*stobon@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

El sector de la madera y las industrias relacionadas con esta, generan diferentes tipos de residuos en sus etapas productivas, cada uno con potencial para ser aprovechados; en torno a esa idea, la industria del mobiliario, emplea diferentes especies en su cadena productiva, como *Acaccia Mangium*, *Pinus patula*, *Tectona grandis*, entre otras<sup>[1]</sup>, las cuales debido a su alto consumo, proveen una gran cantidad de residuos que esperados ser aprovechados. Uno de ellos, es la corteza, la cual es poco empleada, en algunos casos es dejada en el campo donde se realiza la extracción de la madera, o quemada en calderas, actividades no deseables debido a su carga química. Frente a esto, se propone el aprovechamiento de la corteza, mediante la obtención de los taninos presentes, evaluando las especies madereras de alto impacto, con el fin de que puedan ser aplicados a nivel industrial.

## MÉTODOS

Para las determinaciones, se emplearon las especies de mayor consumo y potencial en la industria del mobiliario, basados en registros de consumo. Se evaluaron las cortezas de las especies *Acaccia Mangium*, *Pinus patula* y *Tectona grandis*. Los residuos se obtuvieron de diferentes industrias de la región Antioqueña a los cuales se les realizó una trituración primaria, seguida por una clasificación por tamaños, donde se emplearon partículas entre los tamaños 0,595 y 0,250 mm (Mallas 30 y 60), para la fase de extracción de taninos, este material fue obtenido empleando un ROTAP.

## CONCLUSIONES

El porcentaje de humedad, fue obtenido realizando secados en una mufla, a una temperatura de  $105 \pm 3$  °C hasta que las muestras alcanzaran peso constante.

El porcentaje de solidos totales fue calculado a partir de una muestra de 2 gramos, que fueron calentados en 100 mL de agua, obteniéndose el extracto luego de un calentamiento a 70 °C durante 1 hora, y se calculó empleando la siguiente formula:

$$ST = \frac{me}{ms} \times 100\%$$

Dónde: me, masa seca del extracto, y ms, masa seca de los solidos.

El cálculo del número Stiasny, y el porcentaje de taninos se obtuvieron siguiendo la metodología descrita por Rosales et al.<sup>[2]</sup>. Donde a partir de una muestra de 1 gr de madera, se procede a obtener el extracto empleando agua como solvente, donde luego se somete a reacción 50 mL del extracto con 10mL de formaldehido y 5mL de HCl, para determinar el contenido de taninos condensados.

El número Stiasny, fue calculado empleando la fórmula:

$$NS = \frac{Pp}{Pe} \times 100\%$$

Dónde: Pp, peso del precipitado que reacciona con formaldehido. Pe, peso del extracto en agua.

Los resultados obtenidos confirman el potencial de emplear los residuos de la especie *Acaccia mangium*, en diferentes aplicaciones, una de ellas, como adhesivos, el cual es confirmado debido a su alto número Stiasny, superior a 65%<sup>[3]</sup>. Por parte del *Pinus patula*, se requieren más estudios, pues ofrece un porcentaje de taninos condensados bajos, pero es la especie de mayor consumo, lo cual requiere un análisis en términos productivos y de rentabilidad.

Ambas especies confirmaron su potencial de ser empleadas, requiriéndose así, mas trabajos que permitan desarrollar sus aplicaciones. En el grupo de investigación se continuará con aplicaciones como biorremediación y adhesivos, siendo este estudio una primera etapa que permitió explorar y verificar su potencial de aplicación.

Porcentaje de taninos condensados,

$$\%TC = \frac{NS * ST}{100}$$

Dónde: NS, número Stiasny. ST, es el porcentaje de solidos totales.

Cada uno de los cálculos fue realizado por triplicado.

Todos los reactivos empleados fueron de grado analítico, y marca Panreac.

## RESULTADOS

Especie	Humedad	Solidos Totales	Numero Stiasny	Taninos condensados
<i>Acaccia Mangium</i>	10,75%	31,56%	97,33%	30,72
<i>Pinus patula</i>	10,85%	6,36%	64,27%	4,09%
<i>Tectona grandis</i>	10,35%	36,19%	4,53%	1,54%

Los resultados obtenidos para la corteza de las especies analizadas, fueron los siguientes:

## REFERENCIAS

- Li K. 2004. Novel wood adhesives from condensed tannins and polyethylenimine. *International Journal of Adhesion and Adhesives* 24: 327–333.
- Rosales Castro M. 2003. Comparación del contenido de compuestos fenólicos en la corteza de ocho especies de pino. *Madera y Bosques* 9: 41–49.
- Yazaki Y. 1994. Wood adhesives based on tannin extracts from barks of some pine and spruces species. *Holz als Roh und Werkstoff* 52: 307–310.

# DISEÑO DE PRODUCTO INDUSTRIAL SENA: CASO LUSTRABOTAS

Yannier Andrés ARTEAGA MELO<sup>1,3</sup>; Luis Eduardo PRIETO RAMIREZ<sup>1,3</sup>; Marcelo AGUILAR<sup>1,3</sup>; Juliana CHAMORRO RENGIFO<sup>2,3</sup>  
<sup>1</sup>Aprendiz; <sup>2</sup>Instructor; <sup>3</sup>Programa Diseño de Productos Industriales; Centro de Biotecnología Industrial, CBI, SENA, Palmira,  
 Colombia

\*Email: [maguilar@sena.edu.co](mailto:maguilar@sena.edu.co)



## INTRODUCCIÓN

En Colombia se estima que casi la mitad de todo el empleo tiene lugar dentro de la economía informal<sup>[1]</sup>. La venta ambulante es un elemento significativo de la economía informal urbana<sup>[2]</sup>. La planificación urbana de la ciudad debe considerar acomodar a los vendedores ambulantes en espacios públicos para aportar innovaciones de diseño urbano que permita a los trabajadores informales realizar sus actividades económicas con comodidad<sup>[3]</sup>.

El oficio de los lustra zapatos o lustrabotas nació junto a la producción de zapatos en cuero<sup>[4]</sup>. La popularidad de los lustrabotas creció a partir del siglo XIX junto con la producción de calzados de cuero y sintético. En la actualidad esta profesión es muy común en muchos países. El resultado de ese trabajo se refleja en subsane de necesidades familiares. En algunas locaciones trabajo de los lustrabotas se enmarca en el reconocimiento de la comunidad por un escenario histórico, o por la artificialidad de hito (artificio o artefacto, este último objeto de diseño industrial).

Esta materialidad prejucia en el marco de legalidad.

Un proyecto de inclusión social realizado desde la Alcaldía del Municipio de Palmira, Valle del Cauca, busca mejorar las condiciones de trabajo de los lustrabotas, los cuales se sitúan en lugares públicos de tránsito peatonal permanente. El SENA se suma al proyecto diseñando un modulo ergonómico para esos trabajadores.

## MÉTODOS

Se realizaron entrevistas a los lustrabotas para conocer las necesidades de confort para poder presentar propuestas de diseño que optimizaran su labor, su identidad y su bienestar.

Se elaboraron (2) prototipos y se realizaron evaluaciones de los mismos. Se realizó el análisis sobre las diferentes posibilidades de: confort ergonómico, factibilidad industrial, replicabilidad, uso y mantenimiento.

## RESULTADOS

Se diseñó un módulo ergonómico de 2,10 m de alto, y 1,35m de ancho. Se incorporaron condiciones de portabilidad, desplegado y cargue manual. El módulo consta de superficies para posición sedente, cubierta desplegable y superficies para otros apoyos corporales, además de espacio para el almacenamiento y resguardo de materias primas e implementos propios de esta labor tradicional.

El prototipo fue puesto en servicio, evaluado y aceptado por los lustrabotas y avalado por la Alcaldía Municipal.

## CONCLUSIONES

El módulo ergonómico diseñado ofrece comodidad e identidad al trabajador, a la comunidad y al territorio, en pro de la mejor imagen de la ciudad y dignificación del trabajo tradicional, y aporta a la innovación social.

## REFERENCIAS

1. DANE. 2010. Medición de empleo informal y seguridad social. Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) Marzo – mayo 2018. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech\\_informalidad/bol\\_ech\\_informalidad\\_mar18\\_may18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_informalidad/bol_ech_informalidad_mar18_may18.pdf).
2. Walsh Phil J. 2010. Evidence from Vung Tau, Vietnam. *Asian Social Science* 6(1): 169–155.
3. Martínez L, Rennie Short J, Estrada D. 2017. The urban informal economy: Street vendors in Cali, Colombia. *Cities* 66: 34–43.
4. Rojas F, Orozco R. 2017. El arte de un lustrador. Co.marca. <http://comarcadigital.com/escritos/30-cronica/498-el-arte-de-un-lustrador>.

# IMPACTO DE LAS PLANTAS PILOTO DIDÁCTICAS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL 2008-2018

Marcelo ANTONIO AGUILAR MONTERO<sup>1\*</sup>; Marco TULIO VÉLEZ RODRÍGUEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instructor; Centro de Biotecnología Industrial – CBI, Palmira, Colombia

Email: \*maquilar@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

En el año 2006 se plantea en el Centro Multisectorial del SENA de la ciudad de Palmira, la elaboración del Plan Estratégico que permita entre otros fines, la identificación, definición e implementación de una línea medular para la generación de conocimiento, integrando las funciones de la Organización para la diferenciación frente a los otros (en ese entonces) 115 Centros de Formación y la distinción dentro del tejido tecnológico y productivo regional del Valle del Cauca.

La línea medular identificada y seleccionada fue la Biotecnología Industrial, considerada "como el campo relacionado con las Tecnologías para producir bienes y servicios usando organismos y materiales biológicos encontrados en la naturaleza, modificados o no", además de que "se plantea como una alternativa a otros procesos que parecen ser menos sostenibles. (...) esto dará "lugar al desarrollo de nuevos productos (...) que serán producidos a escala industrial o semi-industrial, y para ello la ingeniería de procesos jugará un papel clave llevando los desarrollos de laboratorio a planta

piloto y posteriormente a plantas industriales"<sup>[1]</sup>, motivador del cambio de nombre del Centro de Formación hacia el nuevo título de Centro de Biotecnología Industrial CBI, debido a: 1) la región es propicia para la producción de biomasa vegetal; 2) en la región están instaladas las principales destilerías de alcohol del país que en conjunto con la industria sucroalcoholera representaban en este entonces, el 8% del PIB nacional; y c) la biotecnología se prospectó como un área que facilitaría la innovación en todos los frentes (de mercados, de producto, de proceso y se espera también, social). "La biotecnología se ha convertido en uno de los segmentos que mayor atención ha recibido en los últimos años por el potencial que revela para su desarrollo en Colombia"<sup>[2]</sup>.

La idea se materializa desde la participación del diseño industrial como cohesionador de interdisciplina, mediador entre las ideas y la fabricación, que junto con la aprobación presupuestal se permitió el desarrollo tecnológico y automatización de siete (7) plantas piloto didácticas para la producción biotecnológica, hardware que pone al CBI como referente nacional y transnacional de equipamiento para la formación laboral y apoyo a investigación y al aparato productivo local, regional, y nacional. Las plantas piloto didácticas (instaladas en 10 Centros de Formación nacional SENA) son una estrategia para la implementación de equipamiento propio del SENA; contribuye a la generación y divulgación del conocimiento, que se refleja en mejores aportes a la Productividad, Competitividad e Innovación del país, mediante nuevas tecnologías y nuevos entornos didácticos para la formación laboral. Además, las plantas piloto cuentan con una arquitectura de producto y aditamentos que superan las expectativas tradicionales de su escala de producción en el uso comercial. Se justifica en razón de permitir que técnicos y tecnólogos de diversos programas de formación, tengan un acercamiento a tecnología real con la que se encontrarán en las empresas o que podrán sugerir para mejorar la productividad en la industria.

Hasta ahora, se cuenta con plantas para: Producción de Biodiesel + Glicerina; PTAR; Escalados simultáneos de 25 litros; Bioreactor de 40 litros; Biofábrica de 100 litros; Columna de Destilación; y Pervaporador. La mejora del equipamiento es fundamental para propiciar la actualización tecnológica y de capacidades de los Centros y de las comunidades. Centros de ocho (8) regionales han recibido la transferencia, y se ha fortalecido la Red de Conocimiento de la Biotecnología y las Redes relacionadas. Según INNpulsa<sup>[3]</sup> "lo más importante es fomentar las colaboraciones con el tejido industrial y persuadirles que acudan al sistema de investigación para encontrar soluciones tecnológicas a sus retos de manera colaborativa".

El acercamiento de empresas, instituciones y academias vinculadas a la Red de Conocimiento, ha propiciado el acercamiento para la firma de alianzas estratégicas y acuerdos de colaboración para la investigación, en aprovechamiento del equipamiento desarrollado e instalado. Este hecho soporta la inversión país, a través del SENA, en la formación de más de 11.200 aprendices formados, en más de 8 años, en temas de biotecnología, sobre estas plantas piloto, para apoyar la fuerza laboral de los sectores productivos relacionados.

## REFERENCIAS

1. Rendueles M. & Díaz M. 2014. Biotecnología industrial. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura 190: 2–13.
2. Portafolio. 2016. El 38% de las plantas que se cultivan y crecen en Colombia tienen potencial económico. Sitio oficial Portafolio, Economía, Gobierno. Publicado en octubre 10 de 2016 - 08:32 P.M. <https://www.portafolio.co/economia/gobierno/plantas-en-colombia-con-potencial-economico-500929>.
3. INNpulsa. 2013. Estudio sobre el potencial de la industria de biotecnología en el país entregable a mapa de capacidades y potencial de transferencia biotecnológica. Bogotá, pp.72. Publicado en octubre 10 de 2016 - 08:32 P.M. <https://www.ptp.com.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=675c866c-4fcf-4896-82be-589af465c296>.



# MONITOREO DE VARIABLES EN PROCESOS AGRÍCOLAS BAJO INVERNADERO

Gustavo Adolfo DÍAS CAMARAGO<sup>1\*</sup>; Adriana Nicoll CRIOLLO PÉREZ<sup>2</sup>; Cristian Zamir ALARCÓN SEPÚLVEDA<sup>2</sup>; Luis Felipe PACHÓN BERNAL<sup>2</sup>

Instructor<sup>1</sup>; Aprendiz<sup>2</sup>; Programa Tecnólogo en Telecomunicaciones; Centro Industrial de Mantenimiento y Manufactura, SENA, Sogamoso, Colombia  
E-mail: \*gustavo.diaz@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Con este estudio se busca optimizar el sistema automatizado para el control de temperatura, iluminación y humedad en procesos de producción bajo invernadero. El proyecto nace como resultado de la primera fase de la investigación en el sector floricultor, en donde se determinó la importancia de dichas variables en la eficiencia de los procesos de la producción bajo la modalidad de cultivo.

De acuerdo con lo anterior se pretende evaluar las características de LabVIEW<sup>[1]</sup> para crear una plataforma gráfica que permita gestionar las variables que intervienen en el proceso, con el fin de encontrar un equilibrio óptimo de operación que se vea reflejado en costos como lo son recursos naturales, económicos y tiempo de producción.

LabVIEW de National Instruments es un software de ingeniería que permite la integración de plataformas gráficas con dispositivos de control, brindando facilidad para realizar monitoreos continuos los cuales pueden ser almacenados en bases de datos para posteriores estudios, permitiendo tomar decisiones operativas bajo la correlación de las variables directas monitoreadas y la producción. Con el fin de garantizar una buena integración entre hardware y software se presenta una revisión básica de los dispositivos que son compatibles con la tecnología de National Instruments.



## MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en cuatro etapas (Fig. 1):

**Diseño de la comunicación:** se plantea un software para tomar las escalas de media de las variables a estudiar.

**Implementación del sistema:** Software a través de la plataforma LabVIEW con enfoque a la conexión de internet de dispositivos de señales inalámbricas para control de variables de entorno productivo del invernadero.

**Pruebas de laboratorio:** se plantea el estudio de los datos tomados en campo como viabilidad del proceso de mejoramiento a la producción desde el ente de las telecomunicaciones.

**Pruebas de campo:** se realiza instalación de los equipos tecnológicos y se efectúan las mediciones del terreno y de las variables a estudiar (temperatura, humedad, humedad relativa)<sup>[2]</sup>.

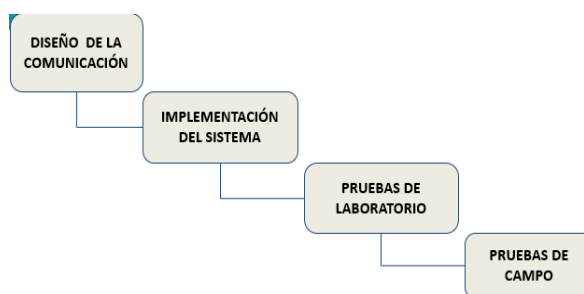


Figura 1. Metodología utilizada en el presente estudio.

## RESULTADOS

- La instalación de nodos redundantes permiten el funcionamiento del sistema en caso de interferencia o interrupción de la toma constante de las variables, contrarrestando de esta manera los efectos de ausencia de señal.
- Las características del lugar implican una localización de los dispositivos en acoplamiento al lugar de estudio y trabajo.
- La disposición de los escenarios que se pueden encontrar, generan pérdidas y fallas del sistema, que se contrarresta con el correcto diseño e implementación de los equipos y del software<sup>[3]</sup>.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de estos entornos se encuentra en una etapa de investigación constante con miras al mejoramiento de hardware y software de donde se estable la articulación a las necesidades que surgen en dicha industria.

## REFERENCIAS

1. National Instruments. 2013. User guide and specifications LabVIEW.
2. Digi International. (n.d.). XBee<sup>®</sup> Gateway Family. <http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/865/1/Automatizaci%C3%B>
3. Sensores y Transductores. 3.1. Sensores y Transductores. Un. (n.d.). Arduino.cc. (2014). Arduino.

# ANÁLISIS DE FLUJO SOBRE UNA TURBINA EÓLICA AXIAL CICLOIDAL DE BAJA POTENCIA

Nairo RODRIGUEZ<sup>1,4\*</sup>; Daniel PIZA<sup>2,4</sup>; Juan ORDUZ<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Instructor; <sup>2</sup>Aprendiz Programa Tecnólogo Diseño de Sistemas Mecánicos; <sup>3</sup>Aprendiz Técnico Soldadura; <sup>4</sup>Centro Industrial de Mantenimiento y Manufactura CIMM, SENA, Sogamoso, Colombia

Email: \*njrodriguez43@misena.edu.co



<https://bit.ly/2zRv0uc>

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo industrial y energético debe ir orientado a la necesidad de reducir las emisiones de carbono debidas a las plantas de generación de energía convencionales (térmicas). Por esta razón se hace fundamental desarrollar las tecnologías de energías renovables como la EÓLICA. La región del sugamuxi en Boyacá, registra valores de velocidad promedio del viento inferiores a 4 m/s, condición que limita el desarrollo de parques eólicos con turbinas horizontales <sup>[1]</sup>, las cuales trabajan con velocidades por encima de los 5 m/s, sin embargo, las turbinas verticales son ideales para trabajar en los rangos de velocidad del viento registrados en la región del sugamuxi<sup>[2]</sup>. Bajo estas condiciones, se hace necesario estudiar el comportamiento dinámico mecánico de este tipo de turbinas, con el fin de rediseñar y optimizar su funcionamiento en las condiciones climáticas de la región.

## MÉTODOS

- Planeación de la investigación.
- Rediseño (Ingeniería Inversa) y fabricación del prototipo. (Sistema de propulsión, sistema de freno, sistema de transmisión de potencia, sistema de control electrónico, sistema de generación de energía).
- Desarrollo del diseño experimental - control de variables (Independientes – dependientes).
- Correlación de resultados entre variables
- Pruebas operativas sobre el prototipo
- Análisis de resultados

## RESULTADOS

El análisis de flujo sobre perfil (Fig. 1), muestra el comportamiento de flujo, el cual varía dependiendo del ángulo de ataque, esto a su vez ayuda a calcular el coeficiente de sustentación más óptimo.

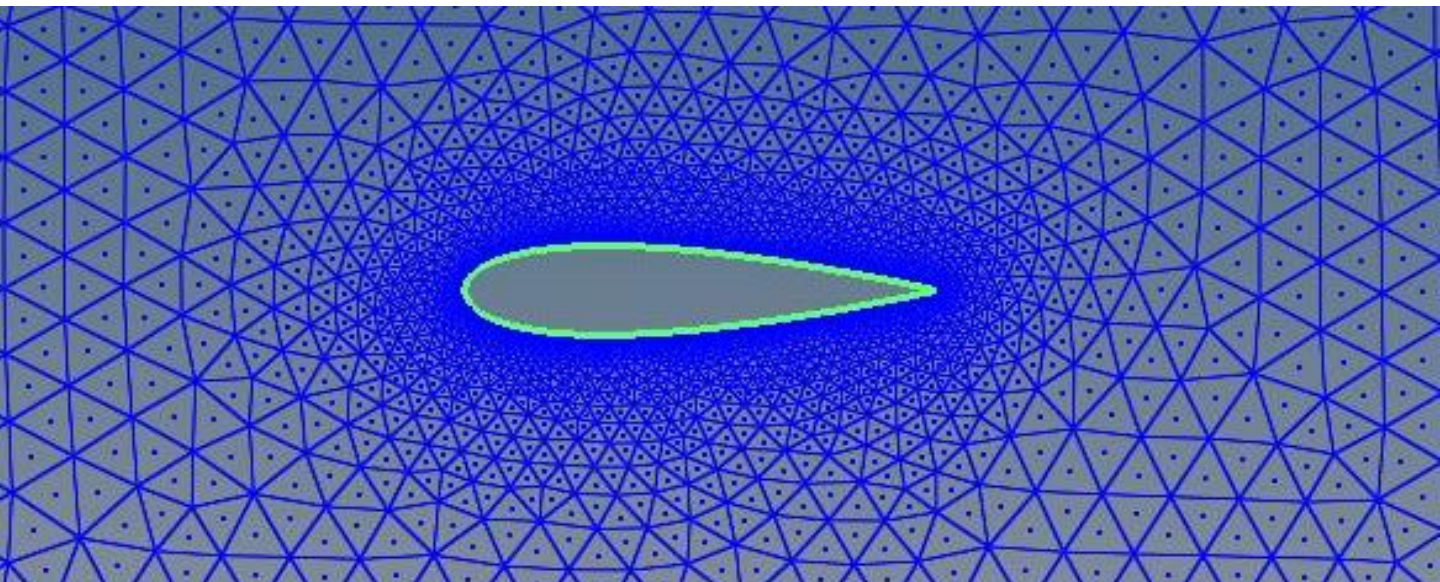


Figura 1. Análisis de flujo sobre perfil alar. Fuente Autor.

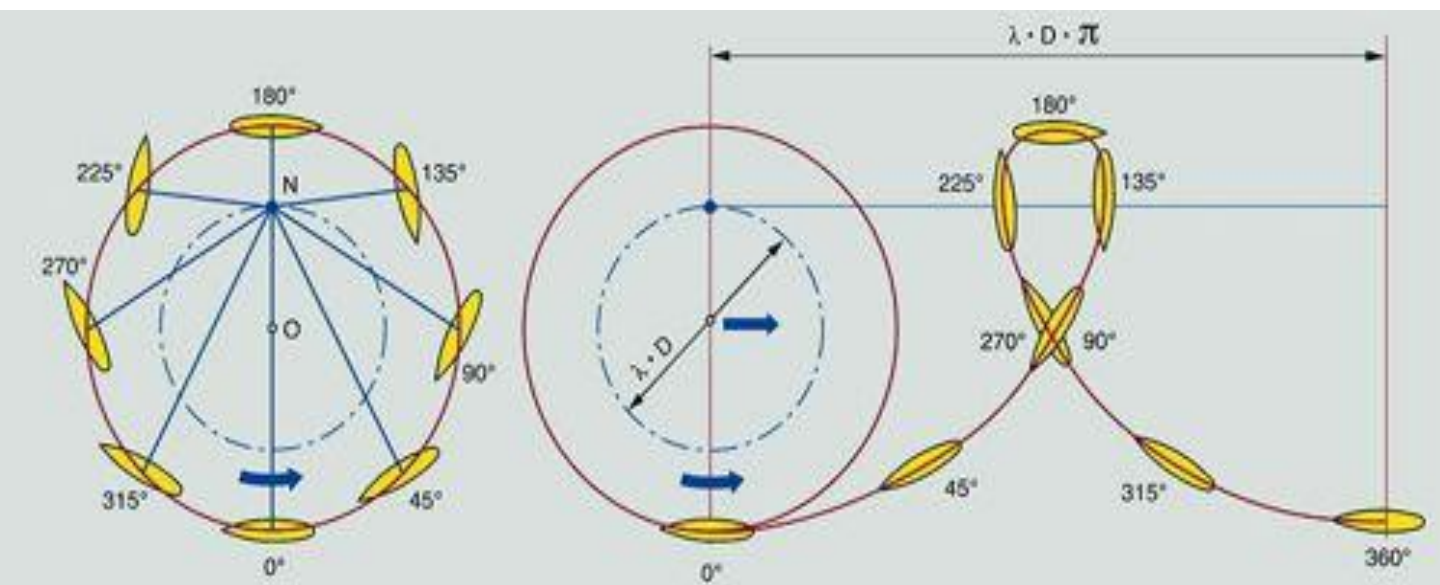


Figura 2. Movimiento cicloidal<sup>[1]</sup>.

El sistema de propulsión cicloidal es un tipo de hélice de paso que controla la orientación de las aspas dependiendo de la necesidad de operación<sup>[3]</sup>, bajo esta condición de trabajo se migró a una turbina eólica vertical con el fin de integrar la tecnologías de propulsión cicloidal<sup>[4]</sup> (Fig. 2).

En la fig. 3 se presenta una propuesta de rediseño de una turbina eólica vertical con movimiento de aspas cicloidal. La cinemática del mecanismo se encuentra en estudio, con el fin de correlacionar variables de diseño y variables de eficiencia de operación.

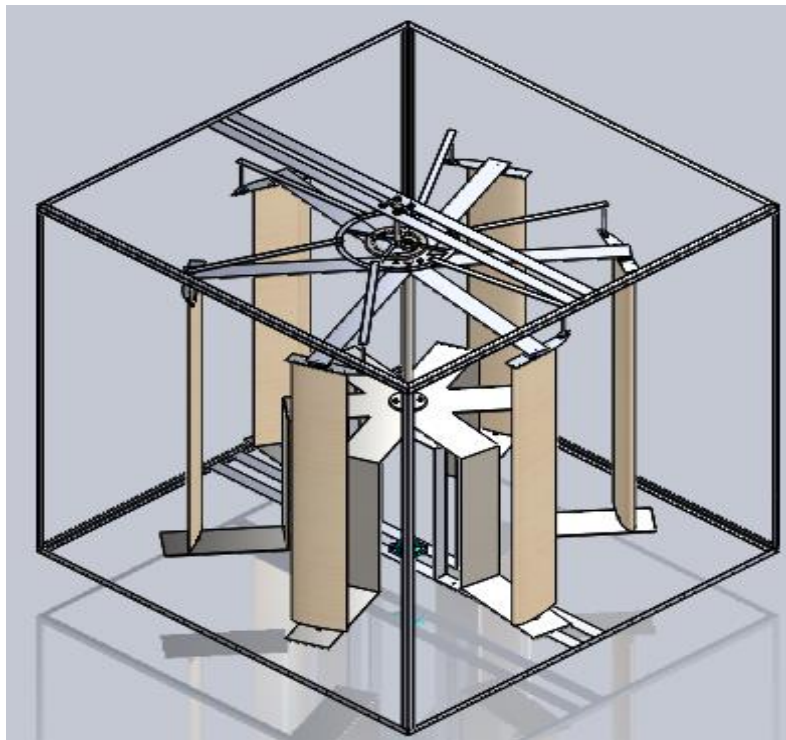


Figura 3. Prototipo con movimiento cicloidal. Fuente Autor.

## CONCLUSIONES

El análisis cinemático y geométrico del rediseño se adecua a las condiciones operativas de un sistema cicloidal. La integración de tecnologías como la propulsión cicloidal en turbinas eólicas, pueden generar condiciones de operación que se ajusten a velocidades de vientos por debajo de los 4 m/s. El estudio de este tipo de tecnologías permite el desarrollo de diferentes sectores industriales que pueden beneficiarse por las características de operación y de eficiencia energética de las turbinas axiales. El desarrollo de estos prototipos puede tener proyección de comercialización.

## REFERENCIAS

1. Bianchi FD, Mantz, RJ, De Battista H. The wind and wind turbines. Springer, 2007.
2. Lipoviy V, Papchenko A. 2013. Research workflow of vertical axis wind turbines by numerical experimentation. *Энергосберегающие технологии* 3/8 (63): 39–44.
3. Vicario KS, Castillo MR. 2012. Descripción y análisis del sistema propulsor, contra incendios y de prevención de la contaminación de un buque remolcador de 27 metros de eslora. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/15999/Descripci%C3%B3n%20y%20an%C3%A1lisis%20del%20sistema%20propulsor,%20C1%20y%20prev%20contaminacion%20de%201%20remolcador%20de%2025%20m%20de%20eslora.pdf>.
4. Jürgens DD, Moltrecht T, Flipse M. 2004. Cycloidal Propulsion – the Quiet Maneuvering Propulsion for Large Motor Yachts. Paper to 18th International HISWA Symposium on Yacht Design and Yacht Construction. November 15-16, 2004, Amsterdam.

# EVALUACIÓN DE LA MATRIZ DE EXCELENCIA PARA LA GESTIÓN DE LA ENERGÍA

Nairo Julián RODRÍGUEZ BALLESTEROS<sup>1, 3\*</sup>; Álvaro Andrés ROSAS ALDANA<sup>1, 3\*</sup>; Aprendiz Pablo Antonio CUADROS MORALES<sup>2, 3</sup>; Fabián Camilo GONZALEZ LÓPEZ<sup>2, 3</sup>

<sup>1</sup>Instructor; <sup>2</sup>Aprendiz; <sup>3</sup>Tecnólogo en Mantenimiento Electromecánico Industrial, Centro Industrial de Mantenimiento y Manufactura, CIMM, SENA, Sogamoso, Colombia.

E-mail: \*njrodriguez46@misena.edu.co

## INTRODUCCIÓN

La gestión de energía ha incursionado en el mundo industrial como una necesidad prioritaria, dirigida a la optimización de los procesos<sup>[1]</sup>, convirtiéndose en un factor estratégico como oportunidad de desarrollo industrial, con altos impactos económicos, innovadores y ambientales, siendo a la vez soporte directo del negocio, con retornos de inversión cortos, sustentables y sostenibles en el tiempo.

Se debe considerar que la gestión de energía está en plena evolución, direccionada hacia una gestión proactiva, obligando a las organizaciones a fortalecer sus niveles estratégicos, analíticos, técnicos y administrativos con el objetivo de soportar los requerimientos energéticos de los procesos, que deben estar alineados con los objetivos del negocio<sup>[2]</sup>.

## MÉTODOS

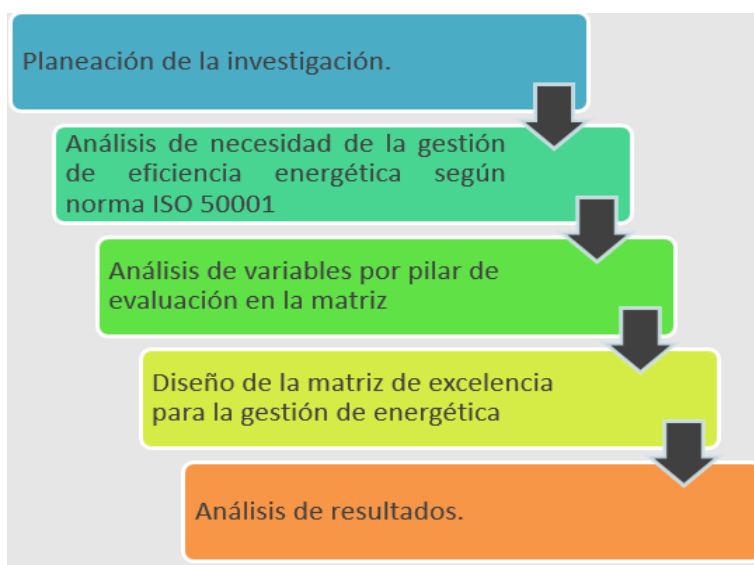


Figura 1. Pasos metodológicos para el desarrollo de la investigación. Fuente Autores.

Al final de la metodología (Fig. 1) se procedió a evaluar dos empresas de la región.

## RESULTADOS

El modelo de servicios está conformado por dos pilares: auditoría de gestión organizacional y auditoría técnica (Fig. 2). Las dos deben ser ejecutadas bajo tres fases: fase de diagnóstico, fase de desarrollo y fase final. La ejecución sistemática de este modelo permite desarrollar evaluaciones a nivel de gestión y a nivel técnico bajo herramientas como el benchmarking, direccionado a definir planes de recomendaciones que se enmarquen bajo un ciclo PHVA<sup>[3]</sup>.

## CONCLUSIONES

Esta herramienta permite desarrollar un diagnóstico de gestión energético de una forma estructurada y sistematizada.

La matriz de excelencia verifica si las organizaciones cuentan con un enfoque sistemático para alcanzar una mejora continua en su desempeño energético, que incluye conceptos como la eficiencia energética, confiabilidad operacional, el uso y el consumo de la energía.

Un benchmarking energético (estudio comparativo) permite conocer el estado del consumo energético de varias empresas del mismo sector, y comparar de manera sistematizada las distintas características del consumo de energía.

Se evaluaron dos empresas de la región con la matriz, con la cual se encontró que no llevan un control ni seguimiento de la gestión de la energía.

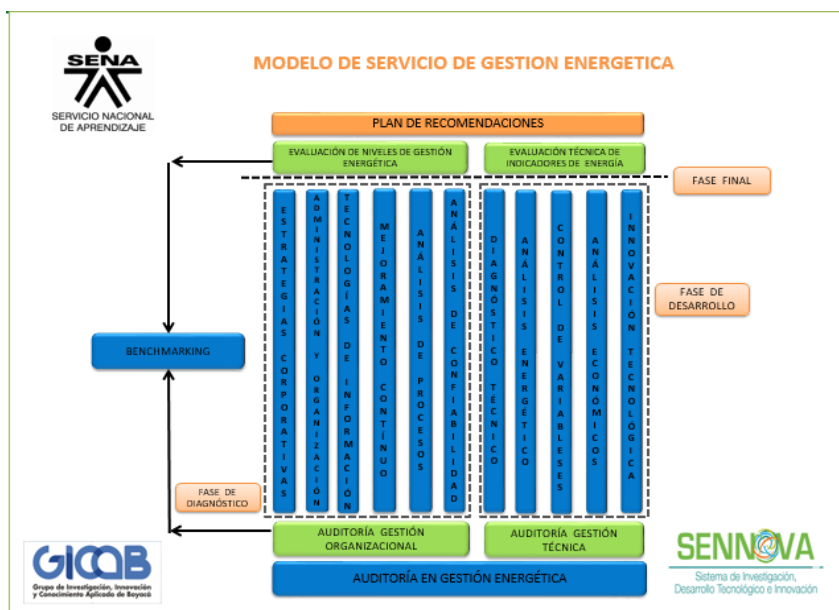


Figura 2. Modelo de servicio de gestión energética. Fuente Autores

## REFERENCIAS

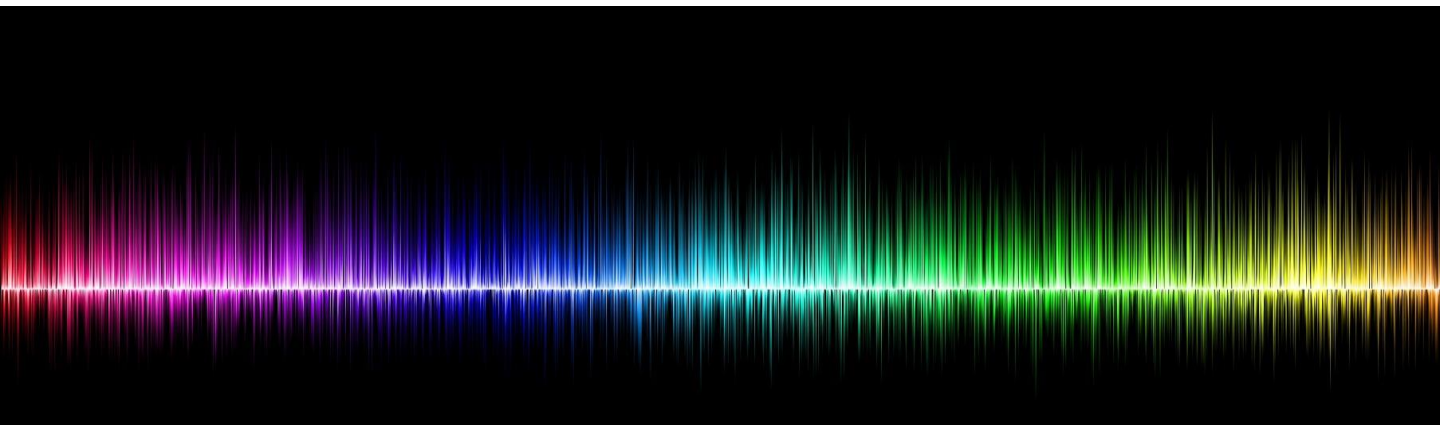
1. Aldrich, R., & Parello, J. (2010). IP-enabled energy management: a proven strategy for administering energy as a service. Hoboken, NJ: Wiley.
2. Barney, C. (2007). Guide to Energy Management.
3. Pawlik, K.-D. E. (2002). Solutions manual for Guide to energy management. Crc Press.

# DISPOSITIVO DE LEVITACION POR ULTRASONIDOS

Juan Esteban MERCHAN BALAGUERA<sup>1\*</sup>; Karen Juliet GARCÍA NIÑO<sup>1</sup>; Yexsy Leonel GONZALEZ VALLEJO<sup>2\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz; <sup>2</sup>Instructor; Programa Tecnólogo en Mantenimiento Electrónico e Instrumental Industrial, Centro Industrial de Mantenimiento y Manufactura CIMM, SENA, Sogamoso, Boyacá, Colombia

\*Email: jemerchan09@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Los arreglos en fase son una colección de elementos que se transmiten o reciben con fases específicas o retrasos de tiempo. Se utilizan ampliamente en el radar, el sonar y las imágenes ultrasónicas<sup>[1]</sup>, ya que pueden dirigir y dar forma al haz de manera dinámica. Recientemente, han surgido varias aplicaciones no tradicionales que requieren el uso de ultrasonidos aerotransportados y de banda estrecha solo de transmisión. Estas aplicaciones incluyen levitación acústica<sup>[2]</sup>, retroalimentación táctil en el aire, transferencia de energía inalámbrica<sup>[3]</sup> y generación de audio paramétrica.

Sin embargo, los sistemas actualmente disponibles tienen una especificación muy alta y, por lo tanto, caros, o totalmente integrados en un producto comercial (por ejemplo: Ultrahaptics, Reino Unido; Pixie Dust Tech., Japón). Ninguna de las opciones ofrece a los investigadores y desarrolladores una plataforma adecuada para explorar estas aplicaciones emergentes.

## MÉTODOS

**Modelos:** Para calcular el campo acústico en tiempo real, se empleó un modelo de pistón de campo lejano de frecuencia única de cada transductor. Si bien nuestra simulación descuida los reflejos y los efectos no lineales, su simplicidad permite que el software se ejecute en tiempo real, lo que facilita la exploración interactiva de los campos acústicos generados por cualquier matriz definida por el usuario.

**Software:** El software permite a los usuarios definir la geometría de la matriz; es decir, la posición y orientación de cada transductor, así como su amplitud y fase de salida. El usuario también puede seleccionar transductores con diferentes frecuencias y aperturas. Una vez que el usuario ha definido la geometría de la matriz, puede seleccionar una operación de conformación de haz predefinida, por ejemplo, enfocando o generando una trampa en un punto específico del espacio.

## RESULTADOS

El audio paramétrico utiliza campos ultrasónicos modulados en frecuencias audibles para crear efectos de audio altamente direccionales utilizando el fenómeno del sonido de ultrasonido. La directividad del haz se rige por la frecuencia ultrasónica y el sonido se escucha debido a los efectos no lineales<sup>[4]</sup>. Se han utilizado sistemas basados en este principio para crear proyectores de audio<sup>[5]</sup>. Con un conjunto de fases, el haz ultrasónico se puede enfocar y dirigir electrónicamente hacia una región específica del espacio o individuo objetivo. Dichos sistemas de matriz requieren una operación de transmisión única y utilizan anchos de banda estrechos centrados en la frecuencia de la portadora ultrasónica (típicamente en el rango de 40–80 kHz).

Altavoces, levitación acústica y háptica ultrasónica en el aire, realimentación. Esto demuestra que el sistema Ultraino tiene la capacidad de permitir a los investigadores de forma económica y rápida. Para explorar una gama de nuevas aplicaciones de ultrasonido en el aire.

## CONCLUSIONES

Se describió una plataforma abierta para definir, simular y controlando matrices de banda estrecha operando en transmisión a 40 kHz en el aire; tanto el software como el hardware son abiertos. Ejemplos de aplicaciones se han mostrado en paramétrico.

## REFERENCIAS

1. Drinkwater BW, Wilcox PD. Conjuntos de ultrasonidos para evaluación no destructiva: una revisión. *NDT & E International* 39(7): 525–541.
2. Brandt EH. Física acústica: suspendida por el sonido. *Nature* 413(6855): 474–475.
3. Perry M. Comunicaciones del receptor para la transferencia de energía inalámbrica. 2015.
4. Zabolotskaya EA. 1969. Quasiplane waves in the nonlinear acoustics of confined beams. *Soviet physics. Acoustics* 15: 35–40.
5. Yoneyama M, Fujimoto JI, Kawamo Y, Sasabe S. El foco de audio: una aplicación de interacción no lineal de ondas de sonido a un nuevo tipo de diseño de altavoces. *The Journal of the Acoustical Society of America* 73(5): 1532–1536.



# DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE MAQUINA SEMBRADORA CON TELEMETRÍA Y SOFTWARE PARA ADQUISICIÓN DE DATOS

Yexsy Leonel GONZALEZ VALLEJO<sup>1,3\*</sup>; Juan Esteban MERCHAN BALAGUERA<sup>2</sup>; Johana Juliette GONZÁLEZ BOTIA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instructor; <sup>2</sup>Aprendiz; Centro Industrial de Mantenimiento y Manufactura, CIMM, SENA, Sogamoso, Colombia;

<sup>4</sup>Ingeniera Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Uptc, Sogamoso, Colombia

E-mail: \*ylgonzalez81@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos se ha entendido la agricultura como el conjunto de técnicas y conocimientos orientados a cultivar la tierra con el objetivo de obtener productos para fines de la humanidad. Los cultivos de cereales, trigo, maíz, centeno, caña de azúcar, arroz, papa, entre otros, se han convertido en monocultivos, los cuales constituyen la fuente más importante de ingresos para los agricultores. Por esta y otras razones se reconoce el valor que ha adquirido la agricultura a tal punto que ha llegado a considerarse como uno de los sectores económicos fundamentales en países como Canadá, Estados Unidos, Colombia entre otros<sup>[1]</sup>.

Con el prototipo que se plantea en este resumen, se busca evitarle al agricultor un contacto directo con el cultivo, por lo cual se hace necesario implementar un sistema que permita una monitorización eficaz y confiable. A raíz de esto, el sistema de ubicación del prototipo se hace a través de una brújula electrónica, y para el envío de señales del prototipo hacia la interfaz es necesario implementar una red de comunicación inalámbrica punto a punto para tener una eficiencia en la comunicación e interactividad con la interfaz, por este motivo se utilizan los módulos xbee<sup>[3]</sup>. Como solución a estas problemáticas el objetivo del proyecto de investigación es diseñar un prototipo de maquina sembradora con telemetría en tecnología xbee<sup>[4]</sup> y diseñar un software con interactividad, en el software libre python que permita tener en tiempo real las señales adquiridas del cultivo y también parámetros del prototipo para su ubicación en campo<sup>[5]</sup>.

## MÉTODOS

La metodología más apropiada para el desarrollo del software es la SCRUM la cual se adapta al proyecto ya que es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, además es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de mejores prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

Se analizaron los procesos agropecuarios que se llevan a cabo para la siembra y producción de productos agrícolas en el departamento de Boyacá.

## RESULTADOS

### INTERFAZ:

Determina una visualización óptima de los datos capturados a través de la interfaz gráfica para la toma de decisiones.

Brinda herramientas que permitan a partir de los resultados obtenidos tomar decisiones acerca del proceso para una preparación óptima del terreno para el cultivo.

### PROTOTIPO DE MAQUINA SEMBRADORA:

Diseño terminado del prototipo a escala de la maquina sembradora.

### TELEMETRIA:

Mando a distancia del prototipo de maquina sembradora utilizando la telemetría (Módulos Xbee).

## CONCLUSIONES

El software se caracteriza por mostrar un ambiente agradable para que el usuario pueda realizar sus actividades de siembra con agilidad, practicidad y sin pérdidas económicas.

Las herramientas practicas utilizadas en el transcurso de la creación del software ayudaron a construir a través de interfaz gráficas y código, un programa dotado e integro para la siembra de papa por la adquisición de la información del terreno a través de los módulos Xbee para los procesos ya mencionados anteriormente.

## REFERENCIAS

1. AMBIENTE M. 2014. Ministerio del Ambiente. Obtenido de Ministerio del Ambiente: <http://www.ambiente.gov.ec/programa-pngidsecuador>
2. Beltrán F. 2007. Wireless sensor networks. Bit , 61.
3. López J, Mena Doce S. 2008. Desarrollo de un demostrador para evaluar técnicas Cross-Layer en sistemas de comunicaciones inalámbricos. Trabajo de Grado.





**EXPO**  
**SENA**  
**2018**

# DINÁMICA DEL RETAIL SEGÚN LA METODOLOGÍA EYE TRACKER

Brian Mauricio MÁRQUEZ MEJÍA<sup>1,3\*</sup>; Luz Elena MORENO ARBOLEDA<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Instructor, Programa Gestión Empresarial; <sup>2</sup>Tecnólogo Gestión Comercial de Servicios; <sup>3</sup>Centro de Biotecnología Industrial, CBI, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*bmarquezm@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Eye tracking, o seguimiento de la mirada, es una metodología que permite inferir las intenciones, habilidades y procesos cognitivos de los individuos a partir del seguimiento de los movimientos inconscientes de la mirada mientras se realizan tareas complejas.

Existen varias líneas de investigación que estudian el proceso complejo de la visión humana por medio del seguimiento del movimiento de los ojos. En uno de estos estudios se encontró que “mediante un análisis de tiempos y movimientos, el software desarrollado permite calcular los algoritmos diseñados en un tiempo 120 veces menor al que se necesitaría para realizar su cálculo manual por medio de la efectividad del área de interés, el cual busca encontrar la relación entre el tiempo de visualización de determinada área de interés y el espacio que ésta área de interés ocupa respecto al total de

la pieza publicitaria”<sup>[1]</sup>, potenciando el alcance del análisis publicitario con la técnica del Eye Tracking.

En Palmira existen 3148 empresas de comercio al por mayor y al por menor (ECMM), el 37% de las empresas solicitarían consultorías en mercadeo y ventas, así que 1164 empresas estaría dispuestas a requerir en un futuro de capacitaciones en dicha área, de igual forma, estas empresas en promedio realizan cambios cada tres meses en su merchandising o escaparate (vitrina) por las diferentes temporadas del año, así que existe un gran interés en conocer dicha metodología.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento de exploración visual, asociado al aumento de valor o insights en la publicidad del evento II Simposio de Biotecnología Industrial de Sena- Centro de Biotecnología Industrial, Palmira Valle del Cauca.

## MÉTODOS

Se realizaron pruebas de usabilidad según el estímulo de piezas publicitarias del Simposio de Biotecnología en el laboratorio Mercalab de la Universidad Eafit de Medellín, en donde se evaluó el estímulo con cinco participantes. Cada participante se expuso por seis segundos a la pieza publicitaria, pero antes se le realizaron unas recomendaciones para evitar el sesgo de la información recolectada: Los ojos debían estar siempre visibles, es decir no se podían usar lentes oscuros, debían estar en una posición correcta, con iluminación adecuada y mantener mínimas distracciones (guardar celular o otros objetos).

El Eye tracker funciona proyectando una luz infrarroja cercana dirigida hacia la pupila, seguidamente se rastrea por medio de la cámara los reflejos en la córnea y por último conocer hacia donde dirigen la mirada las personas.

## RESULTADOS

**Heat Map:** con los mapas de calor se promedió la cantidad de concentración de la mirada de los participantes y se contrarrestó con el objetivo que se plantea en la pieza publicitaria: El objetivo principal fue reconocer las temáticas y el título de la pieza.

**Key Performance Indicators:** se incluyeron en la evaluación nueve métricas para evaluar el objetivo del estímulo (Fig. 1). La pieza tiene un KPI en el título, el cual fue visto cinco de cinco por los participantes, 5/5 durante 1486.5 ms y 4/5 personas volvieron a ver el título, a diferencia del logo del Sena que no fue visto.

**Scan Path:** La trayectoria visual permitió conocer el recorrido visual que hacen los usuarios en el estímulo, y se pudo identificar el promedio del recorrido, comparado con el objetivo de análisis.



Figura 1. Análisis de la Pieza publicitaria (CBI, 2018).

## CONCLUSIONES

A través de Heat Map, Key Performance Indicators y Scan Path se determinó que para la pieza publicitaria evaluada, el evaluado fija inicialmente la atención en la parte superior izquierda de la pantalla. Los titulares deben permanecer limpios y claros. Los listados aumentan la atención visual del usuario. La publicidad situada en la parte superior izquierda es la que recibe mayor atención visual. Los usuarios se fijan en la parte superior izquierda de la pantalla y posteriormente en la zona superior de la misma, para después fijar su atención progresivamente hacia abajo y hacia la derecha.

## REFERENCIAS

1. Avinash K. 2009. Web Analytics 2.0: The Art of Online Accountability and Science of Customer Centricity.

# REDISEÑO DE LA IMAGEN CORPORATIVA DE LA UNIDAD PRODUCTIVA BIOCACAO Y DE LA PRESENTACIÓN DE SU PRODUCTO: C H O C O L A T E E N P A S T A

Angelica PERAFAN<sup>1,3\*</sup>; Juan PALACIO<sup>1,3</sup>; Paola RAMIREZ<sup>1,3</sup>; Adrián SOSA<sup>1,3</sup>; Kevin OBANDO<sup>1,3</sup>; Jesús Afranio CABAL<sup>2,3</sup>  
<sup>1</sup>Aprendiz; <sup>2</sup>Instructor; <sup>3</sup>Programa Gestión Empresarial, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*amperafanc@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

El 85 % de la producción de cacao en Colombia es fino, lo que genera mayor demanda internacional y mejores precios en los mercados<sup>[1]</sup>.

De acuerdo con la Organización Internacional del Cacao (ICCO), el 95% del cacao producido en Colombia es fino y de aroma. Además, este cultivo en Latinoamérica genera mayor bienestar en los productores, comparado con la producción de otros países como Costa de Marfil y Ghana<sup>[2]</sup>.

El cacao es un producto de gran rentabilidad en el contexto colombiano. A 30 meses de ser cultivado, puede alcanzar la producción de 600 kilos anuales por hectárea, y en cinco años esa cifra se puede incrementar hasta los 2.500 kilos<sup>[3]</sup>.

Según el Director de Bebidas de la Compañía Nacional de Chocolates, en Colombia se venden 1.500 millones de tazas de chocolate al año, y se espera que exista mayor frecuencia de consumo fuera del hogar, por lo que se espera tener un

crecimiento del 5% anual, con lo cual se llegaría a 2.000 millones de tazas vendidas en un periodo de cinco años. En Colombia, el chocolate es un producto que se consume básicamente como bebida, en donde existe toda una cultura alrededor de compartir en familia<sup>[4]</sup>.

La Unidad Productiva Biocacao ubicada en la Vereda El Llanito del Municipio de Florida, Valle del Cauca, realiza como actividad principal la producción y transformación del grano de cacao en la forma de chocolate en pasta. Con el objetivo de proyectar una imagen competitiva en el mercado, con la cual posicionarse ante los numerosos competidores y así lograr adherirse a la memoria de los consumidores, se planteó el rediseño de la imagen corporativa y del empaque del chocolate en pasta.

## MÉTODOS

Para determinar la viabilidad y aceptación de un producto a base de cacao completamente orgánico con el cual incursionar en el mercado, se aplicó una encuesta a pobladores de los corregimientos de Amaime y en los barrios Zamorano, Pomona y San Pedro del municipio de Palmira.

La muestra se seleccionó tomando como base el Anuario Estadístico de Palmira del año 2012 en donde se registran 298.671 personas. La encuesta se aplicó a 385 personas y se evaluaron aspectos sociodemográficos como la edad, género y estrato socioeconómico.

Se elaboró un plan de mercadeo para determinar las necesidades de los consumidores y así identificar la mejor manera de comunicar la marca y el producto en el mercado. Por último se rediseñó la imagen corporativa de la unidad productiva para dar a conocer el producto y su nueva presentación en el mercado.

## RESULTADOS

Según el resultado de la encuesta, la mayoría de la población prefiere el chocolate en pasta. La demanda del chocolate en pasta en el mercado actual (2018) es de 24'357.179 con respecto a la población total del municipio de Palmira. El porcentaje de ventas de la Unidad Productiva Biocacao corresponde al 0.06% de la venta total actual, siendo un porcentaje muy bajo. El logo diseñado representa el cacao que es el producto estrella de la Unidad Productiva Biocacao (Fig. 1), en el centro de este se diseñó la letra B referente a su nombre.

El empaque será una bolsa de poliuretano de 10 cm de ancho x 5 cm de alto estampada por ambos lados para 500 gramos del producto.

## CONCLUSIONES

Las estrategias implementadas como la entrevista y el plan de mercadeo fueron indispensables para determinar la posición en el mercado de la Unidad Productiva Biocacao y la creación del empaque propuesto el cual garantiza un producto llamativo, práctico, que tendrá una mejor competitividad en el mercado local. Esta nueva imagen y presentación ayudará a captar la atención de los consumidores, para incrementar las ventas de la empresa.

## REFERENCIAS

1. El País. 2017. Estos días cultivos podrían transformar al Valle del Cauca. <https://www.elpais.com.co/economia/estos-diez-cultivos-podrian-transformar-al-valle-del-cauca.html>.
2. Procolombia. Los chocolates y derivados del cacao son parte de la cultura alimenticia alemana. <http://www.procolombia.co/actualidad-internacional/agroindustrial/los-chocolates-y-derivados-del-cacao-son-parte-de-la-cultura-alimenticia-alemana>.
3. Universidad Nacional de Colombia. 2018. Cultivo de cacao resurgiría en el Valle del Cauca. <http://www.palmira.unal.edu.co/index.php/noticias/palmira/476-cultivo-de-cacao-resurgiria-en-el-valle-del-cauca>.
4. El espectador. 2016. El chocolate busca posicionarse como bebida en Colombia. <https://www.elespectador.com/noticias/economia/el-chocolate-busca-posicionarse-bebida-colombia-articulo-664970>.



Figura 1. Empaque y logo del chocolate en pasta.

# IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN LA ASOCIACIÓN DE GANADEROS AGROPECUARIOS TECNIGANADO, LÍBANO FLORIDA VALLE DEL CAUCA

Jesika SALAZAR ATEHORTUA<sup>1,3</sup>; Katherine CARDENAS RAMOS<sup>1,3</sup>; Claudia CARMONA OSSA<sup>1,3</sup>; Camila VEGA CARMONA<sup>1,3\*</sup>; Luisa MARTINEZ AVILA<sup>1,3</sup>; Brian MARQUEZ<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz; <sup>2</sup>Instructor; <sup>3</sup>Programa Gestión empresarial, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*camilav.carmona@hotmail.com



## INTRODUCCIÓN

El sector de la ganadería en Colombia ha crecido en los últimos años debido al interés del sector agropecuario de entrar a competir en mercados internacionales, con una población bovina que genere excedentes para exportación a precios de producción competitivos y con el funcionamiento adecuado que asegure el cumplimiento de las normas sanitarias exigidas<sup>[1]</sup>.

Existen normas y programas a nivel nacional e internacional que permiten proteger la sanidad pecuaria y que velan por el buen funcionamiento y aseguramiento de la calidad de los procesos en las producciones ganaderas [2,3,4,5].

Las empresas al dar cumplimiento a dichas normas, se promueven en el mercado, el cual es cada vez más exigente y altamente competitivo.

Este proyecto determina los requerimientos para llevar a cabo el proceso de implementación de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) para beneficio de la unidad productiva Tecniganado, ubicada en el Líbano, Florida, Valle del Cauca, con el fin de mejorar sus procesos productivos de extracción de leche.



## MÉTODOS

Se realizó una investigación de fuentes primarias: la encuesta realizada a los productores y secundarias: la información encontrada sobre las BPG, por medio de libros, consulta a especialistas en el tema y fuentes bibliográficas electrónicas. Se seleccionaron dos fincas como modelo para iniciar los procesos de implementación de las BPG. Se aplicó una lista de chequeo para diagnosticar en que estado se encontraban las fincas de acuerdo al formato que exige el ICA sobre las BPG. Se realizó la demarcación y señalización en el área administrativa y en el área de producción. Se organizaron los libros contables y se realizó la entrega de los formatos exigidos por el ICA.

## RESULTADOS

Los resultados de la encuesta aplicada a los productores arrojó que el 100% de los asociados estaban de acuerdo con la implementación de las BPG. De 36 productores, el 98% de ellos no cuentan con los recursos económicos para implementarlas. Con la lista de chequeo aplicada a dos predios seleccionados como modelo de intervención, se diagnosticó que uno de ellos cuenta con un 30% de los requisitos exigidos por la norma para obtener la certificación en BPG, mientras que el otro cuenta solamente con un, y la finca 2 con un 70% de los requisitos para la certificación en BPG. El proyecto permitió que las unidades productivas seleccionadas se ajustaran de acuerdo a los requisitos exigidos por el ICA. Para esto se propuso un modelo de implementación que permitió cumplir con las exigencias. El proceso facilitó el desarrollo de actividades de mejoramiento de las condiciones productivas y administrativas de la asociación, factores que generaron posteriormente el establecimiento de relaciones comerciales con la empresa láctea La Alquería y otras empresas de la región. La aplicabilidad del Código sustantivo de Trabajo es incipiente en las diferentes organizaciones, a pesar del reconocimiento que se realiza desde la academia. Los contratos se aplican, pero a los colaboradores se les desconocen muchos de los derechos sujetos en la norma.

La aplicación por parte de los aprendices en los proyectos formativos del C.S.T. es un componente que contribuye indefectiblemente a las empresas al reconocimiento y una aproximación de aplicabilidad de la norma.



Figura 1: Rotulo de la bodega de herramientas en la finca del señor Jader.

## CONCLUSIONES

La asociación Tecniganado con la implementación de las BPG mejorará su proceso de ordeño, obteniendo un producto totalmente inocuo de alta calidad facilitando su comercialización. La empresa obtendrá mejores ingresos económicos al vender leche a un precio justo, creando nuevas alianzas y siendo reconocidos a nivel regional.

Con los formatos entregados a los productores se facilitará el control de su producción lechera y el bienestar de los animales y el fortalecimiento de la organización.

## REFERENCIAS

1. Decreto 1880 del 2011.
2. Resolución No 00007953 de 28 de junio del 2017.
3. Resolución 3585 de 20 de octubre del 2008.
4. ICA. 2007. Las buenas practicas ganaderas en la producción de leche en el marco del decreto 616.

# MODELO DE POSICIONAMIENTO DE UNA MARCA DE CERVEZA ARTESANAL

Daniela ACEVEDO<sup>1,3</sup>; Marilyn FRANCO<sup>1,3</sup>; Katherine PEDROZA<sup>1,3</sup>; Tatiana CAJIGAS<sup>1,3</sup>; María CASTILLO<sup>1,3</sup>; Jhon Henry BOLAÑOS<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz; <sup>2</sup>Instructor; <sup>3</sup>Programa Tecnólogo en Gestión Empresarial, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

*E-mail: [cervezaartesanalboreal@gmail.com](mailto:cervezaartesanalboreal@gmail.com)*



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad muchas personas han adquirido la cultura cervecera, es por esto que el consumidor demanda cada vez más cervezas artesanales de mejor calidad<sup>[1]</sup>, además apoyados en la implementación de tecnologías, se logra que el producto llegue en condiciones óptimas al consumidor, ofreciendo un producto natural, fresco y de mejor calidad, donde exista un mayor abanico de sabores, a diferencia de la cerveza industrial.

La empresa Boreal, con su punto de fabricación en Cali, es un emprendimiento que nació en el año 2017. La empresa es poco conocida en el mercado, y para realizar su expansión requiere de estrategias para posicionar la marca. Los aprendices del Programa Gestión Empresarial, ficha 1443420, del Centro de Biotecnología Industrial SENA Palmira, diseñaron para el

emprendedor un Plan Estratégico y un estudio de mercado donde se plantean diferentes estrategias para posicionar la marca en la ciudad de Palmira.

## MÉTODOS

Para el desarrollo de este proyecto se inició con la metodología de Análisis y Desarrollo de Mercados. El proyecto fue realizado de acuerdo a las tres fases: Análisis, Planeación y Ejecución. Inicialmente se realizó un análisis de la aceptación de una nueva cerveza artesanal, para esto se llevó a cabo una encuesta a 265 personas. También se evaluaron las oportunidades de negocio. Finalmente se preparó el Plan de Desarrollo Empresarial, que incluye el diseño del logo, entre otros.

## RESULTADOS

El análisis de la encuesta indicó que el 98% de las personas consume cerveza frecuentemente, además los indicadores mostraron que les interesa probar cerveza artesanal a un precio económico. Los encuestados prefieren cervezas amargas (40,2%) y cítricas (16,9%).

Se proyectó que a largo plazo la cervecería artesanal es viable debido a los resultados de la encuesta y a los indicadores económicos<sup>[2]</sup>.

Dentro de la estrategia empresarial se diseñó el logo (Fig. 1), la publicidad que incluye la página web (<https://cervezaartesanalbo.wixsite.com/misito>), Instagram (@Cerveza\_Artesanal\_Boreal), merchandising, y el diseño del primer punto de venta en Palmira.



Figura 1: Diseño sugerido por el Equipo de trabajo.

## CONCLUSIONES

La cerveza artesanal es apetecida por su elaboración natural, ya que no tiene conservantes, ni aditivos, por tal motivo esta empresa estaría dentro de un mercado creciente, brindándole al emprendedor la oportunidad de ofrecer un producto de buena calidad, posicionar la marca, brindar oportunidades de empleo y generar ingreso.

## REFERENCIAS

1. Mugno V. 2017. Cerveza artesanal gana mercado y consumo crece 30% al año. La república. <https://www.larepublica.co/consumo/cerveza-artesanal-gana-mercado-y-consumo-crece-30-al-ano-2482741>
2. Historia de la cerveza en Colombia, 16 de mayo de 2012 <https://www.historiacocina.com/es/cerveza-colombia>

# PROPUESTA EMPRESARIAL GIFT ILLUSION

María Catalina GONZALEZ<sup>1</sup>; Ana Carolina MUÑOZ<sup>1</sup>; Leydy Carolina BECERRA<sup>1</sup>; Angie Paola SARABIA<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Aprendiz, Programa Gestión Empresarial, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia  
 \*Email: \*leydybecerra98@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

El emprendimiento se ha convertido en una fuente y alternativa de crecimiento económico que genera nuevos medios de ocupación, productos y servicios para el consumo de la población. En los últimos años en Colombia han surgido nuevas ideas innovadoras de negocio, enmarcadas en el concepto de regalar y sorprender con detalles y meriendas sorpresa a cualquier persona. Las empresas han apostado por hacer de este concepto una grandiosa oportunidad de negocio para satisfacer tanto las necesidades del comerciante como las del consumidor.

En este contexto, “GIFT ILUSIÓN” es una empresa dedicada a la comercialización de detalles sorpresa para toda ocasión, tales como: cumpleaños, aniversarios, grados, matrimonio, entre otros.

La empresa espera brindar a los clientes satisfacción, al permitir personalizar el contenido del detalle, ventaja que la diferencia de otras empresas, que tienen establecidos sus productos sin tener en cuenta las preferencias de los usuarios.

## MÉTODOS

Según el estudio de mercado, los detalles y meriendas sorpresa están dirigidos a las personas desde los 13 años de edad en adelante, las cuales optan por la compra del producto. Entre las empresas que ofrecen este tipo de servicios, se pueden mencionar a Gamora, Dulce Frutos<sup>[1]</sup>, Bon Appetit, Operación Sorpresa, las cuales tienen precios fijos y detalles establecidos, negando la oportunidad para que el cliente construya su regalo conforme a su gusto y los recursos disponibles.

“GIFT ILUSIÓN” viene desarrollando y fortaleciendo su página web que se dispondrá próximamente al público. El estudio de mercado no identificó páginas web que coincidieran con la propuesta planteada sobre la personalización de los detalles.

## RESULTADOS

Una de las ventajas más importantes de la empresa GIFT ILLUSION para sus clientes, es la oferta de productos con diversidad de materias primas como por ejemplo leche entera o leche deslactosada, manzanas verdes o manzanas rojas, etc. Se han establecido también tres tipos de desayunos y precios de venta, elaborados para que los clientes puedan conseguir su detalle en el menor tiempo posible. También se realizó el diseño del logotipo de la empresa como uno de los elementos principales, que nace de la unión de dos palabras (regalo, illusion), con una tipografía delgada, legible, con inclinación de la letra, que transmite creatividad, unión y amor.

## CONCLUSIONES

Se puede determinar que la comercialización de los detalles y meriendas sorpresa GIFT ILLUSION es una idea de negocio viable para participar en el mercado actual, pues contiene todos los requerimientos necesarios e innovadores, y que permite la realización de compras a través de plataformas digitales.

## REFERENCIAS

1. Dulce Fruto. 2018.  
<https://www.dulcefruto.com/medellin/categoria/desayunos-y-brunch/4?gclid=CjwKCAjw54fdBRBbEiwAW28S9nK7rS4hwuZY NYPX8Iuk8POBM84HCXj3nR3yuFbB6dchif4tV3SjCBoC0uMQAvD>.



Figura: Imagen corporativa de GIFT ILLUSION

# MODELO DE TRANSFORMACIÓN DEL CACAO ÓRGANICO A CHOCOLATE DE MESA, EN LA UNIDAD PRODUCTIVA BIOCA CAO - FLORIDA VALLE DEL CAUCA

Diana Marcela CERON JORDAN<sup>1,3</sup>; Leidy Isabel MENESES TORRES,<sup>1,3</sup>; Gabriela MONTOYA MORENO<sup>1,3</sup>; Valentina RIASCO RIASCO<sup>1,3</sup>; Jesús Afranio CABAL<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz; <sup>2</sup>Instructor; <sup>3</sup>Programa Tecnólogo en Gestión Empresarial, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*gmontoya77@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

La industria del chocolate orgánico se define como uno de los mercados más sustentables en el futuro<sup>[1]</sup>. Es una nueva tendencia para la comercialización de un producto 100% colombiano con una visión verde<sup>[2]</sup>. Es considerado uno de los mercados que moverán la economía del país en el sector agroindustrial, y siendo orgánico tendrá una mayor aceptabilidad en el mercado, dando paso a una interacción idónea entre la naturaleza y el ser humano<sup>[3]</sup>.

En Florida, Valle del Cauca, está presente la unidad productiva BIOCA CAO, conformada por un grupo de campesinos, quienes cultivan productos orgánicos, especialmente el cacao, transformándolo en chocolate de mesa.

Una de las oportunidades que detectaron estos campesinos es comercializar un chocolate que ayude a conservar las tradiciones ancestrales y a su vez, ofrecer para consumo un producto saludable con procesos estandarizados.

El presente trabajo es el resultado del proyecto de formación de aprendices del Programa Tecnólogo Gestión Empresarial, ficha 1443420. El objetivo del proyecto fue mejorar las condiciones de producción del chocolate de mesa, a partir del cacao orgánico conforme a la norma legal vigente<sup>[4]</sup>.

## MÉTODOS

Para cumplir con el objetivo se propone un modelo de transformación artesanal que cumpla la norma legal vigente<sup>[4]</sup>, y que reduzca los tiempos de producción. El proceso de transformación del cacao a chocolate se sintetizó en un flujograma.

## RESULTADOS

Se estandarizaron los factores importantes como el tiempo y temperatura de elaboración, el peso y el tamaño del chocolate, garantizando la homogeneidad del producto.

El flujograma que sintetiza el protocolo de la transformación del cacao incluye las siguientes etapas del proceso: recepción de la materia prima, evaluación de la materia prima, bodega de la materia prima, tostado, descascarillado, molienda, enfriamiento, atemperado, moldeado, refrigerado, desmoldado, evaluación del producto terminado, bodega del producto terminado, empaque, sellado y embalaje del producto. Se determinó que las áreas de producción deben incluir: un lugar para la recepción de materia prima, zona de transformación, zona de calidad, laboratorio, bodega materia prima y bodega producto terminado.

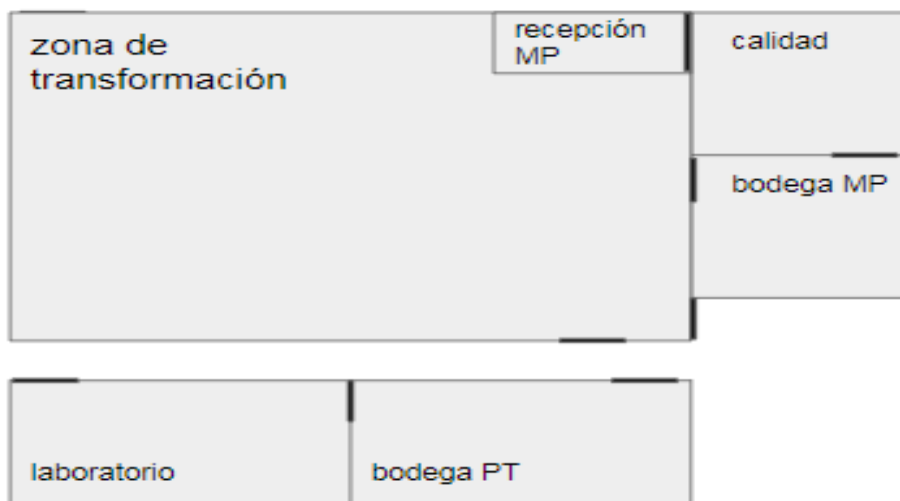


Figura 1. Distribución de las zonas

## CONCLUSIONES

Con la estandarización de la producción y el flujograma de la transformación de cacao a chocolate se genera un mayor control, uniformidad y orden para no perder recursos valiosos y para que la empresa se posicione en el mercado, cumpliendo los estándares de calidad y las exigencias de los consumidores.

## REFERENCIAS

1. Agronegocios e industria de alimentos. 2016. <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/11/30/oportunidad-de-chocolate-en-colombia/>.
2. Chocolate Colombia. 2014. <https://www.chocolatecolombia.com/quienes-somos>
3. Industriaindustria del cacao colombiano alcanza cifras históricas. Dinero. 2017. <https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/industria-del-cacao-colombiano-produce-record/251611>.
4. Decreto 3075 de 1997. Ministerio de salud. [https://www.invima.gov.co/images/stories/aliamentos/decreto\\_3075\\_1997.pdf](https://www.invima.gov.co/images/stories/aliamentos/decreto_3075_1997.pdf).

# PROPUESTA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES CÍTRICOS DE COLOMBIA (APROCICOL)

Diana Carolina BOLAÑOS RAMIREZ<sup>1,3</sup>; Lizeth Carolina MOSQUERA RIVERA<sup>1,3\*</sup>; Natalia QUINTANA SOTO<sup>1,3</sup>; Fredy RIVERA<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz, <sup>2</sup>Instructor, <sup>3</sup>Programa Tecnólogo en Gestión Empresarial, Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*lmosquera72@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

En el campo de la administración, una estrategia es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización<sup>[1]</sup>. Es importante que la dirección general de una empresa cree y mantenga las condiciones organizativas necesarias para que ésta sea capaz de detectar los cambios, adaptarse a ellos y disponer de la capacidad para emprender actividades en el entorno que favorezcan a la empresa<sup>[2]</sup>.

La Asociación de productores de cítricos de Colombia (APROCICOL), se constituyó como asociación desde el año 2015. A pesar de llevar tres años de funcionamiento, no cuenta con procesos de planeación estratégica. También se identificó que requieren de apoyo en el área administrativa y documental que posibilite un control adecuado del manejo de sus productos e información. Ésta propuesta contribuirá al fortalecimiento organizacional de Aprocicol.

## MÉTODOS

Se adelantó un proceso de recopilación y sistematización de información secundaria, concerniente a Aprocicol y su contexto productivo y comercial. Se llevó a cabo un diagnóstico de la oferta y la demanda de la producción de cítricos a nivel regional. Se diseñaron e implementaron talleres comunitarios en el corregimiento El Tamboral municipio de Florida, Valle del Cauca, para el diagnóstico situacional de Aprocicol, donde se identificó que la organización presentaba falencias en el campo administrativo. La información de dichos talleres permitió la construcción de los lineamientos para la formulación de un plan estratégico que contribuya al fortalecimiento de la asociación. Posteriormente se llevaron a cabo visitas técnicas y acompañamiento para socializar las actividades del plan estratégico y su implementación.



## RESULTADOS

Se formuló un Plan estratégico para la asociación.

Se elaboró un manual de identidad corporativa, que permite el reconocimiento de Aprocol a nivel regional, conformado por formatos de comunicación (cartas, memorandos, formatos de PQRSF), carnet de identificación, tarjetas de presentación, poster y stand.

Se diseñó un esquema de capacitación modular para el fortalecimiento administrativo y organizacional.

finalmente se planteó una planificación estratégica enfocada a los productores.

## CONCLUSIONES

El proceso administrativo está conformado por elementos de planeación estratégica que obedecen a actividades previamente definidas en el plan.

Aprocol cuenta con una junta directiva que busca fortalecer la producción y comercialización de los cítricos en el municipio de Florida-Valle, para esto es necesario una asociación organizada en la parte documental que lleve un control y logre las alianzas estratégicas que le permita ser reconocida a nivel regional por la producción y comercialización de productos y servicios de excelente calidad.



**Figura 1:** Propuesta de logotipo para APROCOL (Asociación de Productores Cítricos de Colombia).

Se diseñó una propuesta de logo (Fig. 1) la cual representa el tipo de producto que comercializa la asociación.

## REFERENCIAS

1. Henry Mintzberg, McGill University, James Brian Quinn, Dartmouth Collage. 1993. Prentice Hall Hispanoamerica S.A.
2. Reyes O. 2012. Planeación Estratégica para alta dirección.

# PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE SALSA DE CEBOLLA CABEZONA BLANCA EN PALMIRA

Yenifer Carolina ESCOBAR<sup>1,3\*</sup>; Angie Vanessa OVIEDO<sup>1,3</sup>; Maira Alejandra MARTÍNEZ<sup>1,3</sup>; Luisa Fernanda VELÁZQUEZ<sup>1,3</sup>; Jesús Afranio CABAL<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz; <sup>2</sup>Instructor; <sup>3</sup>Programa Tecnología en Gestión Empresarial, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

E-mail: \*yeni3129@hotmail.com



## INTRODUCCIÓN

El consumo de salsa per cápita en Colombia es de 800 gramos, es decir que cada colombiano gasta al año un promedio de US\$ 3.6<sup>[1]</sup>. El sector de salsas y aderezos estima incrementos del 7% en sus ventas que incitan a la inversión en ese sector<sup>[2]</sup>.

La cebolla cabezona blanca es un producto de fácil consecución en el Valle del Cauca, y es la hortaliza más apetecida por la región para preparar y acompañar los recetas típicas o extranjeras. Durante el año 2014 en Colombia se obtuvo una producción de 267.044 toneladas de cebolla cabezona, con rendimientos promedios de 21.4 toneladas por hectárea al año. El departamento aporta 2.225 toneladas anuales a la producción total nacional<sup>[3]</sup>.

Se hizo un sondeo en supermercados y tiendas del municipio de Palmira, y no se encontró en este mercado una salsa de cebolla. Un producto similar, es la salsa de ajo producida por la cadena de restaurantes Sándwich Qbano, la cual se comercializa muy bien en Colombia. La fábrica de condimentos El Rey produce una pasta de cebolla, en una presentación de cebolla picada lista para la preparación de recetas.

El presente trabajo es el resultado del proyecto de formación del programa de Tecnología en Gestión Empresarial, ficha 1443420. El objetivo del proyecto fue realizar una investigación para obtener una visión completa de las características y oportunidades de la región suroriental del Valle del Cauca para crear una unidad de negocio sostenible en el tiempo.

## MÉTODOS

Para desarrollar el proyecto se tuvo como lineamiento principal la Metodología AyDM (Análisis y Desarrollo de Mercados). El proyecto se desarrolló en tres fases: Análisis (Análisis de la situación actual), Planeación (realización de encuestas a consumidores, sondeo del mercado y recolección de información acerca de oportunidades de negocio y tendencias del mercado) y Ejecución (preparación del Plan de desarrollo empresarial, plan de producción y plan de mercadeo y distribución del producto).

## RESULTADOS

Se propone crear una empresa denominada SALSAS ANYALU que pertenecerá al sector manufacturero, y tiene por objeto social la producción y comercialización de salsa para aderezar las comidas. La salsa es elaborada con base de cebolla cabezona blanca en presentación doypack por 250 gramos.

La encuesta aplicada a 269 personas residentes en la ciudad de Palmira, indicó que el 90% está interesado en que exista en el mercado una salsa de cebolla. El sondeo en tiendas y supermercados indicó que hasta ahora no se comercializa una salsa de cebolla en Palmira.

Teniendo en cuenta los incrementos presentados por el mercado de salsas, y la proyección de la tendencia de consumo en los próximos años, se detecta la oportunidad de ingresar al mercado la nueva salsa de cebolla.

Se diseñó un modelo de planta piloto para elaboración de salsa de cebolla, con la maquinaria mínima necesaria para la puesta en marcha. Se ajustó el precio de acuerdo al poder adquisitivo de la población objetivo. La distribución se realizará principalmente a través de tiendas y supermercados. También estarán disponibles canales de comunicación como redes sociales, teléfonos y correo electrónico corporativo para atender pedidos de todo el público en general.

A continuación se presenta la imagen corporativa:



**Figura 1:** Imagen corporativa creada por el equipo ejecutor del proyecto.

## CONCLUSIONES

Esta empresa es el modelo de un plan de negocios sostenible en el tiempo, con estrategias claras de producción, mercadeo y distribución para que el producto llegue a todos los lugares posibles. Con la creación de esta empresa se pretende generar utilidades para los socios, colaboradores y proveedores logrando estabilidad económica y mejorar la calidad de vida de quienes trabajan en ella.

## REFERENCIAS

1. Guevara Benavides LM. 2017. Nestlé entra a competir con su marca Maggi en el negocio de salsas. La Republica, <https://www.larepublica.co/empresas/nestle-entra-a-competir-con-su-marca-maggi-en-el-negocio-de-salsas-2572942>
2. Portafolio. 2018. Industria de alimentos y bebidas tendría un crecimiento anual del 7%. <https://www.portafolio.co/economia/la-industria-de-alimentos-y-bebidas-tendra-un-crecimiento-anual-del-7-516878>
3. Evaluaciones Agropecuarias Municipales. MINAGRICULTURA 2015. <http://www.agronet.gov.co/Documents/Cebolla%20de%20Bulbo.pdf>

# MODERNIZACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA PARA AVANZAR EN LA REPRESENTACIÓN DE SERVICIOS DEL CBI

Edier GAVIRIA ACOSTA<sup>1,3\*</sup>; Anyi JARAMILO MARIN<sup>1,3</sup>; Jorge VASQUEZ CASTILLO<sup>1</sup>  
Investigador-SENNOVA; <sup>2</sup>Lider mesa sectorial; <sup>3</sup>Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia  
Email: \*egaviria@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

El mejoramiento del sistema de gestión integral y autocontrol es una herramienta necesaria para la implementación de normas que garanticen la calidad dentro de los centros del Servicio Nacional de Aprendizaje<sup>[1]</sup>. El Centro de Biotecnología Industrial CBI de Palmira ha demostrado un compromiso constante por el correcto desempeño y continua mejora en sus diferentes áreas. En este sentido, la investigación en el SENA está siendo fortalecida a través de proyectos en las líneas programáticas de SENNOVA, lo cual ha permitido mejorar condiciones en infraestructura, acondicionamiento del laboratorio, adquisición de equipos de análisis cromatográfico y otros, además de tener una importante oportunidad para que el personal en formación adquiera nuevos conocimientos.

La prestación de servicios de laboratorio ha sido priorizada en el centro de biotecnología industrial, por lo que se está trabajando en el cumplimiento de requisitos normativos exigidos a nivel nacional e internacional, con el fin de asegurar la confiabilidad de los resultados, para ello el laboratorio de Química Analítica está

soportando sus procesos en la norma técnica NTC-ISO/IEC 17025;2005, lo cual permitirá demostrar competencia técnica e integridad de los análisis<sup>[2]</sup>.

## MÉTODOS

A partir del proyecto “Incremento del impacto del proceso de formación, investigación e Innovación del CBI a través de la modernización tecnológica del laboratorio de química analítica para avanzar en la prestación de servicios en Biotecnología agro-industrial” se comenzó con la estructuración del laboratorio que tiene como gran objetivo prestar servicios de cromatografía, para lo anterior se realizaron los estudios previos con el fin de realizar la adquisición de equipos, materiales y adecuaciones, además se diseñaron planos de distribución de equipos, sistema eléctrico e hidráulico.

Basados en la norma NTC-ISO/IEC 17025;2005 se realizó un diagnóstico por medio del cual se estableció un plan de mejora para suplir las no conformidades<sup>[2]</sup>.

## RESULTADOS

Se realizó la adecuación del laboratorio, adquisición de materiales y equipos, dentro de los que se destaca un cromatógrafo líquido Dionex 3400 RS con detectores UV-Vis e índice de refracción. Sobre la norma NTC-ISO/IEC 17025;2005, se estableció la estructura para la administración documental como; toma de acciones, auditorías internas y externas, manejo de equipos, personal, funciones y responsabilidades, políticas y objetivos de calidad, instalación y condiciones ambientales, validación de métodos, quejas y reclamos<sup>[3]</sup>. Los análisis por establecer parten de los requeridos de algunas industrias del Valle del Cauca. A continuación, se muestra un plano de la distribución del laboratorio.



Finalmente se desarrolló el organigrama del laboratorio, flujograma y las matrices de comunicación y responsabilidades<sup>[4]</sup>. Con la base estructural establecida se espera comenzar con la validación de los métodos para la determinación cromatográfica de azúcares tales como: glucosa, fructosa, sacarosa, además de ácido láctico y etanol.

## CONCLUSIONES

La ejecución del proyecto de modernización del laboratorio de Química Analítica permitió la adquisición de materiales, insumo e importantes equipos de análisis químico, lo anterior acompañado de la base estructural a partir de los requisitos mínimos de la norma NTC-ISO/IEC 17025;2005 permitirá prestar servicios bajo parámetros de confiabilidad.

## REFERENCIAS

1. Sistema integrado de gestión y autocontrol SIGA. 2018. <http://compromiso.sena.edu.co/>.
2. ICONTEC, requisitos Generales de competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración. NTC- ISO/IEC 17025;2005. Bogotá.
3. Norma NTC-2194 Vocabulario de Términos Básicos y Generales en Metrología.



# ASESORAMIENTO A LAS PEQUEÑAS EMPRESAS PALMIRANAS - POR APRENDICES SENA

Edwin Manuel REYES BARRETO<sup>1\*</sup>; Gaston Hernando MORMOLEJO CADENA<sup>1\*\*</sup>; Blanca Nory VALENCIA<sup>1\*\*\*</sup>  
<sup>1</sup>Instructor, Programa de Gestión Administrativa, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: *\*edwinreyes@misena.edu.co; \*\*ghmarmoleho@misena.edu.co, \*\*\*blancava@misena.edu.co*



## INTRODUCCIÓN

El informe “Dinámica empresarial Mipyme en el municipio de Palmira, Valle del Cauca, en los sectores comercial y de servicios para el período 2012-2014”<sup>[1]</sup> manifiesta que el 70% de las micro y pequeñas empresas, al cuarto año de inicio de actividades empresariales se liquidan, dentro de las principales razones para este hecho se encuentra la estructura financiera. A menor tamaño, mayor exposición al riesgo por la débil estructura de endeudamiento y menor rentabilidad económica. Adicionalmente, las micro nacen de ideas de negocios que se convierten en emprendimientos y que de manera empírica se inicia con la conformación de la empresa. Los experimentos administrativos

y la falta de capacitación las convierten en barcos a la deriva en la mitad de este agitado mar administrativo y financiero. ¿Será que el asesoramiento en temas administrativos, contables y financieros, ayudará a disminuir la mortalidad empresarial en la ciudad de Palmira?. En conjunto con las Mipymes palmiranas y los aprendices del Programa Tecnólogo en Gestión Administrativa del SENA Palmira, se viene realizando desde el año 2011 un proyecto denominado “SIGA” Sistema Integrado de Gestión Administrativa, el cual busca asesorar de manera integral en diferentes temas administrativos a las pequeñas empresas que lo requieran y lo deseen.

## MÉTODOS

Los aprendices del Tecnólogo en Gestión Administrativa identifican pequeñas y medianas empresas en la ciudad de Palmira, que por su tamaño, informalidad y falta de capacidad administrativa requieren asesoramiento y capacitación en varios temas para mejorar su capacidad de acción y el cumplimiento de normas legales esenciales para el normal funcionamiento. Una vez, la empresa acepta recibir el asesoramiento por parte de los aprendices e instructores, el subdirector o coordinador académico firman una carta de presentación de los aprendices para formalizar el proceso ante la empresa. Inician aplicando una lista de chequeo predeterminada que los lleva a diagnosticar de manera general la empresa. Luego, esbozan estrategias de mejora en las diferentes áreas, las cuales son sustentadas a los representantes legales o gerentes para su aval y autorización en su implementación. Así mismo, la ejecución es concertada y supervisada por la empresa. Al final de la etapa productiva de los aprendices y como entrega final del proyecto, se invitan a las empresas a la entrega final, en donde se les muestra el impacto y resultados de la implementación de las estrategias y el asesoramiento que se brindó. Se evidencian las situaciones encontradas en el diagnóstico vs los resultados finales.

## RESULTADOS

Dentro de los principales resultados, podemos mencionar el beneficio recíproco entre los aprendices y las empresas asesoradas; teniendo en cuenta que los primeros ponen en práctica todos los conocimientos adquiridos en el proceso de formación en el SENA y los segundos, reciben asesoramiento y aplicabilidad dentro de la organización en temas relacionados con planeación estratégica, contables, financieros, salud ocupacional, entre otros. Los aprendices se empoderan de las competencias requeridas en su proceso de formación, las cuales ejecutaron de manera satisfactoria en su etapa práctica en las empresas que los contratarán.

Igualmente, se puede mencionar que los empresarios se encuentran agradecidos y satisfechos con los trabajos realizados por los aprendices, que en algunos casos particulares, ofrecen trabajo a través de contratos de aprendizaje o laboral. Por último, se resalta que aproximadamente un 50% de las empresas informales asesoradas, se legalizan y nacen con bases sólidas que les permiten mantenerse y evitar la liquidación temprana.

## CONCLUSIONES

Las micro, pequeñas y medianas empresas, nacen de manera empírica e informal y en la medida que las condiciones se dan, se formalizan e inician sus operaciones de manera legal. La diferencia de no sufrir una muerte temprana de sus emprendimiento, consiste en recibir o no, un asesoramiento por parte de concededores o expertos de los aspectos mínimos administrativos que una empresa debe conocer.

Los aprendices del Tecnólogo en Gestión Administrativa contribuyen con las mipymes Palmiranas en pequeños asesoramientos administrativos basados en los conocimientos que adquieren en su proceso de formación, permitiendo que exista un doble propósito con la implementación del proyecto SIGA, para que las empresas generen procesos administrativos sólidos y eviten la liquidación temprana. De esta forma los aprendices adquieren las competencias técnicas en su proceso de formación obteniendo mayores capacidades para enfrentarse al mercado laboral.

## REFERENCIAS

1. Arellano A, Perdomo J. 2016. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Dinámica empresarial Mipyme en el municipio de Palmira, Valle del Cauca, en los sectores comercial y de servicios para el período 2012-2014.

# DIAGNÓSTICO DE LA FIDELIZACIÓN DE CLIENTES POSTVENTA EN EL SECTOR FINANCIERO

Edwin Manuel REYES BARRETO<sup>1,3\*</sup>; Jhon Henry BOLAÑOS PEREA<sup>1,3</sup>; Yeison LAVERDE JORDAN<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Instructor; <sup>2</sup>Egresado; <sup>3</sup>Programa de Gestión Bancaria, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

*E-mail: \*edwinreyes@misena.edu.co*



## INTRODUCCIÓN

En el informe sobre inclusión financiera que presentó la Superintendencia Financiera de Colombia y el Programa Banca de las Oportunidades, revela que a 2016 se contaban con 26 millones de personas con al menos un producto financiero, con un nivel de bancarización del 77,3%. El mismo informe muestra que a diciembre de 2016, el número de cuentas de ahorro ascendía a los 62,1 millones, de los cuales solo el 46% estaban activas<sup>[1]</sup>, evidenciando que de cada dos cuentas reportadas, aproximadamente una estaba inactiva. ¿Será que esta situación, obedece a los inexistentes o escasos programas y estrategias de fidelización que tienen las entidades bancarias?.

Con el Programa Tecnólogo en Gestión Bancaria del SENA Palmira, se realizó una investigación para identificar la percepción que tenían los clientes de las entidades bancarias, en lo concerniente a los planes de fidelización.

## MÉTODOS

La investigación se desarrolló en diferentes fases y de manera conjunta y articulada con el proceso de formación de los aprendices del Programa Tecnólogo en Gestión Bancaria. Inicialmente, en la fase de análisis se realizó una encuesta a 144 clientes de los diferentes bancos de la ciudad de Palmira, para diagnosticar la percepción que tenían en lo referente a la fidelización que



consideran haber tenido desde la entidad bancaria en donde son clientes. Luego en la fase de planeación, se plantearon diferentes estrategias de fidelización, que permitieran mejorar la percepción que los clientes tenían de su entidad bancaria. Una de ellas, fue la estrategia de ahorro, la cual buscaba capacitar a los clientes en temas relacionados con ahorro e inversión, que les permitiera generar un plan de ahorro y así darle utilidad a la cuenta que tenían en su banco. Una vez terminada la fase de planeación, se ejecutaron las estrategias. En esta etapa los aprendices interactuaron con los clientes desde las estrategias que se plantearon, simulando ser asesores de cada uno de los bancos donde los clientes tenían sus productos. Finalmente, en la fase de evaluación se validó la percepción de los clientes sobre las estrategias. En este resumen se muestran los resultados referentes al diagnóstico de fidelización.

## RESULTADOS

Los clientes adquieren productos y servicios bancarios en busca de satisfacer necesidades, y ellos mismos acuden a estas entidades a la demanda. En una mayor proporción, son los bancos los que ofrecen y persuaden a los clientes para que adquieran y se vinculen. Uno de los principales resultados fue la receptividad y aplicación de la estrategia de capacitación y configuración del plan de ahorros e inversión en un 40% de los clientes convocados. Estos, cumplieron con la meta de ahorro que se les propuso y un cliente materializó su ahorro en la inversión de un CDT.

Por otro lado, se encontró que el 47% de los encuestados consideraron que fueron olvidados después de la vinculación. Los clientes con productos de captación son quienes más perciben esta situación; ya que luego de abrir la cuenta de ahorros y CDT, no reciben llamadas o propuestas de servicio adicional. Mientras que los clientes de colocación, tuvieron varias llamadas en el proceso; ya fuera para proponer el producto y desembolso del producto, como mínimo. Así mismo, de los 144 clientes encuestados, tan solo un 49% de la población identifica la existencia de un modelo de servicio postventa en el banco donde tienen los productos.

## CONCLUSIONES

A pesar que cada día se vinculan clientes en los bancos, a estas entidades les falta cautivar más a sus clientes; casi el 50% de ellos se sienten mal atendidos y no logran percibir que se lleven a cabo estrategias de fidelización.

A pesar de las ganancias generadas por los bancos de un año a otro, podrían ser mayores; si rentabilizan a través de la fidelización esos clientes que se sienten olvidados y que las cifras demuestran que se inactivan con el tiempo.

## REFERENCIAS

1. Superintendencia Financiera de Colombia, Banca de las Oportunidades, 2016. Reporte de Inclusión Financiera 2016.
2. Alcaide JC. 2015. Fidelización de clientes.



# INNOVAPYMES: UNA PROPUESTA DE CAPACITACIÓN A LAS MIPYMES PALMIRANAS POR PARTE DE LOS APRENDICES DEL SENA – CBI

Edwin Manuel REYES BARRETO<sup>1\*</sup>; Gastón Hernando MORMOLEJO CADENA<sup>2</sup>; Blanca Nory VALENCIA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instructor, Programa Gestión Administrativa, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*edwinreyes@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Se podría pensar que las Mipymes a diferencia de las grandes empresas no invierten en programas de capacitación para mejorar las competencias laborales de sus colaboradores, pero un estudio realizado en el año 2014 por la Fundación Universitaria del Área Andina con apoyo de Trabajando.com<sup>[1]</sup>, muestra que de las 421 empresas encuestadas; el 80% cuentan con programas de capacitación. Así mismo, esta investigación revela que el 30% de las empresas diseñan y desarrollan sus programas de capacitación a través del área de recurso humano, el 26% tienen de manera exclusiva un área para este fin y el 21% entrenan a sus colaboradores por medio de alianzas con instituciones de educación superior o técnica. Por lo anterior se definió que el Centro de Biotecnología Industrial, CBI Palmira, como institución gubernamental apoyara los procesos de capacitación a los trabajadores palmiranos, configurando así desde el año 2015 el proyecto denominado “Innovapymes”.

## MÉTODOS

Los aprendices del tecnólogo en gestión administrativa, dentro de su programa de formación que desarrollan en el SENA, deben adquirir competencias en proponer programas de capacitación para el personal de la unidad administrativa y organizar eventos que promuevan las relaciones empresariales. Dentro de las asesorías que se llevan a cabo en las mipymes, se identifican necesidades, proponen, realizan y promueven mejoras a los programas de capacitación que estas tienen; luego acuerdan con los gerentes de las empresas las actividades pertinentes para el desarrollo, incluyendo los temas a tratar y profesionales e instructores SENA; quienes son los que regularmente apoyan las capacitaciones. Así mismo, se realiza cada año una capacitación general denominada “Innovapyme” para las empresas palmiranas, en temáticas de interés con conferencistas nacionales e internacionales. Evento que es planeado, gestionado y desarrollado por los aprendices del tecnólogo en gestión administrativa del SENA.

## RESULTADOS

“Innovapyme” se ha consolidado como una marca SENA, teniendo en cuenta que las empresas palmiranas reconocen y participan activamente en este evento de capacitación que se desarrolla cada año, por parte de los aprendices del tecnólogo de gestión administrativa. Así mismo, se han llevado a cabo seis eventos de capacitación desde el año 2015 hasta 2018, impactando aproximadamente a 50 empresas y 2400 empleados palmiranos y zonas aledañas. “En un informe publicado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), el Banco de desarrollo de América Latina (CAF) y el Centro de Desarrollo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Ocde) se encontró que de 11 países latinoamericanos sobre los cuales se realizó la medición, Colombia es el que destina un mayor porcentaje de su Producto Interno Bruto (0,34) a capacitación y entrenamiento de trabajadores para el mercado laboral” [2]. Así mismo, se ha logrado contar con la participación de importantes conferencistas a nivel nacional e internacional; entre los más destacados podemos mencionar al economista y magister en mercadeo Carlos Adolfo Lucas, profesor universitario y consultor de empresas comerciales y de servicios. También, el Dr. Ramón Alberch Fugueras, director de la escuela superior de archivística y gestión documental de la Universidad Autónoma de Barcelona España. Finalizamos mencionando la relevancia en la apropiación de las competencias adquiridas en programas de capacitación y organización de eventos por parte de los aprendices del tecnólogo en gestión administrativa del SENA.

## CONCLUSIONES

El SENA como entidad gubernamental, está comprometida con su misión, invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país, a través de capacitaciones continuas. Estas acciones contribuyen a la adquisición de competencia tanto de los aprendices, como de los trabajadores palmiranos, que los convierte en colaboradores diestros en el mercado laboral

## REFERENCIAS

1. <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/80-empresas-programas-capacitacion-45304>.
2. <https://www.larepublica.co/alta-gerencia/colombia-destina-034-del-pib-a-capacitaciones-2537244>

# METODOLOGÍA APLICADA EN EL PROCESO DE CONSTITUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE EMPRESAS EN EL CONTEXTO COLOMBIANO

Amparo RENTERIA PALACIOS

Instructor, Programa Técnico en Contabilización de Operaciones Comerciales y Financieras, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

E-mail: arenteriap@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

La existencia de elementos transformadores en el ámbito comercial permite una aproximación a empresas flexibles y organizadas con pretensión de desarrollar actividades orientadas a la creación y legalización de unidades de negocio. Para alcanzar este mecanismo se debe partir de la concepción de una idea, la cual deja entrever que el surgimiento de éstas en muchos momentos no es novedosa, pero puede vislumbrar simplemente la tendencia en mejorar la idea existente.

El reconocer el proceso de conformación, constitución y legalización de empresas en el contexto colombiano ha sido un tema álgido para los comerciantes informales, por considerarlo de una u otra manera la adquisición de compromisos tributarios ante las entidades competentes<sup>[1]</sup>. Partiendo de esa base, se pretende esclarecer los lineamientos básicos que van en la búsqueda, construcción y rectificación de las ventajas inherentes que rigen la normativa comercial.

Si bien se considera complejo en sí mismo el proceso, es de destacar la dinámica contemplada a nivel nacional frente al componente de construcción social y mejoramiento de la calidad de vida de los agentes involucrados, teniendo como referencia los factores de producción, comercialización y prestación de servicios como actividad económica. Cabe aclarar que el fracaso o éxito depende en gran parte de la disposición, esfuerzo y dedicación a nivel personal y grupal de los miembros que desean conformar empresa.

El presente proyecto objetivó crear unidades de apoyo contable y financiero para las microempresas en Palmira y su zona de influencia así como prestar asesoría a las ideas de negocio que se planteen al interior de los programas de formación en el SENA Palmira.

## MÉTODOS

Se identificó las diversas transacciones comerciales, contables y la aplicación procedimental de la normatividad contable y tributaria en las diferentes unidades de negocio. Se planeó y organizó la estructura de una unidad de negocio y su proceso comercial, contable y financiero. Se realizaron los procesos y prácticas contables bajo principios y normas legales vigentes. Se detectaron las posibles fallas en el proceso contable y estructuras organizativas para proponer las mejoras pertinentes.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el proceso son unidades de negocio con incorporación sistemática de los procesos administrativos, contables, financieros y tributarios según parámetros establecidos y conforme a las necesidades de la población. Adicionalmente, los aprendices se encuentran en capacidad suficiente de desarrollar todo el proceso administrativo, contable, financiero y tributario de acuerdo con la normatividad vigente.

## CONCLUSIONES

Se establece la necesidad de legalizar aquellas empresas que se encuentran en la informalidad en aras de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las zonas de influencia, tanto en lo social, económico y cultural.

## REFERENCIAS

1. Romero GAS. 2018. Política fiscal y su incidencia en la gestión de las empresas de tipo familiar en Colombia. TEC Empresarial: 12(1).



# IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES CONTABLES Y FINANCIERAS DE LAS MICROEMPRESAS DE FLORIDA, VALLE DEL CAUCA

Luz Enith CALVO VILLADA<sup>1,3\*</sup>; Alisson BENAVIDES BASTIDAS<sup>2,3</sup>; Carmenza ASTUDILLO MUÑOZ<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Instructor; <sup>2</sup>Aprendiz; Programa Técnico en Contabilización de Operaciones Comerciales y Financieras; Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*lcalvov@misena.edu.co

## INTRODUCCIÓN

la Ley 1314 de 2009<sup>[1]</sup> y Decreto 2706 de 2012<sup>[2]</sup>, establece que las microempresas deben llevar una contabilidad simplificada basada en la NIIF, contabilidad de causación al régimen simplificado. Esa ley y decreto establecen las políticas para el reconocimiento, medición, presentación e información a revelar en transacciones y hechos económicos, con el fin de emitir Informes Financieros con propósito de información general<sup>[1]</sup>.

Por otra parte, el decreto 3019 de 2013<sup>[3]</sup>, define la microempresa como aquella que cuenta con un personal no superior a 10 trabajadores, posee activos totales inferiores a 500 salarios mínimos mensuales vigentes, e ingresos menores a 6.000 salarios mínimos mensuales vigentes<sup>[3]</sup>. El decreto 2706, es el lineamiento que debe implementar las microempresas, tanto formales e informales que quieran formalizarse, las cuales requieren gestionar su información contable y financiera de manera simplificada.

El presente trabajo se desarrolló para identificar las necesidades de gestión contable y financiera de las microempresas de Florida, Valle del Cauca, como parte del proyecto formativo del Programa Técnico en Contabilización de Operaciones Comerciales y Financieras, tercera oferta del 2018 del Centro de Biotecnología Industrial CBI, Palmira.

## MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en tres etapas: 1. Diagnóstico de las necesidades de gestión contable y financiera de las microempresas; 2. Acompañamiento para la elaboración de informes financieros; y 3. Evaluación del acompañamiento realizado. Actualmente se está desarrollando la segunda etapa.

Para realizar el diagnóstico de las microempresas según la nueva normatividad, se encuestaron 50 de las 881 microempresas registradas y renovadas en la Cámara de Comercio de Florida<sup>[4]</sup>. Los aprendices en grupos de trabajo recorrieron los siguientes barrios del municipio: la Esperanza, El Pérez, Ciudadela Don Paco, Corregimiento de San Antonio de los Caballeros, La Bugueña, Villa el Sur, Colón y corregimiento el Llanito, y otros. La encuesta fue bien recibida por parte de la mayoría de los microempresarios. La encuesta se realizó en medio físico y posteriormente se transcribió a un formulario en Google Docs. Este instrumento diseñado buscaba caracterizar las necesidades de gestión contable y financiera de las microempresas.



## RESULTADOS

El 79.6% de las microempresas encuestadas son del sector comercial, el 14,3% de servicios y el 6,1% industriales. En cuanto al tiempo de funcionamiento el 26% funcionan hace más de 10 años, el 24%, más de cinco y 24% menos de cinco años. El 80% de las microempresas es el sustento económico de el núcleo familiar, y el 20% no dependen exclusivamente de la microempresa.

Únicamente el 82,6% conoce los ingresos de su negocio. El 87,5% conoce los costos por producto o servicio. El 74% conoce cuanto es su utilidad. El 80% conoce sus activos fijos. El 66% conoce el patrimonio de su negocio. El 77,6% llevan contabilidad de manera simplificada. Solo el 44,7% llevan la contabilidad de su negocio en un computador, el 55,3% la llevan en papeles sueltos y/o cuaderno. Al 33,3% le gustaría recibir acompañamiento en inventarios de mercancías, el 18,2% en realización de informes, perdidas y ganancias, el 15,2% inventario de activos fijos, el 9,1% en relación de costos por producto, el 9,1% Libro fiscal, el 6,1% relación de las obligaciones financieras, el 3% organización de los recibos de caja, el 3% organización de las facturas de compra, el 3% relación de obligaciones con proveedores.

A la fecha (noviembre de 2018) se está realizando el acompañamiento de seis microempresas, se recibe información de facturas de proveedores, productos y servicios que ofrece la microempresa, inventarios de mercancías, activos fijos, costos y gastos para posteriormente, elaborar informes financieros, atendiendo lo solicitado por la Ley 1314 del 2009.

## CONCLUSIONES

La encuesta arrojó que muchas de las empresas no cumplen con los lineamientos de los decretos. A pesar de responder a la encuesta positivamente, sobre elaborar la contabilidad de manera simplificada, al revisar la información contable, se detectó que en realidad no lo hacen completamente.

Se evidenció resistencia por parte de las microempresas para compartir la información con los aprendices, esto puede ser debido al temor a formalizarse.

## REFERENCIAS

1. Secretaría General Bogotá D.C. 2009. Ley 1314. Recuperado de [http://www.ctcp.gov.co/\\_files/documents/DOC\\_CTC\\_P\\_8P6QG\\_246.pdf](http://www.ctcp.gov.co/_files/documents/DOC_CTC_P_8P6QG_246.pdf).
2. Ministerio de Comercio Industria y Turismo Bogotá D.C. 2012. Decreto 2706 Recuperado de <http://www.contaduria.gov.co/wps/wcm/connect/cf7c48fb-0359-45d5-a034-436d4759d6bd/D2706-12+Gr+3+Microempresas-1.pdf?MOD=AJPERES>.
3. Ministerio de Comercio Industria y Turismo Bogotá D.C. 2013. Decreto 3019. Recuperado de [http://www.ctcp.gov.co/athena/fileman/DOC\\_CTCP\\_1\\_4\\_1296.pdf.Pg2](http://www.ctcp.gov.co/athena/fileman/DOC_CTCP_1_4_1296.pdf.Pg2).
4. Cámara de Comercio. 2017. Composición Empresarial. Palmira. Recuperado de <https://www.ccpalmira.org.co/portal/images/Docs/COMPOSICION%20EMPRESARIAL%202017.pdf>.

# PROCESO NORMATIVO LABORAL APLICADO EN SIMULACIÓN EMPRESARIAL DEL ÁREA DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

Fernando HERNÁNDEZ VARGAS

Instructor, Programa Tecnólogo Contabilidad y Finanzas, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

E-mail: fernandohernandez29@hotmail.com



## INTRODUCCIÓN

La normatividad laboral establecida por la legislación colombiana, tiene una connotación frente al cumplimiento de lo estipulado en el C.S.T. de acuerdo a los requerimientos y obligatoriedad de las empresas.

El aspecto laboral es de gran importancia tanto en las organizaciones como en los colaboradores, partiendo de lo social, económico y legal, planteándose las obligaciones y deberes que ambas partes deben cumplir con lo emanado desde la Constitución Política Colombiana el Código Sustantivo de Trabajo<sup>[1]</sup>.

Los cambios normativos han permitido que las organizaciones incumplan por error, omisión y desconocimiento lo establecido, sumergiendo a la misma y a los empleados en situaciones que originan sanciones, entendiéndose que todos los ciudadanos deben gozar de derechos contemplados en la Carta Magna<sup>[2]</sup>.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, surge el siguiente interrogantes ¿cuáles son los requerimientos para implementar la normatividad laboral colombiana en las organizaciones?. En la presente investigación se objetivó identificar aspectos generales de la normatividad laboral en Colombia, identificar las obligaciones y deberes de los agentes involucrados en procesos laborales en las organizaciones y establecer los tipos de contratos y las obligaciones contraídas.



## MÉTODOS

En el proceso de implementar la normatividad laboral se toma la metodología descriptiva, considerando como referente las variables del entorno como son las sociales y económicas para determinar cuales son las empresas, actividad económica y las costumbres asociadas al tipo de contratación (contratos). Con la aplicación del trabajo de campo a través de encuesta se permite establecer el grado de aplicación y cumplimiento de los aspectos legales en materia laboral de las organizaciones en la producción y/o prestación de servicios, los resultados de las encuestas se analizan con datos estadísticos.

## RESULTADOS

Se identificaron los parámetros legales frente a la normatividad laboral colombiana, aplicando para cada unidad de negocio, los tipos de contratos y las afiliaciones al sistema de seguridad social (pensión, salud, ARL y demás establecidas).

## CONCLUSIONES

La aplicabilidad del Código Sustantivo de Trabajo es incipiente en las diferentes organizaciones, a pesar del reconocimiento que se realiza desde la academia.

Los contratos se aplican, pero a los colaboradores se les desconocen muchos de los derechos sujetos en la norma.

La aplicación por parte de los aprendices en los proyectos formativos del C.S.T. es un componente que contribuye indefectiblemente a las empresas al reconocimiento y una aproximación de aplicabilidad de la norma.

## REFERENCIAS

1. Colombia. 1964. Código sustantivo del trabajo y Código procesal del trabajo. Editorial Voluntad.
2. Constitución Política Colombiana de 1991.

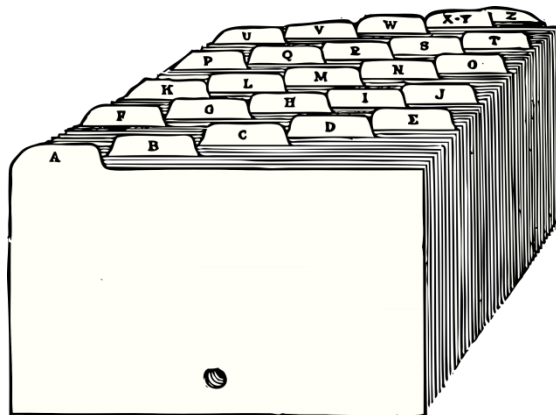


# ORGANIZACIÓN DEL ARCHIVO MISIONAL DEL CBI SEGÚN LA NORMATIVA VIGENTE

Lourdes Jimena HURTADO FLÓREZ<sup>1,3\*</sup>; Jairo Andrés TORO<sup>2,3</sup>

<sup>1,3</sup>Instructora; <sup>2,3</sup>Aprendiz; Programa Tecnólogo en Gestión Documental, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*jimenahurtado@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, inició en Palmira en el año 1967 como un programa dependiente del Centro de Comercio y Servicios de Cali, ofreciendo cursos pertenecientes al Programa de Comercio y Servicios. Posteriormente, el 17 de noviembre de 1978 se inauguró la sede propia del CENTRO MÚLTIPLE DE PALMIRA y finalmente, el 6 de diciembre de 2007, mediante la Resolución 009955, cambia el nombre del Centro, llamándose a partir de esta fecha CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL (CBI).

Durante estos 40 años la forma de almacenar la información ha evolucionado conforme a los cambios en la legislación sobre el manejo de archivos y las nuevas tendencias sobre la gestión de la información, causando un rezago en la forma como CBI almacenaba las historias académicas de aprendices y egresados, para las cuales no se aplicaba la normas archivísticas, ni se seguían los procedimientos requeridos, generando una gran cantidad de P.Q.R.S. para solicitar información sobre el archivo histórico, cuyas respuestas no podían generarse de una manera efectiva y eficaz.

El objetivo del presente trabajo fue organizar el archivo misional histórico aplicando toda la normatividad archivística vigente como la Ley 594 de 2000<sup>[1]</sup>, Ley 1712 de 2014<sup>[2]</sup> ley de transparencia y el Decreto 1080 de 2015 del Ministerio de Cultura sobre la Gestión Documental<sup>[3]</sup> y la Resolución 2955 de 2007<sup>[4]</sup>.

## MÉTODOS

El proyecto se desarrolló con los aprendices del programa Tecnólogo en Gestión Documental mediante la aplicación de encuestas sobre el tipo de información que se debía archivar dentro de las historias académicas de los aprendices. Se entrevistaron funcionarios y productores de documentos que llevaban más tiempo

laborando en el CBI, para recopilar información sobre los manuales de procesos, procedimientos y funciones de las oficinas relacionados con esta serie documental misional durante los últimos años, lo que permitió reconstruir la historia misional del Centro, verificando la aplicación de los procedimiento y los procesos llevados a cabo.

## RESULTADOS

A partir de la encuestas se identificó que la organización de la serie misional (historias académicas) debía hacerse considerando los siguientes criterios: Ordenación numérica por fichas (atendiendo al orden original, según el Acuerdo 042 de 2002<sup>[5]</sup>). Los programas quedaron organizados por orden alfabético, por años, por apellido del aprendiz desde el año 1965, atendiendo a las normas de archivo, procedimientos, procesos y aplicación de Tabla de Retención Documental que según la ley 594 de 2000 es obligación para las entidades del Estado, además la tabla de retención da la pauta de como se debe organizar esta serie misional.

Finalmente, se organizaron las fichas académicas de aprendices que acuden al CBI para capacitarse, así como el registro de cada historia académica de egresados del CBI, dando cumplimiento a la ley del derecho de petición<sup>[6]</sup>.

## CONCLUSIONES

A partir de la organización del archivo misional (historias académicas), se pueden hacer búsquedas de información para dar soluciones a las diferentes acciones como P.Q.R.S que le llegan al Centro, lo que permite ofrecer una buena atención al cliente y dar cumplimiento a las leyes de archivo, de transparencia y de derecho de petición, lo que permite al CBI como empresa estatal cumplir con la legislación vigente.

## REFERENCIAS

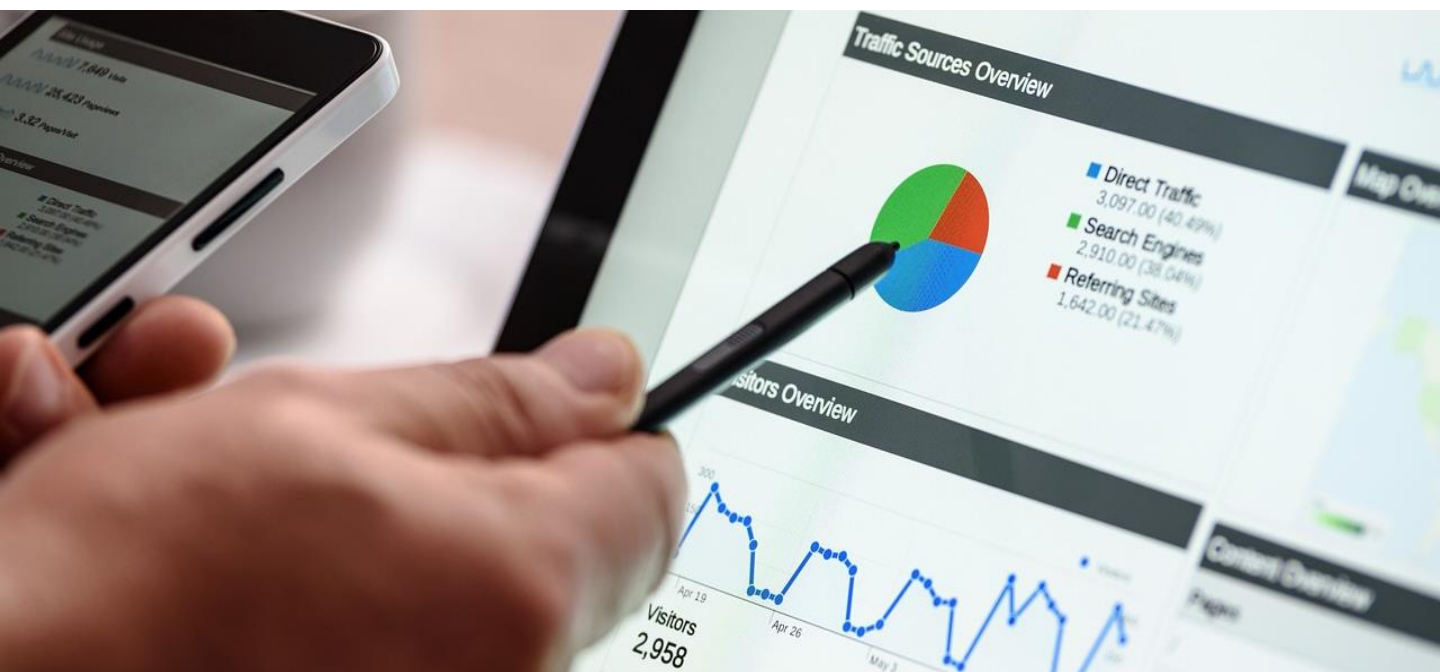
1. Ley 594 de 2000, Ley General de Archivos.
2. Ley 1712 de 2014, por medio del cual se crea la ley de transparencia.
3. Decreto 1080 de 2015, por medio del cual se expidió el decreto único reglamentario del sector cultura.
4. Resolución 2955 de 2007 por la cual se establecen nombres de los Centros de Formación del Valle.
5. Acuerdo 042 de 2002, Establece pautas para organizar expedientes.
6. Ley 1755 del 30 de junio de 2015 por el que se regula el derecho de petición.

# ANÁLISIS DE LA DINÁMICA DE REPUTACIÓN CORPORATIVA, RESPONSABILIDAD SOCIAL Y GOBIERNO DE EMPRESA UTILIZANDO STATIS

Orlando JOAQUI BARANDICA<sup>1</sup>; Andrés Felipe OCHOA MUÑOZ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle, Cali, Colombia

Email: \*andresochoa7788@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

La idea de que las empresas comerciales tienen algunas responsabilidades con la sociedad más allá de obtener beneficios para los accionistas ha existido por largo tiempo. Esta exigencia marcada por diferentes comunidades del entorno corporativo y social ha establecido la aplicación de buenas prácticas de gobierno como objetivo por parte de las empresas, teniendo como foco principal temas de medio ambiente, comunidad laboral, entorno social y competitivo<sup>[1]</sup>. Lo anterior, establece la necesidad de las empresas por ser legitimadas por la sociedad y garantizar un equilibrio frente a su mercado, dicha legitimación se ubica en temas de reputación corporativa, gobierno de empresa y responsabilidad social corporativa (RSC), en donde, las empresas se enfrentan a

una mayor visibilidad en el mercado, viéndose comprometidas con un mayor grado de revelación de información de sus actividades, motivadas por las exigencias de los inversores, así como por la reducción de los riesgos de reputación y el aprovechamiento de los beneficios que genera la mayor divulgación.

Esta investigación busca caracterizar la relación que hay entre la competitividad y la tendencia a divulgar información sobre la RSC frente a su dinámica a través del tiempo y la calidad de información divulgada en presencia de la evolución financiera, medida a partir de indicadores financieros internos y de mercado, así como de reputación corporativa.

## MÉTODOS

Para el análisis de la evolución temporal se utilizó la metodología Stasis desarrollada por Lavit<sup>[2]</sup>, la cual permitió estudiar las trayectorias de las empresas caracterizando la calidad de la información divulgada en función de los indicadores de RSC, así como evaluar la dinámica de la empresa respecto a temas de competitividad realizando comparaciones de las empresas en diferentes sectores del mercado y región.

Para este trabajo se seleccionaron las empresas de la alianza del pacífico. Para realizar la metodología Stasis se utilizó el paquete ade4 del software R en su versión 3.5.1.

## RESULTADOS

Con base en la nube de individuos en la fase del compromiso, se identifican las empresas Chilenas como las mejores del grupo de la Alianza del Pacífico debido a sus buenas prácticas de gobierno así como ser empresas financieramente estables.

## CONCLUSIONES

La metodología permite realizar un análisis dinámico de la evolución promedio de las empresas de la Alianza del Pacífico respecto a su información financiera y de gobierno corporativo

El sector financiero de la Banca de Chile es el mejor grupo a nivel de todas las empresas de estudio de la Alianza del Pacífico.

## REFERENCIAS

1. Matten D, Moon J. 2008. "Implicit" and "explicit" CSR: A conceptual framework for a comparative understanding of corporate social responsibility. *Academy of management Review* 33(2): 404–424.
2. Lavit C, Escoufier Y, Sabatier R, Traissac P. 1994. The act (statis method). *Computational Statistics & Data Analysis* 18(1): 97–119.

# DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LAS MIPYMES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CBI

Martha Lucía AGUDELO CUERO<sup>1\*</sup>; Niccola Paola GIRONZA LONDOÑO<sup>1</sup>; Jorge Enrique OLIVARES GARRIDO<sup>1</sup>; Mayra Alejandra SALCEDO RODRIGUEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instructor del área de Seguridad y Salud en el Trabajo, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia  
E-mail: \*marthaluagudelo@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

La preocupación empresarial actual sobre las condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo-SST ha trascendido del respeto por la vida y el bienestar de los trabajadores hacia el reconocimiento del impacto positivo en el desarrollo armónico de los procesos productivos, mejoramiento de la imagen y valor de la marca de las compañías<sup>[1]</sup>. En Colombia, al igual que en el resto del mundo, a pesar de los esfuerzos gubernamentales por mejorar la implementación del Sistema de Gestión de SST en las MiPymes, el tema suele gestionarse de manera deficiente y sus trabajadores tienen mayores probabilidades de sufrir un accidente de trabajo o enfermedad laboral (ATEL)<sup>[2]</sup>. De acuerdo con lo anterior el Centro de Biotecnología Industrial (CBI) ha realizado un proyecto formativo direccionado a diagnosticar las condiciones de SST en las MiPymes ubicadas en el área de influencia del CBI<sup>[3,4]</sup>, con la intención de beneficiar a las mismas.

## MÉTODOS

El método en el que se enmarca el presente proyecto es el inductivo, en donde se parte de la información proporcionada por las MiPymes, lo cual permitió identificar las condiciones de SST y el conocimiento de los lineamientos legales y sus exigencias para el cumplimiento de lo requerido por el Estado colombiano en materia de SST. Para lo anterior, se establecieron las siguientes fases de desarrollo: 1. FASE ANÁLISIS: Contextualización de normatividad legal vigente en SST y apropiación del conocimiento en el tema. 2. FASE PLANEACIÓN: A través de la Cámara de Comercio se obtuvo información de las MiPymes del área de influencia del proyecto, seleccionando MiPymes de diferentes actividades productivas. Luego se estableció un acercamiento formal (carta) solicitando aprobación para el desarrollo del proyecto formativo.

3. FASE DE EJECUCIÓN: Se realizaron visitas a los empresarios para dar a conocer el alcance y resultado del proyecto formativo. Luego se realizó el diagnóstico de condiciones, dando como resultado una Matriz de Peligros con valoración de los riesgos, priorización, sugerencia de intervención en la Fuente, Medio e Individuo; de acuerdo con la priorización los riesgos. 4. FASE EVALUACIÓN: Elaboración del Plan de intervención en SST; el cual implicó socialización y entrega de CD, a las MiPymes en estudio.

## RESULTADOS

Entre los años 2013 al 2017 se han intervenido 274 MiPymes de las 8972 ubicadas en el área de influencia del CBI. La figura 1 muestra la ubicación de las diferentes empresas estudiadas.

El proyecto formativo del Técnico en Seguridad Ocupacional logra impactar a un 3% de las MiPymes que se encuentran dentro del área de influencia del CBI, evidenciando los siguientes beneficios: Personal calificado que brinda apoyo en SST; Concienciación de los empresarios de las condiciones de SST de los trabajos y la importancia de la prevención y disminución de los Accidentes de Trabajo y Enfermedades Laborales (ATEL) y la elaboración del diagnóstico inicial de SST según normatividad legal vigente.

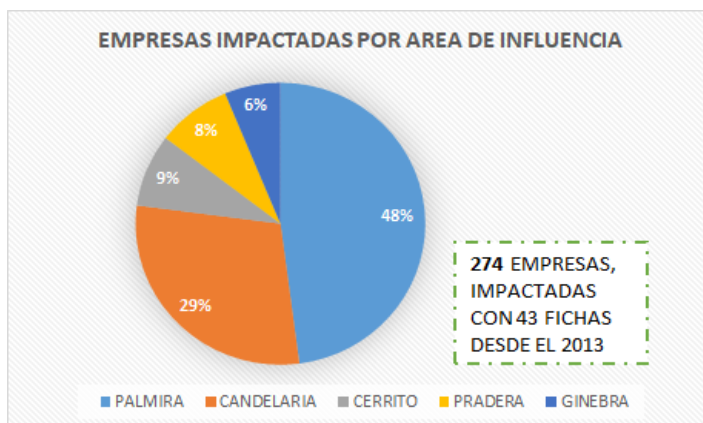


Figura 1. Empresas impactadas por área de influencia.

## CONCLUSIONES

Involucrar aprendices del CBI en etapa lectiva y a las MiPymes en el diagnóstico de las condiciones de SST es fundamental para generar una cultura de mejoramiento continuo, que apoya los objetivos trazados por el gobierno nacional frente a la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## REFERENCIAS

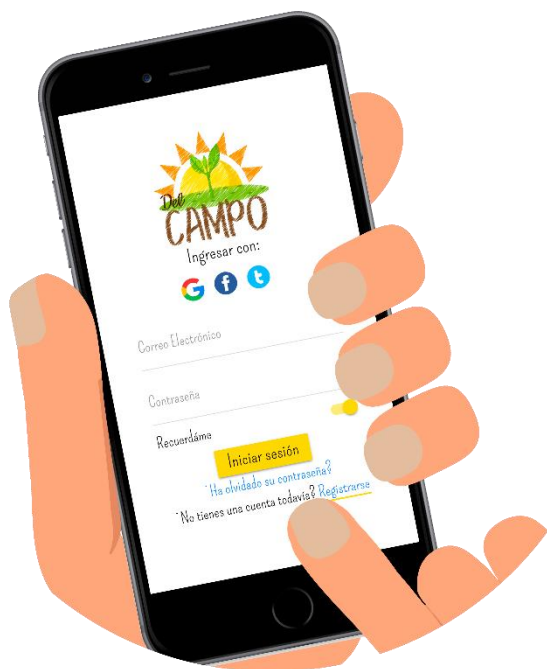
1. Agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo. 2008. Las ventajas de una buena salud y seguridad en el trabajo. Consultado en: <https://osha.europa.eu/es/themes/safety-and-health-micro-and-sal-enterprises>.
2. Decreto 1072 del 2015 y Resolución 1111 del 2017.
3. Cámara de Comercio Palmira, Fundación Progresamos. 2017. Anuario Estadístico de Palmira.
4. Cámara de Comercio Palmira, Fundación Progresamos 2015. Anuario Estadístico de Candelaria.

# ESTUDIO DE MERCADO PARA COMERCIALIZACIÓN AGRÍCOLA A TRAVÉS DE UNA APLICACIÓN MÓVIL

Beatriz Elena BEDOYA MENDOZA<sup>1\*</sup>; Luz Elena MORENO ARBOLEDA<sup>2</sup>; Constanza MONTALVO RODRIGUEZ<sup>3</sup>; Blanca Nory VALENCIA CRUZ<sup>4</sup>; Bryan Mauricio MÁRQUEZ MEJÍA<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Instructor; <sup>2</sup>Tecnólogo en Gestión Comercial de Servicios; <sup>3</sup>Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*beatrizebm@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

De acuerdo a un informe del ministerio de agricultura (2014)<sup>[1]</sup>, se crea el Programa de Agricultura Familiar PAF, con el objetivo de reducir la pobreza rural, mejorar la calidad de vida e incrementar los ingresos de los pequeños productores rurales y ampliar la clase media rural, a través del fortalecimiento de capacidades de las familias de agricultura familiar, del impulso a proyectos integrales de producción, transformación y comercialización de sus productos. Por otro lado, el ritmo de vida acelerado, las largas jornadas laborales y el desarrollo urbano, hacen que los consumidores realicen compras de manera desordenada, y adquieran en ocasiones productos innecesarios que se deterioran durante el almacenamiento o en otros casos, realicen compras incompletas que implican una posterior visita al punto de venta, con la consecuente pérdida de tiempo, dinero y desperdicio de productos.

“Del campo” es una aplicación móvil que nace de un proyecto multidisciplinario que pretende comercializar productos hortofrutícolas en búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores de Palmira y sus zonas de influencia. El objetivo del presente trabajo fue analizar el mercado potencial para la compra de productos hortofrutícolas a través de la aplicación móvil fomentando el consumo consciente y responsable de frutas y verduras y la seguridad alimentaria en la ciudad de Palmira y su zona de influencia.



## MÉTODOS

En el estudio de mercado realizado para la aplicación móvil “Del Campo” se diseñó una encuesta con 13 preguntas con una duración aproximada de 30 minutos de diligenciamiento, se aplicó en las 7 comunas de la zona urbana de Palmira. Las encuestas se realizaron en hogares según totalidad del anuario estadístico del año 2016<sup>[2]</sup>, que cuenta con una población total de 304.076 habitantes con un promedio de 3,6 personas por hogar, lo que genera una totalidad de 91.767 predios en la ciudad, de los cuales se tomó un porcentaje del 60% en donde se encuestaron personas con edades entre los 20 a 69 años. La muestra total fue de 1394 hogares a los cuales se les aplicó la encuesta.

## RESULTADOS

El estudio de mercado realizado determinó la intención de compra de los productos hortofrutícolas que se pueden ofertar por medio de la App “Del Campo”. Se evidenció que el 63% de los hogares palmiranos que conformaron la muestra estarían dispuestos a utilizar la aplicación para adquirir sus productos agrícolas. También se identificó que los estratos con mayor intención de compra son los estratos 2, 3 y 4. En cuanto a las generaciones de consumidores<sup>[3]</sup> inmersas en los estratos anteriores, se obtuvo que la generación silenciosa y baby boomers representan el 20%, Generación X 52%, y generación millennials 28%. Adicionalmente, se identificó que algunos de los productos más demandados son: limón, mora, naranja, lulo, tomate de árbol, piña, mango, uva, papaya, guayaba, tomate, plátano, cebolla cabezona, zanahoria, cebolla larga, frijol, lenteja, habichuela, pimentón y lechuga. Con esa lista de productos se puede iniciar la oferta y comercialización por medio de aplicación móvil, porque según el análisis de la información recaudada, más del 50% de los hogares compra estos productos agrícolas y los transforma para su consumo.

## CONCLUSIONES

El análisis de la información permitió determinar los productos hortofrutícolas de la canasta familiar con mayor demanda y la aceptación de la aplicación móvil en la ciudad de Palmira. Para implementar “Del Campo” es necesario establecer diferentes estrategias para la comercialización de los productos agrícolas, teniendo en cuenta los estratos y las generaciones de consumidores que conforman el público objetivo para garantizar un buen inicio de actividades y el crecimiento del modelo comercial.

## REFERENCIAS

1. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2014. Informe de rendición pública de cuentas: Gestión 2013 – 2014. *Ruben Dario Lizarralde*, pp. 0–72.
2. Municipio de Palmira, Cámara de Comercio de Palmira, and Fundación Progresamos. 2016. Anuario Estadístico de Palmira.
3. Peregrina CK. 2017. La Realidad De Los Consumidores Online. Informe global sobre consumidores en Internet 2017. p. 64.

# LA GESTIÓN EMPRESARIAL COMO TEMA DE ESTUDIO EN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN COLOMBIANOS EN ADMINISTRACIÓN

Mateo S. ORTEGA<sup>1\*</sup>; Elkin Fabriany PINEDA-HENAO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante; Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Valle del Cauca, Colombia; <sup>2</sup> Estudiante, Universidad del Valle, Cali, Valle del Cauca, Colombia

Email: \*msortegag@unal.edu.co



## INTRODUCCIÓN

La gestión empresarial funciona en la práctica como una acción estratégica que pretende elevar la competitividad, efectividad y las utilidades de la empresa privada. Desde otro punto de vista, busca que dicha entidad sea capaz de controlar su “función de pérdida” condicionante<sup>[1]</sup>. Dada su importancia inherentemente práctica, cabe preguntarse: ¿qué tan relevante es la gestión empresarial como tema de investigación en la disciplina administrativa? y ¿qué tan estudiada es por grupos de investigación colombianos selectos? En efecto, se trata de relacionar a la gestión empresarial en una dicotomía teórica-práctica. Con todo, la investigación tuvo como objetivo indagar la cantidad de grupos de investigación colombianos con categoría A1 a C, vinculados o adscritos a programas de Administración de Empresas y/o afines, que investigan sobre gestión empresarial. Todo esto con el fin de determinar la importancia del tema en la academia. De aquí se presume que dichos grupos funcionan como indicadores nacionales de peso que ayudan a establecer la relevancia de un tópico respecto a otro.

## MÉTODOS

En primera medida, se buscaron aquellos grupos de investigación del área de “economía y negocios” que participaron en la convocatoria de reconocimiento y medición hecha por Colciencias (737 de 2015). Para ello, se indagó en la herramienta de consulta *ciencia y tecnología para todos* de la plataforma ScienTI. Seguidamente de dicha base de datos se descartaron los grupos que no estuvieron dentro de las categorías A1 a la D. En primera medida, se buscaron aquellos grupos de investigación del área de “economía y negocios” que participaron en la convocatoria de reconocimiento y medición hecha por Colciencias (737 de 2015). Para ello, se indagó en la herramienta de consulta *ciencia y tecnología para todos* de la plataforma ScienTI. Seguidamente de dicha base de datos se descartaron los grupos que no estuvieron dentro de las categorías A1 a la D. A continuación, por medio de una indagación en GrupLAC, se determinaron los grupos de investigación categorizados que se encontraban vinculados o adscritos a programas de pregrado, maestría y/o doctorado en Administración de Empresas y/o afines desde instituciones de educación superior acreditadas por el Ministerio de Educación Superior-MEN.

En cuarto lugar, con base en los datos obtenidos, se consideró oportuno descartar los grupos de investigación presentes en categoría D, pues a medida que avanzaba la indagación, se decretó que aquellos son más propensos a perder su categoría en las próximas convocatorias de medición y reconocimiento que realice Colciencias. Con los datos filtrados se prosiguió a determinar el número de grupos de investigación selectos que investigan sobre gestión empresarial teniendo en cuenta dos tipos de búsqueda de información: literal e inferencial interpretativa, tomadas con base referencial en los niveles de comprensión lectora que propusieron Strang<sup>[2]</sup>, Jenkinson<sup>[3]</sup> y Smith<sup>[4]</sup>.

## RESULTADOS

**Tabla 1.** Filtro de datos de grupos de investigación.

Base de datos general y filtros aplicados	Número de grupos de investigación
Economía y negocios (base de datos general)	401
Clasificados de A1 a D	381
Pertenecientes a programas o centros académicos de pregrado, maestría y doctorado en Administración de Empresas y/o afines adscritos, o no, instituciones de educación superior acreditadas	246
Clasificados de A1 a C	208
Investigan en gestión empresarial	177

## CONCLUSIONES

La gestión empresarial es un tema de investigación de suma relevancia en el ámbito académico de la Administración, pues es estudiado por un alto porcentaje de grupos de investigación ligados a dicho campo de estudio. Lo anterior funciona como una respuesta aproximada a las cuestiones planteadas al principio del texto.

**Tabla 2.** Grupos que investigan en actividades ligadas a la gestión empresarial.

Gestión empresarial de acuerdo a	Actividades ligadas a la gestión empresarial	Cantidad
Area funcional	Gestión estratégica transversal a la empresa	105 de 177
	Gestión de sistemas o de informática	55 de 177
	Gestión del talento humano o de personal	57 de 177
	Gestión financiera	86 de 177
	Gestión de operaciones o de la producción	62 de 177
	Gestión de mercados	72 de 177
Tipo de empresa	Gestión empresarial según la clase de producto ofrecido por la firma	77 de 177
	Gestión empresarial según el alcance territorial de la firma	62 de 177
	Gestión empresarial según el tamaño de la firma	93 de 177

## REFERENCIAS

1. Drucker P. 1969. The Age of Discontinuity. New York: Harper and Row Publishers.
2. Strang R. 1965. Procesos del aprendizaje infantil. Buenos Aires: Paidós.
3. Jenkinson MD. 1976. Modos de enseñar. En Staiger RC. (comp.), La enseñanza de la lectura (pp. 41–62). Buenos Aires: Huemul.
4. Smith CB. 1989. La enseñanza de la lecto-escritura: un enfoque interactivo. Madrid: Aprendizaje Visor.

# DISEÑO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN ÓPTIMA PARA LA EMPRESA PROTERRA FOODS

Lina Faisuri GONZÁLEZ<sup>1,3\*</sup>; Diana Valentina VIDAL<sup>2,3</sup>; Junior Andrés RAMÍREZ<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Instructor, <sup>2</sup>Aprendiz; Programa Tecnólogo en Gestión Logística, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*lfgonzalezb@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Una red de distribución permite administrar eficientemente los stock de existencias, reduciendo: costos de aprovisionamiento de productos, costos de almacenamiento, transporte e incrementa el capital circulante<sup>[1]</sup>.

Es sumamente importante el desarrollo eficiente de redes de distribución debido a la globalización, que cada vez más exige mejorar el nivel del servicio a los clientes y también permite seleccionar el transporte o modal más eficiente para realizar las entregas justo a tiempo.

La empresa Proterra Foods, opera como una zona franca permanente, especial agroindustrial, siendo la primera de este tipo aprobada en Colombia, por dar empleo a personas que residan en lugares cercanos, y por la gran variedad de frutas que se cultivan en la región, con calidad tipo exportación<sup>[2]</sup>.

Es una empresa que se encuentra en crecimiento, por lo cual no cuenta con información explícita de su ciclo de vida y de la red de distribución, en la que se desarrollan las operaciones de despacho y entrega de mercancías nacional e internacionalmente.

El problema formulado en la presente investigación es ¿Cómo diseñar una propuesta de Red de Distribución de Proterra Foods, de forma que se optimicen los inventarios, se reduzcan los costos de transporte y se satisfagan los requerimientos de los clientes?. El objetivo de este trabajo fue establecer los sistemas de distribución según el mercado y los costos de la cadena de suministros.

## MÉTODOS

Para desarrollar la red de distribución óptima de la empresa Potterra Foods se aplicaron los conceptos de segmentación y clasificación de mercados<sup>[3]</sup>, clasificación de canales de distribución y la teoría de Redes de Distribución. Mediante el uso del simulador Sea Rates<sup>[3]</sup> y los programas Google Map<sup>[4]</sup>, Coordenadas Geográficas, ProExport, se analizó la ubicación de las empresas que posiblemente se podrían considerar clientes directos a nivel nacional e internacionalmente. A partir de esta información, la red de distribución se consolidó en un libro de Microsoft Excel..

## RESULTADOS

La red de distribución de la empresas Proterra Foods, se desarrolló a través de un libro de Microsoft Excel, el cual cuenta con función horaria, bases de datos con filtro e hipervínculos.

La ruta de distribución óptima de la empresa Proterra Foods se consolidó en tres hojas de cálculo definidas como: 1. Orden de Ruta, la cual brinda información sobre: empresas clientes, productos entregados, ubicación de origen y destino desde Proterra Foods, hasta el cliente en coordenadas geográficas, distancia en Km, tipo de transporte utilizado, tiempo de reposición de pedidos, cantidad y unidad de medida de productos entregados, punto de re pedidos en el año. 2. Flujo de Transporte, que contiene: empresa cliente, lugar de origen y destino, distancia en Km, tiempo en minutos de la ruta, medio de transporte, ubicación en coordenadas decimales y sexagesimales y 3. Conversión de Coordenadas de Números decimales a Sexagesimales que sirve para definir la ubicación exacta de las empresas clientes en el mundo.

## CONCLUSIONES

El diseño de la presente red de distribución óptima permitirá a la empresa Proterra Foods, mejorar el nivel de servicio a los clientes y también permitirá seleccionar la ruta de transporte para realizar las entregas eficientemente a los clientes.

## REFERENCIAS

1. Long D. 2012. Logística Internacional: Administración de la Cadena de Abastecimiento Global. Traducción: María Inés Aguirre. México, D.F. Editorial: Limusa.
2. Proterra Foods: Tierra, Alimento, Bienestar. En: <http://www.proterra.com.co/proterra-foods/?lang=es>.
3. Thompson I. 2006. Tipos de Mercados. En: [http://moodle2.unid.edu.mx/dts\\_cursos\\_md/pos/MD/MM/AM/06/Tipos\\_de\\_Mercado.pdf](http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/pos/MD/MM/AM/06/Tipos_de_Mercado.pdf)  
Simulador SEARATES <https://www.searates.com/es/>.
4. Simulador Google Maps <https://www.google.com.co/maps?hl=es&tab=ol>.

# ¿CÓMO APRENDO INGLÉS EN EL CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL?

Gloria Inés MARTÍNEZ ESCOBAR

Instructor, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: Gloria115955@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

El trabajo de campo que se está realizando en el CBI para llevar a los alumnos a una mejor y mayor comprensión del idioma inglés, es de carácter dinámico, participativo, integrativo, socializador, y muy lúdico. En donde el aprendiz aprende de manera autónoma los contenidos que se deben desarrollar en cada tema, y en cada sesión de formación de inglés. Cada aprendiz elabora su propio material de estudio, una vez se le ha explicado el tema a tratar. La explicación acerca del tema a desarrollar es a través de videos, o explicación en el tablero. El aprendiz debe realizar un juego alusivo al tema explicado, algunas veces lo elabora en clase, otras veces lo elabora en su casa dependiendo del tiempo que se tenga para las presentaciones de los juegos. El aprender jugando es una estrategia pedagógica dinámica que permite la apropiación y aplicación de los conocimientos de forma rápida<sup>[1,2]</sup>. Cabe anotar que los juegos se presentan en grupo, y cada grupo presenta el mismo tema con diferentes juegos lúdicos y dinámicos.

El problema de investigación es que no siempre se puede trabajar esta actividad en todos los grupos, debido a la disponibilidad, interés, dinamismo, motivación, trabajo en equipo de respeto mutuo, entendimiento e integración de los aprendices.

Con el presente trabajo se busca lograr objetivos de vida personales y en grupo, desarrollar liderazgo en un grupo de trabajo, identificar y aplicar conceptos aprendidos en el área de interés, implementar un aprendizaje dinámico, participativo, integrador de metas comunes y lograr un aprendizaje dinámico, e interactivo y motivador del idioma inglés.

## MÉTODOS

Se parte de un tema por desarrollar dentro del aprendizaje del segundo idioma. Por ejemplo, si se está estudiando el tiempo presente simple, entonces se utiliza un video alusivo al tema, o se hacen preguntas acerca del uso diario del tiempo. Una vez los aprendices escuchan la introducción de los conceptos y principios, se empieza a comentar a manera de foro acerca de la forma como se vive y se utiliza el presente simple en el diario vivir.

Se parte de un tema por desarrollar dentro del aprendizaje del segundo idioma. Por ejemplo, si se está estudiando el tiempo presente simple, entonces se utiliza un video alusivo al tema, o se hacen preguntas acerca del uso diario del tiempo. Una vez los aprendices escuchan la introducción de los conceptos y principios, se empieza a comentar a manera de foro acerca de la forma como se vive y se utiliza el presente simple en el diario vivir.

Cuando se trabaja el tema de las rutinas y hábitos diarios, se crean oraciones que llevan a pensar en la utilización del tiempo. Una vez que los aprendices se apropian del nuevo conocimiento, entonces se proceden a crear oraciones acerca del diario vivir. Finalmente en grupos, los aprendices crean un juego lúdico, para demostrar la utilización del tema. El juego debe ser creativo, dinámico, participativo, e integrativo.

## RESULTADOS

Todos los grupos en un promedio de 5 a 10 minutos crean sus propios juegos. La mayoría de aprendices aprenden de las actividades puesto que el tema a desarrollar es el mismo para todos, la diferencia está en el juego lúdico que presenta cada grupo.

## CONCLUSIONES

Con esta metodología los aprendices crean aprendiendo, pues además de divertiesen, se apropian del conocimiento de forma rápida.

## REFERENCIAS

1. Vygotsky LS. 1933, 1966. El papel del juego en el desarrollo. En Vygotsky LS: El desarrollo de los procesos superiores. Barcelona: Crítica. 1982.
2. Sutton - Smith B, Roberts JM. 1981. Play, games and sport. En Triandis HC, Herron A: Handbook of Cross – Cultural Psychology. 4. Boston: Allyn & Bacon Inc.

# PROPUESTA METODOLÓGICA DE ENSEÑANZA VIRTUAL E INCLUSIÓN SOCIAL PARA APRENDICES DEL CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL PALMIRA

Amparo RENTERÍA PALACIOS

Instructora, Programa Tecnología Contabilidad y Finanzas, Centro de Biotecnología Industrial,  
SENA, Palmira, Colombia

E-mail: arenteriap@misena.edu.co

## INTRODUCCIÓN

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Se desarrolla la presente investigación con el objetivo de diseñar una propuesta metodológica de enseñanza en innovación social utilizando la plataforma virtual Blackboard Versión 9.1 en los aprendices del Centro de Biotecnología Industrial de Palmira, Valle del Cauca.

Partiendo de la base histórica, el proceso de educación virtual es una transformación de los procedimientos mediante los que se aprende, constata (anota) y explica el mundo, éstos deben estar en sintonía y dependencia con el nivel de desarrollo de los medios tecnológicos del actual momento histórico<sup>[1]</sup>. En cambio y de acuerdo con Ignacio Salinas, la educación presencial se ha visto en la necesidad de ajustarse a las exigencias de un contexto en donde las telecomunicaciones se han vuelto omnipresentes en todos los ámbitos<sup>[1]</sup>.

La connotación histórica de la educación virtual y/o a distancia emerge por las necesidades de una población que la demandaba, a partir de allí reconocidas instituciones educativas dan el salto a esta aventura<sup>[2]</sup>.

El segundo gran desarrollo de la educación a distancia en Colombia se dio en 1972, cuando la Pontificia Universidad Javeriana comenzó a transmitir en televisión el programa Educadores de hombres nuevos<sup>[2]</sup>.

Luego, en 1973, las universidades de Antioquia y del Valle incursionan en la educación a distancia; y dos años más tarde les siguieron las universidades Santo Tomás y de la Sabana. Años más tarde, en 1982, apareció la Unidad Universitaria del Sur de Bogotá (UNISUR), hoy conocida como Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). De igual forma, para el año de 1982 “durante el gobierno de Belisario Betancur, se adoptó la modalidad de educación a distancia como política educativa nacional; y el ICFES asesoró a un buen número de universidades con oferta a distancia<sup>[2]</sup>.”

El presente trabajo objetivó implementar una estrategia metodológica y didáctica para mejorar y fortalecer los procesos de enseñanza virtual e inclusión social para los aprendices del Centro de Biotecnología Industrial (CBI), Palmira, atendiendo las necesidades en el manejo de la plataforma Blackboard.



## MÉTODOS

Se realizó un diagnóstico a través de una encuesta sobre las necesidades de los aprendices del Centro de Biotecnología Industrial de Palmira con relación al acceso a los cursos de formación a través de la plataforma Blackboard. Se diseñó una propuesta para fortalecer el manejo de las herramientas y recursos propios de la plataforma Blackboard. Se realizó una socialización e implementación con los aprendices de las actividades diseñadas para el manejo de las herramientas y recursos propios de la plataforma Blackboard. Se evaluó la calidad y efectividad de la propuesta diseñada para el manejo de las herramientas y recursos propios de la plataforma Blackboard.

La investigación que se propuso es de tipo exploratoria y descriptiva. Busca medir o evaluar los aspectos, dimensiones o componentes más relevantes del fenómeno o fenómenos a investigar. Describe las características de los aprendices desde el punto de vista sociodemográfico y su relación con la plataforma Blackboard.

## RESULTADOS

Los resultados de la investigación permite evidenciar que es necesario realizar mejoras en el conocimiento del manejo de la herramienta tecnológica.

Se pudo comprobar que las cartillas digitales aportan al desarrollo de las actividades formativas generando un impacto en los talleres propuestos por el instructor, por ende, se mejora la calidad en el desempeño que deben alcanzar los aprendices.



## CONCLUSIONES

la investigación demuestra las posibilidades que existen desde las Tics para incentivar el conocimiento de diferentes temas en una formación virtual y la navegación en la plataforma de aprendizaje.

## REFERENCIAS

1. Salinas Ibáñez J. 1999. Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación. Revista Electrónica de Tecnología Educativa EDUTEC. Número 10, pp. 1–9
2. Arboleda N, Rama C. 2013. La nueva relación entre tecnología, conocimiento y formación tiende a integrar las modalidades educativas. La educación superior a distancia y virtual en Colombia: nuevas realidades, 47–63.
3. Yong Castillo E, Nagles García N, Mejía Corredor C, Chaparro Malaver CE. 2017. Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión. Revista Virtual Universidad Católica del Norte 50: 81–05. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194250865006>.

# DISEÑO DE ESCENARIOS DE TRABAJO SEGURO EN ALTURAS COMO FASE DE UN JUEGO SERIO

Mayra Alejandra SALCEDO RODRIGUEZ<sup>1\*</sup>; Ciro MARTÍNEZ OROPESA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instructor, Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia; <sup>2</sup>Profesor, Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia

Email: \*masalcedo97@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

El trabajo seguro en alturas está considerado como una tarea de alto riesgo o actividad crítica. En Colombia se han generado normativas como son la resolución 1409 de 2012<sup>[1]</sup>, ya que en su ejecución se ha reportado un alto índice de accidentalidad en los diferentes sectores económicos relacionados con esta actividad representada en la estadística nacional. Requiriendo además, la aplicación de medidas preventivas como son la capacitación y entrenamiento de los trabajadores con el fin de minimizar los riesgos de caída en su labor.

El análisis y establecimiento de las desviaciones o variaciones en el entrenamiento de trabajo seguro en alturas es un aporte para el área, permitiendo mostrar su incidencia desde los factores personales, actos y condiciones subestándar, permitiendo la creación de

estrategias que faciliten innovar en el proceso de formación de las competencias requeridas; para el trabajador será un aporte significativo en el campo. Con este análisis se logra la generación de procedimientos de tres actividades ejecutadas en el entrenamiento, discriminando las medidas de prevención, protección, sistemas de acceso y elementos de protección requeridos por cada actividad, además de las posibles tomas de decisiones que se pudieran presentar enmarcadas desde las desviaciones o variaciones en el trabajo en alturas. Se planteó la creación de un video juego serio que se desarrollará por la facultad de ingeniería.

## MÉTODOS

El método que se aplicó en la presente investigación es de corte descriptivo-deductivo. Se realizó la estandarización de tres procedimientos críticos de trabajo seguro en alturas, mediante entrevistas a entrenadores. Se determinaron las posibles variantes-desviaciones o peligros que se pueden presentar durante el entrenamiento.

## RESULTADOS

Los resultados más relevantes del estudio son la estandarización de tres actividades (Tabla 1) de entrenamiento y el análisis de las desviaciones o variaciones que se puedan presentar durante la ejecución de trabajos en alturas.

**Tabla 1.** Inventario de actividades seleccionadas en las prácticas Sena Centro de Biotecnología industrial CBI.

ITEM	ACTIVIDAD
1	Escenario eEscaleras extensible; Ascenso y descenso.
2	Escenario torre de entrenamiento; Ascenso y descenso
3	Escenario en torre traslados horizontales

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio serán suministro para el diseño de juegos serios de trabajo en alturas que será elaborado por el área de ingeniería de la Universidad Autónoma de Occidente. Mediante la descripción de tareas de entrenamiento se lograron establecer las desviaciones o variaciones en trabajo en alturas, determinadas por los 24 expertos-entrenadores del SENA, Regional Valle del Cauca, en donde se realiza formación en esta área. Los videos y procedimientos son un insumo fundamental para los diseñadores de juegos serios.

## REFERENCIAS

1. COLOMBIA. MINISTERIO DEL TRABAJO. Resolución 1409 de 2012 (Julio 23). Por el cual se establece el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. En: Diario Oficial, Bogotá D.C. 9, agosto, 2012.



# ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA IDENTIDAD ACADÉMICA EN LOS INSTRUCTORES DEL SENA

María Adelaida UPEGUI CÓRDOBA  
 Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia  
 Email: mupeguic@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

La identidad puede concebirse como una entidad simbólica altamente compleja cuyo proceso de formación se lleva a cabo en las múltiples relaciones e interacciones que un individuo tiene frente a los demás durante todo su proceso vital<sup>[1]</sup>.

En ese sentido, para clarificar la “identidad” es necesario estudiar tanto los procesos de socialización, como la biografía de los individuos, que involucra otros aspectos relevantes como su trayectoria familiar, su proceso escolar y su adscripción a grupos sociales, proyectos, expectativas, entre otros. En el caso de identidad académica es posible encontrar otros aspectos intrínsecos tales como la trayectoria académica, la historia laboral y profesional, las experiencias, crisis, obstáculos y las oportunidades en su trayectoria académica.

De acuerdo con esto, se comprende que la identidad académica es el resultado de un proceso de socialización que lleva al instructor del SENA a singularizarse respecto de sus pares que se mueven en el mismo espacio social, y que le otorga la conciencia o el sentimiento de unidad y de continuidad en el tiempo, y en las distintas manifestaciones pedagógicas, académicas, culturales y relacionales de su vida profesional<sup>[2]</sup>.

Esta investigación tiene como objetivo identificar la influencia del desarrollo de los elementos constituyentes de la Identidad Académica de los instructores en la cultura institucional del Centro de Biotecnología Industrial Palmira, en adelante CBI.

## MÉTODOS

El método que aplicará la investigación es de corte descriptivo-exploratorio<sup>[3]</sup>. Se realizó una encuesta especializada a través de la cual se recogerá información referente a los significados y sentidos que los instructores le atribuyen a sus prácticas académicas. En el segundo caso se realizará un conjunto de entrevistas semi-estructuradas en las cuales se profundizará en algunos aspectos que los instructores dejen abiertos sobre temas relacionados con su accionar en el CBI y su rol como académicos, de otro lado se recurrirá al uso de material documental, específicamente política institucionales; así como el Proyecto Educativo Institucional objeto de estudio.

## RESULTADOS

Con este estudio se muestra que la estructura para el modelo de análisis de la identidad académica se describen en la figura 1:

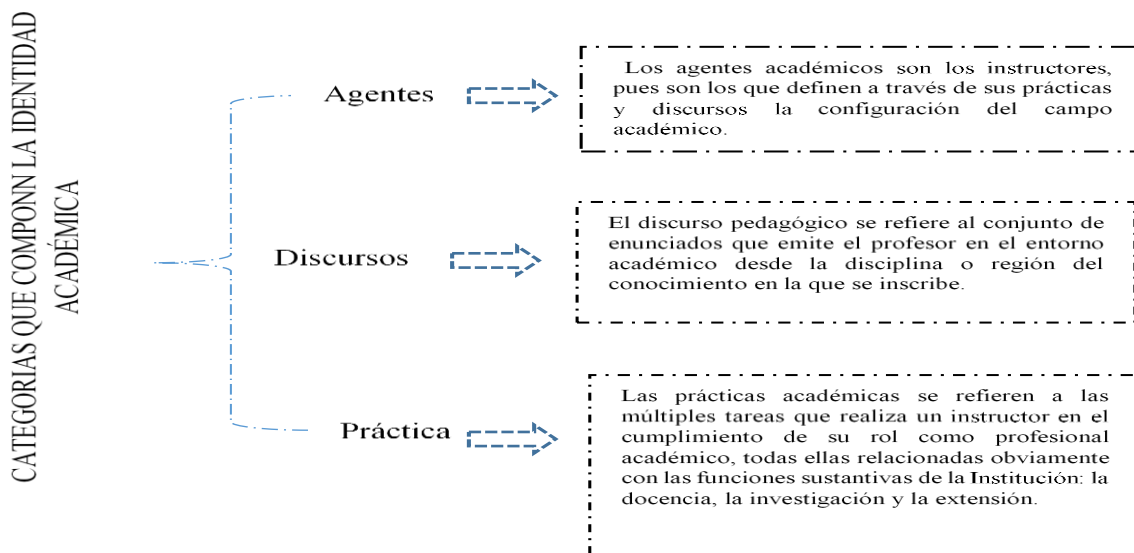


Figura 1. Modelo para el estudio de la Identidad académica.

## CONCLUSIONES

Los resultados preliminares muestran que la investigación permite presentar un modelo de los elementos constituyentes de la identidad académica de los instructores del CBI SENA, que aporte en la generación de cultura institucional, para que fortalezcan los procesos de acreditación de alta calidad institucional.

## REFERENCIAS

1. Zambrano LA. 2007. Formación, Experiencia y Saber. Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia.
2. Guerrero AP. 2002. La Cultura. Estrategias conceptuales para entender la identidad, la diversidad, la alteridad y la diferencia. Quito Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
3. Upegui CM.A. 2015. Identidad Académica en los Profesores de Educación Superior. Editorial Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.

# IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO PSICOLABORALES ASOCIADO AL SÍNDROME DE BURNOUT EN INSTRUCTORES DEL C.B.I. PALMIRA

Anna MORALES<sup>1\*</sup>; Martha AGUDELO<sup>1</sup>  
 Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia  
 Email: \*hannamor@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

El estrés laboral es definido como un conjunto de fenómenos que se presentan en el trabajador debido a diferentes agentes estresantes que provienen de la actividad laboral, es decir, reacciones que resultan nocivas tanto en la parte física como emocional, que se presentan cuando las exigencias del trabajo no igualan las capacidades, los recursos o las necesidades del trabajador. Por lo general afecta la salud de personas que están sometidas a situaciones de alta competitividad, desarrollo tecnológico, responsabilidad, riesgo y rutina; las labores más susceptibles a desarrollar dicho estrés son las que tienen como función primordial atender público, entre ellos los profesionales de la salud, de servicios públicos, servicios sociales y de enseñanza<sup>[1]</sup>.

La presente investigación está orientada al análisis y posibles soluciones de la problemática laboral, organizacional y educativa de los instructores del Centro de Biotecnología Industrial (CBI), donde se identificaron los factores de riesgo psicolaborales asociado al síndrome de burnout. A través de un diagnóstico temprano se puede lograr una mejor intervención interdisciplinaria, la cual directamente mejorará su calidad de vida en función de su salud mental, emocional y física<sup>[2]</sup>.

El objetivo de este estudio es identificar los factores de riesgo psicolaborales asociado al síndrome de Burnout en instructores del Centro de Biotecnología Industrial (CBI) Sena Palmira Valle.

## MÉTODOS

A través de un formulario en línea incrustado en un sitio web con 22 preguntas cerradas del test Maslach Burnout Inventory permiten identificar situaciones de riesgos de orden físico y psicológico que lleven al límite al instructor del Sena o desertar en su labor docente.

Este proyecto corresponde a un estudio descriptivo porque mide o evalúa diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.

Mediante el formulario virtual incrustado en un sitio web. Se implementó el test Maslach Burnout Inventory, con un muestra de 77 instructores de áreas transversales y técnicas. La población objeto de estudio se caracterizó por tener una edad promedio de 44 años con un rango de variación de 9 años, de los cuales el 52% son hombres y el 48% mujeres.

## RESULTADOS

De los 77 participantes se obtuvo que en la dimensión de agotamiento Emocional el 5%, presenta nivel alto. El 9% nivel medio y el 86% nivel bajo. En la dimensión de Despersonalización el 4% tiene nivel alto, el 13% nivel medio y el 83% nivel bajo. Y en la dimensión de Realización personal el 77% se encuentra en un nivel alto, el 12% nivel medio y el 12% en nivel bajo; una explicación posible a estos resultados es que el factor de agotamiento emocional consiste en la reducción progresiva de la energía y el sentimiento de no poder dar más de sí mismo a nivel afectivo. En cuanto a la despersonalización el individuo desarrolla actitudes negativas frente a los demás, sentimientos y actitudes frías, hostiles hacia los beneficiarios del propio trabajo, y en cuanto a la realización personal se refiere a la sensación de inadecuación personal y profesional para ejercer el trabajo influencia en el desarrollo de los componentes de cansancio emocional y despersonalización.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio comprueban la hipótesis sobre la identificación de los factores de riesgo psicolaborales asociado al síndrome de burnout en instructores del centro de biotecnología industrial La identificación de los riesgos psicolaborales a tiempo permite tomar acciones de capacitación preventiva en el manejo del estrés y con lo cual se logra mejor clima laboral en la comunidad educativa.

## REFERENCIAS

1. Burnout MC. 1981. A social psychological analysis. En: Jones JW. The Burnout syndrome. California: Berkely University of California.
2. Moreno B, Oliver C, Pastor JC, Aragonese A. 1990. El Burnout, una forma específica de estrés laboral. En: Carballo V.E y Buela. G. (comp): Manual de psicología clínica. Madrid: Siglo XXI.
3. Blanch J, Sahagún M, Cervantes G. 2010. Estructura factorial del cuestionario de condiciones de trabajo. Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, 26(3): 175–189.

# ESTUDIO DE CASO: USO POTENCIAL DE LA PLATAFORMA BLACKBOARD PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL SENA

Luz Enith CALVO VILLADA

Instructor, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: lacalvov@misena.edu.co

## INTRODUCCIÓN

Cuando se potencializa una herramienta educativa, se beneficia el desarrollo cognitivo y el desarrollo de las competencias en los aprendices, tales como la colaboración, la comunicación, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la alfabetización digital, entre otras. Adicionalmente, permite la elaboración de juegos para el desarrollo de habilidades para la investigación, escritura y solución de problemas<sup>[1]</sup>. Por tanto, es necesario fomentar la aplicación de la herramienta educativa para modernizar la enseñanza y esto se logra con el “desarrollo de las cuatro fuentes del conocimiento: instructor, entorno, TIC y trabajo colaborativo”<sup>[2]</sup>.

Para dar respuesta a las tendencias educativas y la enseñanza de las nuevas generaciones, el SENA en el 2003 implementó la herramienta tecnológica Blackboard, tanto para los cursos de formación presencial como para los virtuales. La plataforma Blackboard permite el desarrollo de material interactivo y diferentes herramientas para el aprendizaje significativo. A pesar de lo anterior, no todos sus recursos son utilizados y no se aprovechan al máximo las bondades de su uso en la formación de los aprendices. De acuerdo a lo anterior, el Centro de Biotecnología Industrial – CBI, SENA, Palmira, realizó la presente investigación para aportar información a partir de un estudio de caso con el uso de la herramienta tecnológica Blackboard en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación en la modalidad presencial, de tal forma que se fortalezca la práctica docente.



## MÉTODOS

Se utilizaron instrumentos de recolección de la información de tipo mixto diseñados en Google Docs, que sirven de base para caracterizar las necesidades del diseño de ayudas didácticas; propiciando un canal de comunicación, donde la comunidad educativa potencialice las prácticas pedagógicas mediadas por las TIC.

Se llevaron a cabo las siguientes etapas:

- Diagnóstico de las prácticas pedagógicas mediadas por las TIC con el uso de la Plataforma Blackboard.
- Diseño de recursos pedagógicos, didácticos y técnicos para la optimización del uso de la Plataforma Blackboard.
- Aplicación y validación de la sesión en línea Blackboard Collaborate, como recurso pedagógico, didáctico y técnico.

## RESULTADOS

el 66.67% de los instructores usan carpetas de contenido que permiten almacenar documentos en Word y Excel como material de apoyo, actividades de aprendizaje, planeaciones pedagógicas (guías de aprendizaje, plan de trabajo y planeación por fase). El 100% de la población encuestada, consideran que la plataforma es una herramienta útil para optimizar los recursos académicos, y que promueve el uso de las TIC, permitiendo el desarrollo diferenciado para la formación profesional integral.

Los instructores de sistemas conocen las herramientas usadas por los demás instructores con poca frecuencia y la transferencia de sus conocimientos son una fuente valiosa para la incorporación de las TIC en la formación, a través de capacitaciones.

Los aprendices del Tecnólogo en Contabilidad y Finanzas valoraron entre excelente (34,6%) y buena (61,5%) y aceptable (3,9%) en cuanto a la pertinencia del recurso para transmitir el conocimiento. En cuanto a la promoción de la comunicación aprendiz-instructor (100%). Es una herramienta de retroalimentación oportuna (100%). Excelente (15,4%), Buena (53,8%), aceptable (26,9%) y por mejorar (3,9%) en cuanto a la calidad auditiva del recurso. La utilización del recurso fue sincrónica entre aprendiz-instructor (100%).

## CONCLUSIONES

Diseñar videos tutoriales, sesión en línea Blackboard Collaborate, como estrategia pedagógica, didáctica y técnica, permite la optimización de la herramienta tecnológica Blackboard, que posee el SENA como apoyo a la formación profesional integral, en la modalidad presencial.

## REFERENCIAS

1. Decreto 1880 del 2011.
2. Resolución No 00007953 de 28 de junio del 2017.
3. Resolución 3585 de 20 de octubre del 2008.
4. ICA. 2007. Las buenas practicas ganaderas en la producción de leche en el marco del decreto 616.

The screenshot displays a user interface for the SENA platform. At the top right, there are social media icons for Facebook, Twitter, Instagram, and YouTube. Below these, there are two main sections:

- Acceso a Cursos para Instructores y Aprendices:** This section contains three buttons: "Ingreso a Complementaria" (highlighted in orange), "Ingreso a Titulada" (highlighted in orange), and "Ingreso a Titulada" (highlighted in orange).
- Acceso Administrativo:** This section contains three buttons: "Complementaria", "Titulada", and "Entrenamiento".

On the right side of the interface, there is a vertical menu with several options:

- Ingresar a SOFIA Plus
- Correo Misena
- Conoce Nuestros Cursos Cortos
- Certificados
- Agencia Pública de Empleo
- Noticias SENA

# DISEÑO DE UN SIMULADOR ENTRENADOR PARA CAJEROS COMO ESTRATÉGIA FORMATIVA

Lina Faisuri GONZÁLEZ

Instructor, Programa Técnico en Operaciones de Caja y Servicio en Almacenes de Cadena, Centro de Biotecnología industrial, SENA, Palmira, Colombia

*Email: lfgonzalezb@misena.edu.co*



## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se soporta en un proyecto formativo orientado a la creación de un Simulador Entrenador de Cajeros, cuyo propósito es mejorar las debilidades que presenta el Centro de Biotecnología Industrial con relación a la accesibilidad de software actualizados, según exigencias de las empresas de comercio. Con el simulador, los aprendices en la etapa lectiva se apropiaran eficientemente en cada uno de los procesos de registro que presentan los diferentes software en un punto de venta de retail. La vinculación de los mismos en la etapa productiva será más eficiente y mejorarán su desempeño, ya que cuentan con apropiación técnica de los diferentes procesos del software en puntos de venta.

El Simulador Entrenador de Cajeros, emula los procesos del sistema Siesa 8.5 que es uno de los Software más utilizados en los establecimientos de comercio en el Valle del Cauca.

Con el simulador se espera ofrecer desarrollo curricular al programa de formación Técnico en Operaciones de Caja y Servicio en Almacenes de Cadena, el cual se ofrece en el Centro de Biotecnología Industrial desde el segundo semestre del año 2013 y a la fecha se ha ofertado en nueve (9) ocasiones.

El problema formulado de la investigación es ¿cómo mejorar las habilidades de los aprendices con relación a software actualizado de caja, según exigencias del comercio?

Los objetivos planteados incluyen desarrollar una estrategia formativa, para una vinculación más eficiente de los aprendices en el entorno productivo y cumplir desde la formación técnica en operaciones de caja; con las exigencias del mercado.

## MÉTODOS

A partir del segundo trimestre del año 2014, se iniciaron comunicaciones sistemáticas con auxiliares de caja, que tuvieron experiencia directa en el manejo del programa Siesa 8.5, con la Coordinadora de Auxiliares de Caja de Supertiendas Olímpica Adelaida Berdecia, y la Jefe de Recursos Humanos del Autoservicio Mercapava Carolina Ospina.

Se realizó trabajo de campo a través de observación directa a varios Auxiliares de Caja, entre el año 2014 y 2017 en las instalaciones de las empresas. También Adelaida Berdecia proporcionó información detallada con relación a algunos procesos del sistema Siesa 8.5. Se realizó el diseño del simulador y desde el cuarto trimestre del año 2014 hasta el primer trimestre del año 2018, se han realizado seis actualizaciones del Simulador de Entrenador de Cajeros. El simulador se utilizó para realizar la apropiación de conocimientos en manejo de caja.

## RESULTADOS

El Simulador de Entrenador de Cajeros se desarrolló en un libro de Microsoft Excel, y en cuya sexta actualización cuenta con 40 macros programados, formularios, filtros, bases datos y un emulador de datafono. El conjunto de aplicaciones en el simulador permite realizar los siguientes procesos técnicos: registro de productos, arqueo de caja, imprimir facturas, registrar, guardar información de clientes, recaudo con diferentes medios de pago, ingreso de auxiliares con código de usuario y contraseña única, congelar, descongelar y totalizar ventas, consultar productos, eliminar productos entre otros.

En el año 2016 se inició la apropiación de los aprendices en la etapa lectiva en el grupo 1323187 y 1402154, con la cuarta y quinta versión del Simulador Entrenador de Cajeros. La respuesta de los aprendices ha sido positiva con relación a una mayor adaptación a los procesos de inducción como auxiliares de caja.

La Señora Adelida Berdecia, indicó que el procesos de inducción de los aprendices ha sido satisfactorios ya que en una semana de práctica intensiva con supervisión reciben visto bueno para realizar facturaciones a los diferentes tipos de clientes que visitan la empresa, sin dificultades apremiantes y en las evaluaciones de desempeño mensuales, arrojaron niveles mínimos en descuadres y equivocaciones. Actualmente están vinculado por contratación directa como Auxiliares de Caja en Supertiendas Cañaveral los aprendices Juan Camilo Jiménez Salgado y Andrés González de la ficha 1323187. A partir del tercer trimestre del año 2018, se recibe orientación en la etapa lectiva con el Simulador Entrenador de Cajeros, Versión 6.

## CONCLUSIONES

El simulador es una herramienta eficiente para la apropiación del conocimiento en manejo de software de caja, y se es una ventaja exitosa para que los aprendices lleguen con las habilidades suficientes y esperadas a su etapa lectiva y para su incorporación al mercado laboral.

## REFERENCIAS

El País.com.co. Julio 22 de 2015. Redacción del Periódico el País. <https://www.elpais.com.co/economia/siesa-el-poder-del-software-con-sello-vallecaucano.html>.

# ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA ADQUIRIR HÁBITOS DE VIDA SALUDABLE EN LOS APRENDICES DEL CBI

Yorlian Andrés MÁRQUEZ APARICIO<sup>1,3</sup>; Edwin Alfonso CABAL<sup>2,3</sup>

1Aprendiz; 2Instructor; 3Programa Tecnólogo en Actividad Física, Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

\*Email: eacabal@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Un estilo de vida sedentario o de inactividad física significa que no se hace ejercicio de forma periódica y regular. El sedentarismo no es una enfermedad en sí mismo, pero ciertamente ayuda al desarrollo de enfermedades y las hace más difíciles de tratar<sup>[1]</sup>.

Una persona sedentaria es aquella cuyo estilo de vida no implica esfuerzo físico alguno y que no realiza ninguna actividad física intensa en su tiempo libre. Teniendo en cuenta esto, el sedentarismo es uno de los factores de riesgo en aumento, causante de enfermedades no transmisibles en el mundo<sup>[2]</sup>. Estudios realizados por algunos autores han demostrado que el sedentarismo es un problema generalizado en varias ciudades de Colombia y aun más preocupante en los jóvenes. Está asociado principalmente a factores como el género, índice de masa corporal y el estado civil<sup>[3]</sup>. Como estrategia para incentivar la adopción de hábitos de vida saludable en el Centro de Biotecnología Industrial, los aprendices del Programa de Formación Tecnólogo en Actividad Física (Ficha 1506108) desarrollaron la presente investigación dentro de su proyecto formativo con el objetivo

de evaluar el porcentaje de participación de los aprendices del CBI en actividades lúdico deportivas que fomenten hábitos de vida saludable.

## MÉTODOS

Inicialmente se aplicó una encuesta en el año 2012 sobre la actividad física que realizaban semanalmente en su tiempo libre los aprendices del CBI. En el año 2017 se aplicó nuevamente la encuesta y simultáneamente se desarrollaron actividades lúdicas masivas (proyecto A GANAR) y actividades en la clase de cultura física para incentivar en los aprendices la práctica de la actividad física. Las actividades abarcaban juegos recreativos, actividades predeportivas, juegos tradicionales, rutinas de funcionales, bailoterapias mostrando una alta participación de los aprendices.

Los datos fueron analizados con el fin de establecer el porcentaje de participación de los aprendices del CBI en actividades lúdico deportivas. Si bien los encuestados no fueron exactamente los mismos debido al ingreso y salida de aprendices a su etapa productiva

durante la investigación, se mantuvo la misma encuesta para observar la tendencia a realizar actividad física.

## RESULTADOS

La figura 1 muestra los resultados de la población según el genero, que han participado en las actividades propuestas.

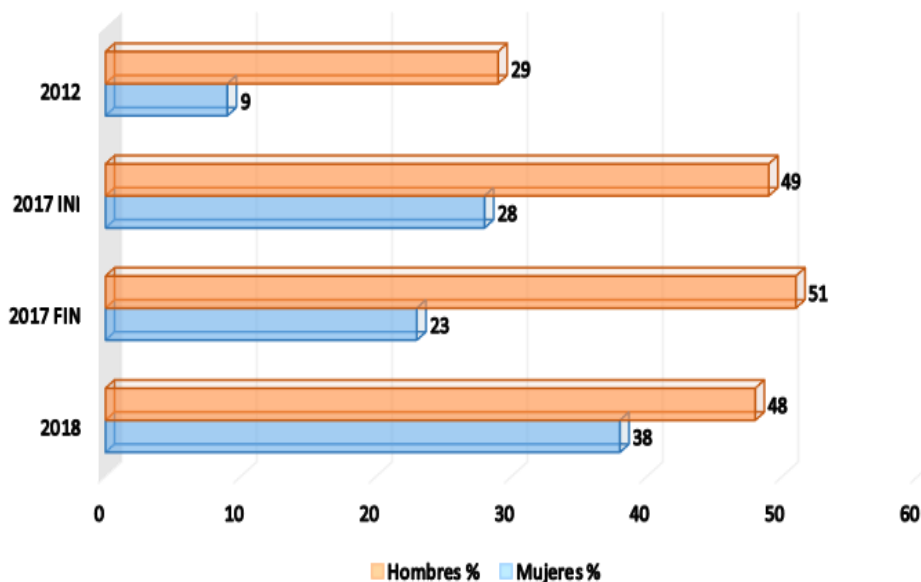
## CONCLUSIONES

En los últimos años se ha incrementado la participación de las mujeres en el desarrollo de las actividades lúdicas y deportivas, pero continúan en zona de riesgo alto de morbi mortalidad.

Por otro lado, la tendencia de los hombres a realizar actividad física es estable con tendencia a bajar, dato que es preocupante, ya que se incrementa el riesgo de morbi mortalidad.

El desarrollo del proyecto formativo de los aprendices del Tecnólogo en Actividad Física y Entrenamiento Deportivo, llevado a la práctica con un componente de investigación para fomentar el hábito de hacer actividad física de los aprendices de otras especialidades que ingresan al CBI, puede ser estimulado en la medida que se brinden espacios apropiados y agradables, que permitan desarrollar actividades lúdico-deportivas y crear conciencia de la importancia de adquirir hábitos de vida saludable.

Figura 1. Participación de los aprendices del CBI en actividad física.



## REFERENCIAS

- 1.Piera, M. 2012. Actividad física: Todo son beneficios. Medicina 21 - Ediciones Farmavet
- 2.Ochoa N, Yasno P, Medina A, Díaz W, Zúñiga L, Guzmán A. 2016. El sedentarismo es un gran factor de riesgo para la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles. Morfolia – Vol. 8 - No. 2.
- 3.Varela, M. T., Duarte, C., Salazar, I.C., Lema, L.F., Tamayo, J.A. 2011. Actividad física y sedentarismo en jóvenes universitarios de Colombia: prácticas, motivos y recursos para realizarlas. Colomb Med. 42: 269-77.

# FACTORES POSITIVOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA RECUPERACIÓN DE UN PACIENTE CON ENFERMEDAD CARDIACA

Yorlian Andrés MARQUEZ APARICIO<sup>1</sup>; Edwin Alfonso CABAL LAVADO<sup>2\*</sup>; Janina UTRIA CORONADO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz; <sup>2</sup>Instructor; Programa Tecnólogo en Actividad Física y Deporte, Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

\*Email: eacabal@misena.edu.co;



## INTRODUCCIÓN

En una breve declaración, el Dr. K. H. Cooper define el ejercicio físico como "el método para poner más años en su vida y más vida en sus años"<sup>[1]</sup>. Esta definición hace parte del trabajo científico en el que se pretende demostrar a través de un seguimiento de caso único, conocido y documentado con datos reales y verificables, la importancia de la actividad física en la recuperación de un paciente cardiaco.

Actualmente la información errónea en los medios de comunicación, los malos hábitos nutricionales, sociales, familiares y la política educativa deficiente, hacen de la presente generación un conjunto de ciudadanos apáticos e inconscientes de la necesidad de ejercitarse como método preventivo, para preservar la salud, y en caso de enfermedad tener altas posibilidades de recuperación en el menor tiempo posible.

Algunos estudios han demostrado que realizar actividad física moderada y constante, mínimo tres veces por semana, mejora la calidad de vida a través de procesos fisiológicos adaptativos. Por ejemplo, disminuye el riesgo de enfermedad cardiaca, previene la hipertensión arterial, regula el perfil lipídico, regula la glicemia, la digestión, mejora la calidad del sueño, baja los niveles de estrés, incrementa el entusiasmo, el optimismo, la vitalidad entre otras<sup>[2]</sup>. Este estudio pretende mostrar la importancia de realizar actividad física en el proceso de recuperación de enfermedad cardiaca, como método preventivo para disminuir los riesgos de morir al padecer un infarto al miocardio (IMC)<sup>[3]</sup>.

## MÉTODOS

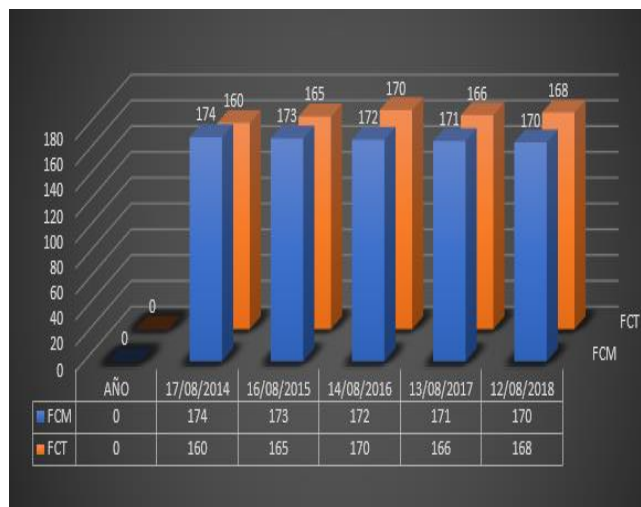
La figura 1 muestra los resultados de la Frecuencia Cardíaca de Trabajo (FCT) y la Frecuencia Cardíaca Máxima (FCM) registradas durante los cinco años de evolución del paciente. Se observa que desde el primer año, luego de sufrir el IMC, el paciente registró valores de FCT mayores a 160 y de FCM superiores a 170. Estos valores están por encima de las FCT y FCM registradas para pacientes con enfermedad cardíaca, los cuales se han reportado entre 140 y 150, respectivamente. Se observó que los registros médicos se estabilizaron (factor de eyección) y los resultados físicos y deportivos siguen en evolución positiva; incluso llegando a los niveles máximos de exigencia como se demuestra con el porcentaje de la FCM registrada en las carreras.

SEGUIMIENTO CARRERA ATLETICA  
DISTANCIA 10.5Km. FCT vs FCM

## RESULTADOS

Se realizó un seguimiento deportivo durante cinco años a un paciente de 40 años de edad, considerado deportista de alto rendimiento que sufrió un IMC. Aunque durante el estudio se documentó la evolución del paciente en sus signos vitales (presión arterial en reposo, de trabajo y recuperación, las frecuencias cardíacas basal, de trabajo y de recuperación), en el presente documento solo se muestra el desempeño cardíaco del paciente en una carrera atlética de 10.5 km realizada cada año. Considerando que el paciente ha sido un deportista de alto rendimiento toda su vida, y continúa siéndolo durante y después de su enfermedad cardíaca, se evidencia la importancia de la actividad física en el proceso de recuperación, para disminuir los riesgos de morbi-mortalidad y tener una vida más productiva y prolongada, facilitando la recuperación gracias a los procesos adaptativos temporales y permanentes, los cuales varían positiva o negativamente, dependiendo de la continuidad o receso que se presenta durante el proceso de entrenamiento.

El proceso de recuperación es individual en cada paciente y debe ser responsabilidad de cada individuo, personalizarlo a través de los cambios de hábitos de vida saludables.



**Figura 1.** Evolución positiva en los procesos adaptativos temporal y permanentes por actividad física.

## CONCLUSIONES

Se logró demostrar que la adaptación metabólica permanente adquirida por el hábito de realizar actividad física desde temprana edad, permitió una mejoría más rápida y mayor recuperación de la condición física luego del IMC.

## REFERENCIAS

1. Cooper KH. 1968. Aerobics. Bantam Books.
2. Cordero A, Dolores M, Galve E. Ejercicio físico y salud. 0300-8932/© Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U.
3. Sanagua JO, Acosta G, Rasmussen R. 1999. La Rehabilitación Cardíaca En La Prevención Secundaria.

# LA ACTIVIDAD FÍSICA Y RECREATIVA EN LOS FUNCIONARIOS DEL CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL DE PALMIRA

Janina UTRIA CORONADO<sup>1,3\*</sup>; Edwin Alfonso CABAL LAVADO<sup>1,3</sup>; Yorlian Andrés MÁRQUEZ APARICIO<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Instructor; <sup>2</sup>Aprendiz; <sup>3</sup>Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

\*Email: jutria6@misena.edu.co;

## INTRODUCCIÓN

Este estudio pretende mostrar el comportamiento de los funcionarios del Centro de Biotecnología Industrial (CBI SENA Palmira) frente a una propuesta preventiva desarrollada por los aprendices de actividad física, con el apoyo del COPASST en un proyecto denominado “CBI MENTALMENTE SALUDABLE”. Esta propuesta busca mitigar el impacto negativo que genera la labor diaria, causado por estrés, en el C.B.I. Lo anterior se fundamenta en un estudio realizado por la Dirección Nacional que arrojó como resultado que el CBI es uno de los Centros de Formación con mayores niveles de estrés de la regional Valle del Cauca<sup>[1]</sup>, y en una investigación sobre la identificación de los factores de riesgo psicolaborales, asociados al síndrome de burnout de instructores del CBI<sup>[2]</sup>. Dentro de este contexto, el estrés, considerado como la enfermedad de las civilizaciones modernas, se origina por una demanda excesiva de adaptación, y que se ha convertido en una de las primeras causas de morbi-mortalidad.<sup>[3]</sup>

Ahora bien, no es suficiente detectar la existencia de estrés en una población, también es necesario contrarrestarlo y para ello se cuenta con un gran número de técnicas que ayudan al ser humano a controlarlo y a manejar sus reacciones. Una muy importante, que el individuo está en capacidad de realizar, es la adopción de hábitos de vida saludable. En esta línea, son el ejercicio físico, la nutrición y la recreación, los que constituyen una alternativa moderna para proporcionar buena salud y larga vida<sup>[4]</sup>.

Los resultados de estos estudios, han sido la base para crear una alternativa que sirva para disminuir los índices de estrés laboral y contribuir a mantener hábitos de vida saludables, la cual se ha venido desarrollando, en el CBI durante el año 2018 a través de un programa trimestral de esparcimiento, donde los funcionarios (instructores y administrativos) son los principales participantes de dichas actividades; el programa consiste en el desarrollo de recolección de datos antropométricos, circuito recreativo y un espacio de esparcimiento donde se ha evidenciado la participación y compromiso de la comunidad CBI.





## MÉTODOS

Se realizaron actividades recreativas y deportivas una vez por trimestre durante el año 2018. Se tomaron medidas antropométricas de los participantes que libremente quisieran hacer un seguimiento a su evaluación en porcentajes de grasa y el peso corporal, adicionalmente se crearon espacios lúdicos para que el funcionario escogiera sus actividades a realizar. Para el estudio se registro la asistencia general, la participación de los funcionarios en las actividades recreativas. Se realizó el seguimiento de las medidas antropométricas en los tres eventos en cada toma para los participantes.

## RESULTADOS

La figura 1 muestra los porcentajes de participación de los 256 funcionarios de planta y contrato que asistieron a las actividades. Mostrando que aunque la mayoría asisten, no todos participan de las actividades. En la clasificación por género, se observó que el porcentaje de los hombres que participan se incrementó durante el año, pasando del 32% al 53% entre el primer y tercer trimestre, mientras el porcentaje de mujeres que participa disminuyó del 68% al 46% en el mismo periodo de tiempo.

En el estudio se observó un bajo interés por parte de los funcionarios por conocer su estado de salud, aunque se intentó realizar un seguimiento significativo a la evolución de la población objeto con relación a los porcentajes de grasa y peso, pocos funcionarios se realizaron las tres tomas durante el año.

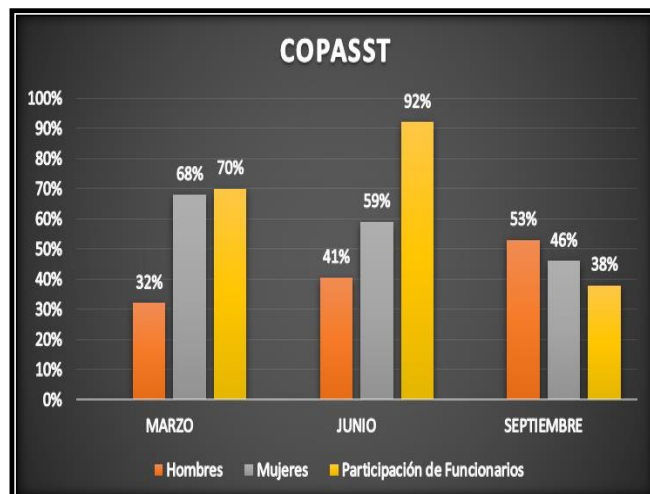


Figura 1. Índice de participación

## CONCLUSIONES

Aunque existe debilidad en la cultura de hábitos de vida saludable por parte de los funcionarios que permita a través del ejemplo, motivar a los aprendices a que repliquen cambios positivos en las nuevas generaciones, es necesario continuar realizando acciones por parte del COPASST para fomentar y promover un SENA saludable.

## REFERENCIAS

1. Medina-Jiménes M. 2016. Informe de Diagnóstico de Factores de Riesgo Psicosocial. Sena. Regional. Valle. Bogotá.
2. Morales Manzano A, Agudelo M. 2017. Identificación de los factores de riesgo psicolaborales asociados al síndrome de burnout en instructores del CBI Palmira. Maestría en la gestión de la tecnología educativa. Universidad de Santander.
3. Bensabat S. et (1987). Stress, grandes especialistas responden. 2da. edición. Ediciones Mensajero: Bilbao, España.
4. Pedro Carazo Vargas, Karla Chaves Castro. Recreación Como Estrategia Para El Afrontamiento Del Estrés En Ambientes Laborales. EmásF. *Revista Digital de Educación Física*. 36.

# ACTIVIDADES LÚDICO PEDAGÓGICAS EN LA “FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL PARA EL FORTALECIMIENTO Y LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DE PAZ”

María Isbeiri OSPINA ZAPATA<sup>1</sup>; Eric GARCÍA RIVERA<sup>1\*</sup>; Gerardo Antonio HENAO BONILLA<sup>1</sup>; Janina UTRIA CORONADO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instructor, Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: \*egarciar@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

Teniendo como referencia las dificultades que se presentan para la realización de trabajos en equipo relacionadas con el proyecto formativo en el municipio de Florida, corregimiento de San Antonio de los Caballeros, los instructores de las áreas transversales se han dado a la tarea de realizar Actividades Lúdico Pedagógicas ALP que permitan la integración entre los diferentes programas de formación para potencializar el aprendizaje significativo y mejorar las habilidades Blandas HB. “Cuando se enfoca la enseñanza teniendo presente su estilo de aprendizaje y este es acorde a su edad y a sus intereses individuales hay motivación intrínseca para la construcción del conocimiento”<sup>[1]</sup>. “En todo juego hay un material pedagógico. En general, el elemento que separa a un juego pedagógico de otro de carácter sólo lúdico es que los juegos pedagógicos se desarrollan con la intención explícita de provocar un aprendizaje significativo, estimular la construcción de un nuevo conocimiento y, de modo principal, suscitar el desarrollo de una habilidad operatoria”<sup>[2]</sup>.

Al SENA tiene la misión de formar técnica y de manera integral al ciudadano colombiano, las actividades de aprendizaje buscan desarrollar habilidades blandas y duras que se puedan implementar a nivel personal y en el mundo laboral. Para la construcción de los escenarios de paz, los aprendices comparten actividades de reflexión directamente relacionadas con el entorno familiar y social, para ser analizados conjuntamente con el instructor y desarrollar habilidades para la solución de conflictos y construir estados emocionales positivos; a su vez enriquecer el aprendizaje mediante foros y espacios de concertación, para mejorar la capacidad de Inteligencia Emocional IE en la toma de decisiones al presentarse situaciones conflictivas. Fomentar la IE en el ambiente de aprendizaje permite establecer espacios creativos y dinámicos permitiendo la colaboración y la motivación por la construcción de un aprendizaje significativo<sup>[3]</sup>.

A continuación se relacionan los nombres de las ALP: El compartir saludable, los jóvenes emprendedores, las Inteligencias múltiples y las mesas sectoriales Sena. Estas ALP han permitido identificar en los aprendices diversas habilidades y competencias, para la construcción de escenarios de paz a partir de la interacción de los programas en entornos mucho más libres y lúdicos, los espacios abiertos y la libertad para la creación de productos de calidad amigable con el medio ambiente.

## MÉTODOS

Esta metodología se fundamenta en las ciencias sociales, donde el protagonista es el ser humano en comunidad. Se realizaron observaciones directas de las estrategias pedagógicas empleadas en la Formación Profesional Integral.

## RESULTADOS

A través de las ALP se busca fortalecer en aprendices las HB planteadas en la Tabla 1 para fortalecer el pensamiento crítico y reflexivo, además se busca el bienestar personal y la construcción del ser, fortaleciendo de forma integral, preparando a los aprendices para el éxito en el campo personal y laboral. Los beneficios ALP incluyen la reducción de los niveles de estrés y la mejora en la capacidad de los procesos de concentración.

Los frutos se reflejan en el ámbito personal, familiar, académico y empresarial, generando a su vez sentido de pertenencia, identidad y demás valores que generan espacios para la construcción de escenarios de paz desde el aula.

También proporcionan el desarrollo de las habilidades blandas relacionadas; estas permiten operar los diferentes proyectos con éxito en su proyecto de vida, en la etapa práctica y en el desarrollo de las diferentes actividades en el sector productivo.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de este tipo de actividades permite el incremento de habilidades de consulta y comunicación con el fin de soportar los diferentes conceptos y procesos mediante actividades lúdicas, recreativas, artísticas y culturales. Fomenta los principios y valores éticos universales a nivel individual y colectivo.

## REFERENCIAS

1. Rotger M. 2017. Neurociencias y neuroaprendizajes: las emociones y el aprendizaje: nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro, Editorial Brujas,.
2. Antunes C. 2014. Juegos para estimular las inteligencias múltiples, Narcea Ediciones.
3. Mortiboy A. 2016. Cómo enseñar con inteligencia emocional, Grupo Editorial Patria.

Tabla 1. Habilidades blandas

HABILIDADES BLANDAS		
Comunicación eficaz	Creatividad	Empatía
Optimización del tiempo	Adaptación al cambio	Planeación
Capacidad de liderazgo	Trabajo en equipo	Proactividad
Relaciones sociales	Responsabilidad	Motivación
Escucha activa	Negociación	Ética

# MODELO DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN Y LA ARTICULACIÓN CON LA FORMACIÓN

Juliana CHAMORRO RENGIFO

Instructor SENNOVA, Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

Email: [jchamorrore@sena.edu.co](mailto:jchamorrore@sena.edu.co)



## INTRODUCCIÓN

La investigación, en todas sus facetas, ya sea científica o tecnológica, permite conocer la realidad que vivimos; ayuda a desarrollar la curiosidad en cuanto a la solución de problemas y permite realizar análisis de manera más crítica y reflexiva<sup>[1]</sup>. Las competencias científicas dentro de los procesos de formación, estimulan la actitud crítica propositiva en las personas, de modo que se conviertan en agentes de la transformación social<sup>[2]</sup>.

Los semilleros de investigación constituyen un espacio para que se funden las bases metodológicas del quehacer científico. Son los espacios en los cuales se explora la lógica y la creatividad para dar respuesta a diferentes tipos de interrogantes o necesidades.

No existe una clave para la ejecución de los semilleros, se puede partir desde el simple hecho del hacer, del estrictamente metodológico, o se pueden crear espacios intermedios.

En el Centro de Biotecnología Industrial, CBI, Palmira, existen conformados ocho semilleros de investigación en diferentes áreas temáticas. Desde el equipo SENNOVA del CBI se ha buscado construir una estrategia para la gestión de los semilleros, con el objetivo de que los encuentros entre los instructores y aprendices no se reduzcan a la ejecución de tareas puntuales dentro de proyectos.

## MÉTODOS

Se han determinado tres componentes en el marco de las actividades de semilleros en el centro de formación. El primero consiste en el *cultivo del sentido de pertenencia* a los mismos. Para esto, se desarrollaron diferentes actividades exploratorias para el diseño de la identidad a través de el logo que representa cada semillero. El segundo componente, consistió en el *fortalecimiento del pensamiento científico* a través de talleres técnico-científicos, el tercer componente técnico de *apoyo a la investigación* permitió el desarrollo de sus competencias para el cumplimiento de objetivos en los proyectos de investigación aplicada.

## RESULTADOS

Con el primer componente los aprendices de semilleros diseñaron siete logos con los cuales se identificarán los grupos de semilleros del Centro de formación. Uno de los semillero ya era identificado con un diseño específico. Los logos representan cada semillero en la plataforma de gestión de conocimiento de SENNOVA-SENA.

Para el *fortalecimiento del pensamiento científico*, se planteó la realización de actividades conjuntas con aprendices de diferentes áreas, en las cuales no sólo se propuso el trabajo en temáticas puntuales, sino que también es un espacio propicio para el intercambio de ideas desde cada una de las áreas. Los encuentros de este tipo comenzaron a plantearse desde el tercer trimestre de 2018. Se realizaron dos actividades, en la primera se trabajó el tema de la construcción del conocimiento, y en la segunda, la delimitación del problema de investigación. El éxito de la ejecución de este tipo de actividades fue posible por el aprovechamiento del tiempo en el cual los aprendices no tienen formación regular, por tanto, fue indispensable la articulación con la coordinación académica y bienestar al aprendiz.

En la tercera estrategia, *apoyo a la investigación*, se encuentra el desarrollo de proyectos específicos, ya sea proyectos SENNOVA, o proyectos que ayuden a desarrollar las competencias técnicas de los programas de formación específicos. En esta estrategia se incluyeron aprendices vinculados a través de contrato de aprendizaje.

## CONCLUSIONES

El trabajo en semilleros ha permitido la identificación y desarrollo de talentos particulares en competencias investigativas. El ejercicio conjunto entre aprendices, instructores y profesionales, explorando temáticas que requieren investigación para dar soluciones puntuales, constituye una experiencia enriquecedora para todos los involucrados.

Es evidente que la gestión de los semilleros requiere de tiempo y de dedicación, no solo por parte del líder de semilleros, sino también de los instructores técnicos, pues son ellos quienes pueden guiar a los aprendices en las áreas específicas. El realizar una correcta gestión de los semilleros permitirá responder de forma acertada a las exigencias tales como la participación en eventos de divulgación externos con proyectos correctamente desarrollados y con productos de alto impacto.

## REFERENCIAS

1. González VM. 2013. Investigación la llave del crecimiento. Recuperado de <http://www.cnnexpansion.com/opinion/2013/11/05/investigacion-la-llave-delcrecimiento>.
2. Hernández CA. 2005. ¿Qué son las competencias científicas?. Foro educativo nacional. [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416\\_archivo\\_5.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf).

# ANÁLISIS Y DISCUSIÓN SOBRE EL REAJUSTE Y ALCANCE ANUAL DEL SALARIO MÍNIMO EN COLOMBIA

Fabio Aldemar OBANDO FUERTES<sup>1,3\*</sup>; Andrés Felipe HERNÁNDEZ GIL<sup>2</sup>; Lisa Mariel GARCÍA AGUDELO<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Instructor; <sup>2</sup>Aprendiz; <sup>3</sup>Programa Tecnólogo en contabilidad y finanzas, Centro de Biotecnología Industrial,  
 SENA, Palmira, Colombia  
 Email: \*fobando@sena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

En Colombia año tras año se ha venido estableciendo el reajuste del salario mínimo, en donde la mesa de concertación para lograrlo, se compone de tres integrantes: los representantes de los sectores empresariales, los líderes sindicales de los trabajadores y el gobierno nacional. La mayoría de las veces el proceso se ha visto menoscabado por las conveniencias de las partes, cuando llegan al callejón sin salida del establecimiento del salario mínimo por decreto; cuando no se llega a un acuerdo proporcional al deseo de las partes.

Se han realizado estudios como el de la revista ensayos sobre la política económica (ESPE)<sup>[1]</sup> o como el trabajo de grado de salarios mínimos diferenciales en Colombia de la universidad EAFIT<sup>[2]</sup> en donde manifiestan los diferentes impactos que generan la implementación del mismo en la calidad de vida de los colombianos. Sin embargo, no hay claridad sobre los verdaderos impactos del salario mínimo en el país hacia el futuro inmediato, ratificando su permanencia o reestructurando su alcance anual en el bolsillo del consumidor final.

Además, los modelos económicos utilizados para comprender los efectos del salario mínimo en el mercado laboral, se enmarcan principalmente en cuatro: competitivo (oferta y demanda), trabajadores heterogéneos, monopsonio y salarios de eficiencias<sup>[3]</sup>.

La actual coyuntura hace pensar que el reajuste del salario mínimo para el 2019, más la muy probable aprobación de la siguiente reforma tributaria, vulnera el poder adquisitivo de los sectores más desfavorecidos y exista inequidad en la distribución de los recursos por parte del gobierno de turno. En consecuencia el objetivo de este trabajo es el de proponer alternativas de reajuste del salario mínimo analizando el alcance del mismo en la economía de los colombianos.

## MÉTODOS

Se realizó una recopilación de información sobre el salario mínimo en Colombia relacionada con su implementación, el ajuste anual y las consecuencias para las clases más desfavorecidas en su cobertura, así como también de la comparación del salario mínimo en las regiones y el análisis de los diferentes poderes adquisitivos relacionados con la moneda de cada país suramericano. Se realizó un debate con los aprendices del programa Tecnólogo en contabilidad y finanzas con el fin de establecer los mecanismos para la negociación del salario mínimo desde la conveniencia de los tres actores de su reajuste: el gobierno, los gremio empresariales y las centrales obreras.

## RESULTADOS

Como resultado de esta actividad se analizaron las diferentes variables que se deben aplicar en el ajuste anual del salario mínimo en Colombia, entendiendo que uno de sus componentes de obligatorio estudio es la inflación y el manejo del Índice de precio al consumidor. Además los aprendices discutieron sobre los impactos que deja el reajuste tanto para las empresas como para los trabajadores, estableciendo de esta manera propuestas para formular un salario mínimo que no golpee las finanzas personales de los trabajadores ni la situación financiera de los empresarios. Se propuso que uno de los factores debe ser la equidad en la distribución de los recursos y la implementación de una carga económica progresiva e imparcial, involucrando de esta manera el análisis de la implementación del salario mínimo desde la orilla de quienes quieren incrementar el salario de manera ostensible, hasta comprender las limitantes de quienes quieren austeridad en su formulación.

## CONCLUSIONES

En la actividad pedagógica realizada se reconocieron los roles de quienes participan en la negociación del salario mínimo y el impacto de sus decisiones en los diferentes actores de la economía nacional, así como también del conocimiento del poder adquisitivo de las monedas latinoamericanas, con relación a la moneda nacional. Además se reconoció la importancia del buen manejo del salario en las finanzas personales y empresariales como medida de resistencia a las diferentes pronunciamientos e imposiciones nefastas de algunos gobernantes.

## REFERENCIAS

1. Ospina Agudelo G. 2017. Salarios mínimos diferenciales en Colombia: una estrategia para mejorar los indicadores laborales o perjudicar a los hogares más pobres.
2. Ensayos sobre Política Económica, vol. 26, núm. 56, edición junio 2008. El salario mínimo: aspectos generales sobre los casos de Colombia y otros países.
3. Ospina Agudelo G. 2017. Salarios mínimos diferenciales en Colombia: una estrategia para mejorar los indicadores laborales o perjudicar a los hogares más pobres. Pag. 34.

# CREACIÓN DE UNA COOPERATIVA DE AHORROS COMUNIDAD EDUCATIVA CIUDAD FLORIDA

Alba Pilar GUEVARA SALAZAR<sup>1\*</sup>; Carlos Alberto AGUDELO VARELA<sup>1</sup>; Carlos Arturo HENAO GONZALEZ<sup>1</sup>  
Instructor, Programa de Articulación con la Media, Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia  
*\*Email: apguevara8@misena.edu.co*



## INTRODUCCIÓN

En la Institución Educativa Ciudad Florida en Florida, Valle del Cauca, se está desarrollando un proyecto formativo del Programa Técnico en Asesoría Comercial y Operaciones de Entidades Financieras, llamado “Creación de una cooperativa de ahorros comunidad educativa Ciudad Florida”. Teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas de esta población, la cual basa su economía principalmente en la<sup>[1]</sup> agricultura y la ganadería, se buscó incentivar la cultura del ahorro y evitar el uso de préstamos informales, <sup>[2]</sup>las altas tasas de interés, la ilegalidad y falta de seguridad a la hora de adquirir prestamos ‘gota a gota’, <sup>[3]</sup>son algunos riesgos de aceptar esta modalidad de préstamo informal, no regulada en el país.

El objetivo de la presente propuesta es la creación de una cooperativa de ahorros que incentive la cultura del ahorro.

## MÉTODOS

El proyecto se desarrolló en cuatro fases. En la primera fase de análisis se construyó todo el fundamento teórico. En la fase de planeación se empezó a definir estrategias para la estructuración de la cooperativa e implementar las diversas actividades a desarrollar durante el proyecto. Se planeó la elaboración de una cartilla digital que dinamice en las familias la organización de sus finanzas y lo relacionado con el ahorro. Se diseñó un taller de finanzas para no financieros orientado por los mismos aprendices dirigido a los padres de familia. Se recibió la visita de una funcionaria de uno de los bancos del Municipio de Florida para conocer sobre portafolios de servicios, conceptos técnicos y ventajas competitivas del sector. Se definió la estrategia para el capital semilla y las actividades para capitalizar.



En la fase de ejecución, los aprendices elaboraron la cartilla digital, la cual incluye temas como: que es el dinero, el ahorro y la inversión, el presupuesto, mis ingresos, mis gastos y el consumo inteligente. Se realizó la socialización de la cartilla con los padres y la comunidad educativa. El capital semilla se formó con el aporte de cada familia el cual servirá para desarrollar actividades de capitalización.

## RESULTADOS

Se cooperativa Coahorros, la cual propende por dejar un legado en la institución educativa y en los jóvenes de Florida Valle, desarrollando capacidades y habilidades como Técnico en Asesoría Comercial y Operaciones en Entidades Financieras.

Con el avance del proyecto formativo en la I. E. Ciudad Florida, se identificaron cambios significativos de los aprendices en cuanto a su presentación personal, la forma de expresarse, los comportamientos y sobre todo, ellos se sintieron muy identificados con cada una de las actividades del proyecto que ellos mismos fueron desarrollando con la orientación de los instructores SENA y los docentes de la Institución Educativa.

Los mismos padres de familia reconocieron los cambios en sus hijos, y como consecuencia, el vínculo familiar se ha fortalecido ya que gran parte de las actividades del proyecto se han desarrollado en conjunto, saben que esta oportunidad de adquirir conocimiento es valiosa para el futuro propio y de sus familias.

## CONCLUSIONES

El proyecto fortaleció las pedagógicas en la institución educativa ya que será un modelo que se puede utilizar desde los grados educativos inferiores convirtiéndose en un legado para las nuevas promociones.

Para la formación profesional es importante y se convierte como una experiencia significativa por todo el alcance que tuvo, no solo con lo que se oferta en el diseño curricular sino el alcance social en términos de unir a la familia.

Con el análisis y el desarrollo de ejercicio de los ingresos y gastos familiares, los padres de familia y aprendices fueron conscientes de que es posible ahorrar en familia y que con paciencia y disciplina pueden tener una calidad de vida adecuada y ajustada a sus presupuestos y necesidades.

## REFERENCIAS

1. Florida Valle Del Cauca. <http://www.florida-valle.gov.co/municipio/nuestro-municipio>.
2. Redacción de El País. 2017. Préstamos que expresen a los caleños gota a gota. El País. <https://www.elpais.com.co/economia/prestamos-que-expresen-a-los-calenos-gota-a-gota.html>.
3. Riesgos de adquirir préstamos gota a gota. Revista Compensar. <http://www.revistacompensar.com/complaciendo/riesgos-de-adquirir-prestamos-gota-a-gota/>.

# SISTEMA DE APOYO A LA FORMACION INTEGRAL (SAFI), ESTRATEGIA PARA REDUCIR LAS DESERCIONES DEL CBI

Yohon Jairo BRAVO CASTRO<sup>1,3\*</sup>; Fabián Mauricio ROJAS GIRALDO<sup>1,3</sup>;  
Beatriz Elena BEDOYA MENDOZA<sup>1,3</sup>; Leo Andrés MORENO CAICEDO<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Instructor; <sup>2</sup>Profesional; <sup>3</sup>Programa Tecnólogo en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información,  
Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

\*Email: bravo2008@misena.edu.co



## INTRODUCCIÓN

En el año 2015 en el área de Bienestar al Aprendiz, nace alertas tempranas como una estrategia de acompañamiento oportuno en el proceso de formación de los aprendices, para identificar factores de riesgo que aumentan la posibilidad de deserción y la forma de prevenirlos.

El registro de alertas tempranas del Centro de Biotecnología Industrial (CBI), inició a través de un Formulario de Google que no era efectivo debido a que requería alta carga operativa para su gestión por parte de los instructores y además generaba retrasos en la identificación oportuna de los casos que impactaban el indicador de retención de aprendices.

Lo anterior repercutía negativamente en el tiempo de respuesta del área de Bienestar, frente a los casos detectados (causas de inasistencia: calamidades, enfermedad, etc.). Por lo tanto, en el CBI no existía un medio que permitiera integrar la información de todo el histórico académico y disciplinario del aprendiz, para identificar de forma oportuna el registro de novedades y seguimiento a casos reportados de inasistencias y deserciones en la formación.

El objetivo del proyecto fue desarrollar una aplicación web que permita gestionar efectivamente el reporte de alertas tempranas en el CBI, y así contribuir a la retención de aprendices.

## MÉTODOS

Para desarrollar la aplicación se utilizó SCRUM<sup>[1]</sup>, el cual es un marco de trabajo empleado para el desarrollo ágil de proyectos de software. Se realizaron diferentes reuniones con el equipo de instructores, Coordinación Misional, Coordinación Académica, y Área de Bienestar al Aprendiz, para definir los requerimientos, los cuales se documentaron y desarrollaron según el marco de trabajo empleado.

## RESULTADOS

Desde el año 2018 se implementó el Software SAFI, el cual integra alertas tempranas y otras funcionalidades que apoyan el proceso de formación. Se logró reducir los índices de deserción en el CBI, como se muestra en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Deserciones 2017 – 2018

Año	Deserción Corte a septiembre	Porcentaje de Variación
2017	574	-21%
2018	456	

Por lo tanto, la deserción de los aprendices se redujo en un 21% con respecto al año 2017.

## CONCLUSIONES

La implementación de desarrollos de software en el Centro, permite brindar soluciones oportunas a diferentes problemáticas relacionadas con la gestión de procesos y seguimiento a la Formación profesional Integral de SENA, se pueden estructurar proyectos multidisciplinarios conformados por aprendices e instructores. Dichos proyectos se pueden replicar a otros centros de formación del País.

## REFERENCIAS

1. Scrum.org. 2018. What is Scrum?. Pearson. Recuperado el día 12 de Noviembre de 2018 de: <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>.

# SCRUM Y STARTUP, ALIADOS EN LA FORMACIÓN DEL TECNÓLOGO ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DEL CBI

Beatriz Elena BEDOYA MENDOZA<sup>1\*</sup>; Fabián Mauricio ROJAS GIRALDO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instructor, Programa Tecnólogo en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información (ADSI),  
Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

\*Email: [beatrizebm@gmail.com](mailto:beatrizebm@gmail.com)



## INTRODUCCIÓN

Antes del año 2013, el Proyecto Formativo (PF) de los aprendices del Tecnólogo en Análisis y desarrollo de sistemas de información (ADSI) del Centro de Biotecnología Industrial (CBI) consistía en desarrollar una aplicación para la gestión de procesos académicos y administrativos según las necesidades del CBI. El alcance de los desarrollos era muy amplio con respecto al tiempo de formación de la etapa lectiva, y solo se alcanzaba a ejecutar aproximadamente el 80% de lo planeado en los proyectos, en consecuencia no se implementaron. De acuerdo a lo anterior, los aprendices no tenían la posibilidad de elegir un tema de su interés para plasmarlo en un desarrollo de software, y por esta razón percibían el PF asignado por sus instructores como una imposición, lo que generaba desmotivación y un bajo compromiso con el desarrollo de la aplicación. Por esta razón, durante el año 2013, se introdujo el concepto *Startup* al PF. Definido como una institución humana que tiene como fin crear nuevos productos y servicios bajo en un contexto de incertidumbre<sup>[1]</sup>.

Posteriormente en el año 2015, se añadió el marco de trabajo SCRUM al proceso de formación, el cual fomenta el trabajo colaborativo en equipo para desarrollar productos complejos<sup>[2]</sup>. Lo anterior implicó una nueva formulación del PF, cuyo objetivo general es diseñar e implementar *startups* acordes a las necesidades de la especialidad y del mercado. El propósito de este trabajo fue documentar el efecto exitoso de la implementación de las metodologías SCRUM y STARTUP en el PF de ADSI.

## MÉTODOS

Para formular el PF articulado con SCRUM y *Startup*, se empleó el ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA). Actualmente PF se estructura en cuatro fases: análisis, planeación, ejecución y evaluación. Para cada fase se definieron actividades que apuntan a la formación de un *Startup*. Adicionalmente, la articulación de SCRUM, implicó una nueva distribución de los resultados de aprendizaje (RAP) entre las diferentes fases del proyecto.

## RESULTADOS

La implementación del nuevo proyecto formativo permitió conformar los *Startups* por año que se muestran en la figura 1.

En el año 2016, la empresa CODESA contrató aprendices del programa ADSI, promoción iniciada en el 2015, que empezaban la etapa productiva. Mediante reunión con Jefes de Desarrollo, Calidad de Software y Recursos Humanos, la Coordinación Académica del CBI e Instructores del Programa ADSI; se brindó información sobre las herramientas y lenguajes de programación que se trabajan con los aprendices, y se estableció un enlace entre el CBI y CODESA para desarrollar la etapa productiva de otras promociones.

Lo anterior, gracias al buen desempeño de los aprendices en la empresa.

Dentro de los casos de éxito a nivel emprendimiento, se destaca un grupo de aprendices de la ficha 626884, que durante la formación iniciaron el Proyecto SENAGRO, el cual consiste en una aplicación móvil que contribuye al progreso del modelo de negocio de la empresa Castilla Agrícola S.A. Posteriormente, los aprendices se postularon al Fondo Emprender, y recibieron los recursos solicitados; a la fecha, estos egresados cuentan con una empresa denominada Créalo Digital, donde continúan desarrollando proyectos de software.



Figura 1. Distribución de *Startup* por año.

## CONCLUSIONES

Integrar *Startup*, SCRUM y el PF, permitió incentivar el trabajo colaborativo, la solución de situaciones adversas y la creatividad. Sin embargo, el principal reto es lograr que los proyectos trasciendan de la formación al contexto productivo, es decir, consolidar empresa.

## REFERENCIAS

1. Ries, Eric. 2018. El método Lean Startup: cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua. *Paidós*. 9788423409495
2. Scrum.org. 2018. What is Scrum?. Pearson. Recuperado el día 12 de Noviembre de 2018 de: <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>

# ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN EDUCATIVA Y ESTRUCTURA DE LOS CURSOS VIRTUALES DEL SENA

Johnnatan FIGUEROA HIDALGO  
Subdirector, Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia  
Email: johnnatan.figueroa@sena.edu.co



## RESUMEN

De acuerdo a los documentos oficiales de la normatividad y sistema de gestión de calidad del SENA registrados en la plataforma Compromiso, el proceso de administración educativa inicia con el registro e inscripción de aspirantes, continúa con la matrícula de seleccionados y el seguimiento al procedimiento<sup>[1, 2]</sup>, hasta el Procedimiento de Certificación académica que establece las actividades para Expedir los Certificados de formación profesional, títulos, actas de grado, certificados de aprobación y/o participación, etc., de los aprendices que concluyeron satisfactoriamente su formación en la entidad, la expedición de documentos académicos, la expedición de duplicados o la verificación de los documentos académicos y finaliza con la presentación de informes del procedimiento. Este proceso es aplicado en todos los Centros de Formación del SENA<sup>[3,4]</sup>.

A partir de estudios realizados con enfoque integral a todos los aspectos de la formación virtual, la mayor parte de falencias encontradas fueron en los aspectos de administración educativa como el sistema de inscripción y apertura del curso, así como el manejo de tiempos, cronogramas y metodología administrativa de los cursos virtuales, por esto la presente propuesta se enfoca hacia el área del E-Learning.

Este modelo de gestión se debe repensar para que se adecue al modelo U-learning del cual los otros componentes del sistema de formación virtual ya han iniciado una transformación, sin embargo los factores que se involucran en esta área como los financieros, talento humano, metas de formación, etc., da la impresión de arduo trabajo administrativo y gerencial para conseguir la transformación hacia la propuesta que vincularía la gestión educativa con las características del U-learning.

## REFERENCIAS

1. SENA. (11 de 10 de 2013). CompromISO. Obtenido de <https://compromiso.sena.edu.co/documentos/vista/descarga.php?id=332>
2. SENA. (11 de 10 de 2013). CompromISO. Obtenido de <https://compromiso.sena.edu.co/documentos/vista/descarga.php?id=389>
3. SENA. (15 de 12 de 2015). sena.blackboard.com. Obtenido de [https://sena.blackboard.com/bbcswebdav/institution/Virtual2015/2015/Estrategia%202016/Estrategia%20Operacio%CC%81n%20Virtual%202016%20SENA\\_diciembre%2015.pdf](https://sena.blackboard.com/bbcswebdav/institution/Virtual2015/2015/Estrategia%202016/Estrategia%20Operacio%CC%81n%20Virtual%202016%20SENA_diciembre%2015.pdf)
4. SENA. (05 de 04 de 2017). CompromISO. Obtenido de <https://compromiso.sena.edu.co/documentos/vista/descarga.php?id=1365>

# PERTINENCIA DEL PROGRAMA DE ARTICULACIÓN CON LA MEDIA TÉCNICA EN PALMIRA Y ZONAS DE INFLUENCIA

Eimy Johana CUERO<sup>1\*</sup>; Cristian Johan SALAZAR<sup>1</sup>; Isabel Cristina ROJAS<sup>1</sup>; Sara MERA<sup>1</sup>; Marlos RÍOS<sup>1</sup>; Blanca Nory VALENCIA<sup>2</sup>; Constanza MONTALVO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aprendiz, <sup>2</sup>Instructor del Programa Tecnólogo en Gestión de Mercados, <sup>3</sup>Instructor SENNOVA  
Centro de Biotecnología Industrial, SENA, Palmira, Colombia

*Email: \*blancava@misena.edu.co*

## INTRODUCCIÓN

Desde 1985 han existido diferentes convenios y leyes del Ministerio de Educación Nacional con el fin de articular los programas de formación técnica del SENA con los colegios estatales, brindando diferentes ofertas educativas a través del programa de Articulación de programas de formación para el trabajo del SENA con la Educación Media Técnica (AM), el cual contribuye al mejoramiento de la calidad y pertinencia de la educación, permitiendo que los estudiantes de los grados 10 y 11 adquieran y desarrollen competencias en una ocupación, que facilite su continuidad en la cadena de formación o su inserción laboral. En Palmira, el Centro de Biotecnología Industrial (CBI) cuenta con 14 programas de AM que imparte en 31 Instituciones Educativas (IE) públicas de las zonas urbana y rural. Los programas que se ofrecen en AM varían de una IE a otra y se ofertan de acuerdo a la capacidad de las IE, preparación de los docentes, y las necesidades de la zona. En algunas IE se exige que los estudiantes cuenten con un promedio académico mínimo, en algunos casos es opcional y en otros es obligatorio. En cada caso, la IE define los criterios para el ingreso del estudiante al programa de AM<sup>[1]</sup>.

El CBI, en promedio cuenta con 4.400 aprendices en los programas de AM por año de los grados 10 y 11, certificando 1500

aprendices al año, aportando al cumplimiento de las metas institucionales, sin embargo se han detectado altos índices de deserción, por lo cual es necesario identificar si el CBI cumple con las expectativas de formación esperadas por los aprendices de la AM y cuál es su percepción sobre el servicio<sup>[2]</sup>. El objetivo de este trabajo fue identificar la pertinencia de los programas de formación que ofrece el CBI en las IE en AM en Palmira y su zona de influencia.

## MÉTODOS

Se realizó una investigación de tipo exploratoria, descriptiva y explicativa, mediante 831 encuestas con 11 preguntas de caracterización y 12 relacionadas con la pertinencia de los programas de AM a 23 IE de zonas rurales y urbanas, en jornadas de la mañana y la tarde. Dado la existencia de estudiantes de las IE encuestadas que no vinculados con ningunos de los programas de AM, se aplicó una encuesta a 247 estudiantes, con 8 preguntas de caracterización y 4 relacionadas con las causas de su no vinculación a los programas de AM. La información recolecta se analizó mediante estadística descriptiva, a partir de la cual se realizó un informe con recomendaciones de mejora como respuesta a las problemáticas identificadas.

## RESULTADOS

De los 8 municipios encuestados, Palmira, Pradera y Florida son los que cuentan con la mayor población de aprendices en AM, con el 60%, 16% y 8%, respectivamente. El 54% de los aprendices pertenecen al estrato 2, 26% al 1 y 17% al 3. El 66% conoce el significado de la sigla CBI, mientras el 34% lo desconoce. Un 57% de los aprendices recibe la información sobre AM de los directivos y docentes de la Institución, seguido de un 40% por los instructores SENA. Solo el 55% de los encuestados tienen conocimiento de la cadena de formación.

Con respecto a los estudiantes no vinculados con el programa de AM, los municipios con mayor participación en la muestra fueron Palmira, Pradera y Candelaria, con el 67%, 13% y 6%, respectivamente. De este grupo, el 83% de los estudiantes manifestaron que si les gustaría estudiar en el SENA y el 17% No le gustaría. El principal argumento de los estudiantes para no estar vinculados es que los programas que se ofertan no son de su preferencia. Entre los programas de mayor interés se identificaron Construcción, Actividad física y Gestión Empresarial con preferencias del 60%, 6% y 4% respectivamente. La jornada en que les gustaría estudiar es la Diurna con un 67% de aceptación, seguida de la Mixta con un 20%. Un 94% de los encuestados contestaron que consideraban que el SENA brindaba calidad en la formación y oportunidad tanto profesional como laboral, el otro 6% por razones desconocidas contestaron que No.

El estrato socioeconómico que tiene mayor número de estudiantes en AM es el 2, se concentran principalmente en la zona urbana, estudian en la jornada de la mañana y pertenecen al género femenino. Se evidenciaron problemas en el proceso de comunicación IE-CBI, algunos estudiantes de la AM no manifiestan un sentido de pertenencia por el CBI.

En la mayoría de los casos los estudiantes ignoran lo que es la cadena de formación y en cuales programas pueden continuar el proceso luego de graduarse del colegio. Referente a los estudiantes no vinculados con AM se presenta un alto índice de desconocimiento acerca de los programas de formación del CBI, incluso muchos no saben que al retirarse de un programa o no terminarlo de la manera correcta quedan sancionados por un tiempo. En las IE se presentan inconvenientes como la falta de materiales didácticos, la frecuencia de las clases, entre otros que hacen que los estudiantes pierdan la motivación de estudiar. Los estudiantes consideran que deberían ampliar la variedad de la oferta de programas de formación porque muchos de los que se mencionaron durante la encuesta no eran de su interés.

## CONCLUSIONES

El SENA es una institución reconocida por la población palmirana, pero muchos desconocen que está conformada por Centros, dando como resultado un alto índice de desconocimiento de lo que significan las siglas CBI. A partir de los resultados se sugiere, como parte de un plan de acción que contribuya al mejoramiento del servicio de AM que el CBI presta a las IE de Palmira Valle y su zona de influencia, que antes de inscribir a un estudiante en sus programas se brinde una inducción del mismo y se haga la advertencia de las sanciones que podrían tener si no terminan su proceso formativo, con el fin de minimizar la deserción e incrementar el número de aprendices vinculado en programas de AM.

## REFERENCIAS

1. Hincapié-López LM. 2004. Guía Metodológica para el Programa de Articulación del SENA con la Educación Media Técnica. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.
2. Centro de Biotecnología Industrial, SENA. 2018. Informe Técnico de las encuestas aplicados a los Colegios. Gestión de Mercados.



# WEBGRAFÍA IMÁGENES

- **Diseño de concentradores solares para su aplicación como fotobiorreactores**  
<https://pixabay.com/es/cielo-medio-ambiente-la-naturaleza-1392241/>
- **Fermentación en estado sólido: aspectos generales y casos de éxito**  
[www.unioviado.es](http://www.unioviado.es)
- **Megatendencias globales y sus impactos para américa latina**  
<https://pixabay.com/es/tel%C3%A9fono-m%C3%B3vil-smartphone-3d-1875813/>
- **Innovaciones tecnológicas y sociales en pro de la seguridad alimentaria y nutricional**  
<https://pixabay.com/es/patatas-hortalizas-papa-alimentos-5796/>
- **Genotipos de zapallo para uso agroindustrial: Harina y composición de almidón**  
<https://cdn.shopify.com/s/files/1/1382/4921/products/Cebolla.jpg?v=1477429550>
- **Obtención de biopolímero termoplástico a partir de ácido poliláctico, almidón y mucilago de nopal**  
<https://images.sstatic.com>
- **Evaluación de la producción de biomasa de microalgas utilizando aguas residuales de diferentes vertimientos**  
<https://fnatech.files.wordpress.com/2011/03/ss-algae.jpg?w=584>
- **Determinación de alternativas para el manejo del aguas residuales de la mina didáctica ubicada en el centro minero - SENA regional Boyacá**  
<http://ansol.com.ar/2016/03/22/acceso-al-agua-la-mano-del-cooperativismo/>
- **Determinación del potencial de biometano de residuos urbanos domésticos como una alternativa energética**  
<https://pixabay.com/es/papelera-puede-cubo-de-basura-313711/>
- **Diseño del proceso de preparación de cacao en unidades productivas del valle del cauca**  
<https://www.saladeespera.com.pa>
- **Obtención de sapogeninas de interés farmacéutico a partir de jugo de fique (*Furcraea* sp.) mediante fermentación láctica**  
<http://aposfique.com>  
<http://aposfique.com>
- **Determinación de cinéticas de reacción de para antocianinas en matrices no tejidas para su aplicación en textiles**  
<https://pixabay.com/es/laboratorio-an%C3%A1lisis-qu%C3%ADmica-2815641/>
- **Determinación de la patogenicidad y virulencia de mezcla de cepas de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Paecilomyces fumosoroseus* de la empresa sanoplant, sobre el psilido *Diaphorina citri* vector de la enfermedad hlb de los cítricos**  
<https://pixabay.com/es/naranjas-c%C3%ADtricos-rebanado-frutas-42395/>
- **Control de olores ofensivos y mejoramiento de la calidad del agua en microcuenca urbana**  
<https://pixabay.com/es/naturaleza-paisajes-r%C3%ADo-3287783/>
- **Evaluación de *Azospirillum brasilense* y *Azotobacter chroococcum* en cultivo de fresa**  
<https://pixabay.com/es/fresas-rojo-frutas-madura-muchos-99551/>
- **Índice de interdisciplinariedad en los productos de Ciencia Tecnología e Innovación del Grupo de Investigación e Innovación en Biotecnología del CBI - SENA Palmira**  
<https://sena4.sharepoint.com/sites/gestionconocimiento/Grupo%20de%20Investigacion%20e%20Innovacion%20en%20Biotecnologia>
- **Vigilancia científica en biotecnología vegetal**  
<https://pixabay.com/es/efecto-invernadero-org%C3%A1nicos-2139527/>
- **Formulación del portafolio de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático de Palmira**  
<https://pixabay.com/es/tierra-globo-el-agua-ola-mar-lago-216834/>
- **Prospectiva sectorial, futuros alcanzables de la agroindustria con enfoque en biotecnología**  
<https://pixabay.com/es/tabaco-nicotiana-tabacum-hojas-1831799/>

# WEBGRAFÍA IMÁGENES

- **Diagnóstico ambiental del cultivo de cacao de una unidad productiva de la unión, valle del cauca**  
<https://pixabay.com/es/cacao-hombre-colombia-campesino-452911/>
- **Dinámica microbiana de la fermentación espontánea de cacao en una localidad del valle del cauca**  
<https://pixabay.com/es/cacao-hombre-colombia-campesino-452911/>
- **Bibliometría científica sobre Industria 4.0**  
<https://bit.ly/2F9DaUB>
- **Obtención de taninos de especies madereras de alto consumo en la industria del mobiliario**  
<https://pixabay.com/es/madera-de-fondo-tronco-de-%C3%A1rbol-84678/>
- **Impacto de las plantas piloto didácticas en la formación profesional 2008-2018**  
<http://toriento.iesalbasit.edu.es>
- **Monitoreo de variables en procesos agrícolas bajo invernadero**  
<http://www.horticultura.com/2014/09/control-en-invernadero.html>
- **Análisis de flujo sobre una turbina eólica axial cicloidal de baja potencia**  
<https://pixabay.com/es/sunrise-naturerwachen-niebla-sun-3579931/>
- **Dispositivo de levitación por ultrasonidos**  
<https://pixabay.com/es/de-fondo-arco-iris-sonido-ola-olas-313415/>
- **Diseño de un prototipo de maquina sembradora con telemetría y software para adquisición de datos**  
<https://i.pinimg.com>  
<https://media.istockphoto.com>
- **Dinámica del retail según la metodología eye tracker**  
<https://pixabay.com/es/compras-negocios-venta-al-por-menor-1165437/>
- **Rediseño de la imagen corporativa de la unidad productiva Biocacao y de la presentación de su producto chocolate en pasta**  
<https://saludengeneral.com>
- **Identificación de elementos para la implementación de buenas prácticas ganaderas en la asociación de ganaderos agropecuarios tecniganado, Líbano Florida Valle del Cauca**  
<http://img2.rtve.es>
- **Modelo de posicionamiento de una nueva marca de cerveza artesanal**  
<https://static.iris.net.co>
- **Propuesta empresarial Gift Illusion**  
<https://es.best-wallpaper.net>
- **Modelo de transformación del cacao orgánico a chocolate de mesa, en la unidad productiva Biocacao en Florida - Valle del Cauca**  
<http://www.cocinalala.com/receta/chocolate/>
- **Propuesta planeación estratégica de la Asociación de Productores Cítricos de Colombia (Aprocol)**  
<https://pixabay.com/es/naranja-rodajas-de-naranja-golpe-3036097/>
- **Producción y comercialización de salsa de cebolla cabezona blanca en Palmira**  
<https://grou.com.co/products/cebollas>
- **Modernización del laboratorio de química analítica para avanzar en la prestación de servicios del CBI**  
<https://pixabay.com/es/matracas-erlenmeyer-qu%C3%ADmica-606612/>
- **Asesoramiento a las pequeñas empresas palmiranas, por aprendices SENA**  
<http://sena.edu.co>
- **Diagnóstico de la fidelización de clientes postventa en el sector financiero**  
<http://www.vanguardia.com/actualidad/mundo/141779-gobierno-espanol-presenta-hoy-la-reforma-del-sector-financiero>  
<https://diazsoneira.com/asesoramiento-precontractual/>
- **Innovapymes: una propuesta de capacitación a las mipymes palmiras por parte de los aprendices SENA – CBI**  
<https://pixabay.com/es/dinero-ganancia-las-finanzas-2696219/>

# WEBGRAFÍA IMÁGENES

- **Metodología aplicada en el proceso de constitución y legalización de empresas en el contexto colombiano**  
[Infocif.eshttp://www.esgeem.com](http://www.esgeem.com)
- **Identificación de las necesidades contables y financieras de las microempresas de Florida, Valle del Cauca**  
<https://pixabay.com/es/contador-contabilidad-asesor-1238598/>
- **Proceso normativo laboral aplicado en simulación empresarial del área de contabilidad y finanzas**  
<https://static.vecteezy.com>  
<https://us.123rf.com>
- **Organización del archivo misional del CBI según la normativa vigente**  
<https://pixabay.com/es/carpeta-gabinete-de-archivo-oficina-146153/>
- **Análisis de la dinámica de reputación corporativa, responsabilidad social y gobierno de empresa utilizando Statist**  
<https://pixabay.com/es/marketing-digital-seo-google-1725340/>
- **Diagnóstico de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo de las mipymes en el área de influencia del CBI**  
<https://pixabay.com/es/seguridad-industrial-se%C3%B1al-se%C3%B1ales-1492103/>
- **La gestión empresarial como tema de estudio en grupos de investigación colombianos en administración**  
<https://pixabay.com/es/flechas-growth-hacking-marketing-1229845/>
- **Diseño de una red de distribución óptima para la empresa Proterra Foods**  
<https://pixabay.com/es/red-tierra-cadena-articulada-globo-3537401/>
- **¿Cómo aprendo inglés en el Centro de Biotecnología Industrial?**  
<https://pixabay.com/es/banner-encabezado-aprender-939233/>
- **Propuesta metodológica de enseñanza virtual e inclusión social para aprendices del Centro de Biotecnología Industrial Palmira**  
<https://pixabay.com/es/analytics-informaci%C3%B3n-innovaci%C3%B3n-3088958/>
- **Diseño de escenarios de trabajo seguro en alturas como fase del diseño de un juego serio**  
<http://ceroaccidentes.pe>  
<https://herma.co>
- **Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA**  
<http://cbisenapalmira.blogspot.com/>
- **Identificación de los factores de riesgo psicolaborales asociado al síndrome de burnout en instructores del CBI Palmira**  
<https://pixabay.com/es/de-datos-informaci%C3%B3n-an%C3%A1lisis-3329993/>
- **Estudio de caso: uso potencial de la plataforma Blackboard para la formación profesional integral SENA**  
<https://senaintro.blackboard.com/>
- **Diseño de un simulador entrenador para cajeros como estrategia formativa**  
<https://pixabay.com/es/registro-caja-registradora-moderna-23666/>
- **Estrategia pedagógica para adquirir hábitos de vida saludable en los aprendices del CBI**  
<http://static.hsbnoticias.com>
- **Factores positivos de la actividad física en la recuperación de un paciente con enfermedad cardíaca**  
<https://pixabay.com/es/pesas-formaci%C3%B3n-gimnasio-2465478/>
- **Actividades lúdico pedagógicas en la “Formación Profesional Integral Centro de Biotecnología Industrial para el fortalecimiento y la construcción escenarios de paz”**  
<http://3.bp.blogspot.com>
- **Análisis y discusión sobre el reajuste y alcance anual del salario mínimo en Colombia**  
<https://pixabay.com/es/hombre-contando-monedas-dinero-2831505/>
- **Creación de una cooperativa de ahorros comunidad educativa ciudad Florida**  
<https://pixabay.com/es/dinero-ahorro-piggy-blanco-1885540/>
- **Análisis de los procesos de gestión educativa y estructura de los cursos virtuales del SENA**  
<https://pixabay.com/es/estudiante-escribir-teclado-texto-849822/>



+

**SIMPOSIO DE  
BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL  
PASADO, PRESENTE Y FUTURO**

+



**EXPO  
SENA  
2018**

ISSN:  
2665-1548

