



CULTURA DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DEL SENA REGIONAL CALDAS

**Ejecución de estrategias de articulación
con el sector productivo y la comunidad
académica**

ISBN - 978-958-56977-2-0



VOLUMEN 1: DESARROLLO DE PROYECTOS DE ORDEN REGIONAL

RESÚMENES TERMINADOS

ISBN – 978-958-56977-3-7





**Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)
Regional Caldas**

Directivos SENA

Carlos Mario Estrada Molina
Director General SENA

Emilio Eliecer Navia Zúñiga
**Coordinador Sistema Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e
Innovación – SENNOVA**

Rodrigo Giraldo Velásquez
Director Regional – SENA Regional Caldas

Dyro Alexis Giraldo Bustamante
Subdirector del Centro para la Formación Cafetera

Elkin Mauricio Ávila Osorio
Subdirector del Centro Comercio y Servicios

Luis Alejandro Trejos Ruíz
Subdirector del Centro de Automatización Industrial

Jesús Alfredo Chaparro Jiménez
Subdirector del Centro de Procesos Industriales

Luz Adriana Ospina Villa
Subdirectora del Centro Pecuario y Agroempresarial (La Dorada)

Frank Alberto Cuesta González
Líder SENNOVA – Centro para la Formación Cafetera

Cristian Camilo Mejía Vallejo
Líder SENNOVA – Centro Comercio y Servicios

Néstor Eduardo Sánchez Ospina
Líder SENNOVA – Centro de Automatización Industrial

Hades Felipe Salazar Jiménez
Líder SENNOVA – Centro de Procesos Industriales

Carlos Julio Fadul Vásquez
Líder SENNOVA – Centro Pecuario y Agroempresarial (La Dorada)

Valentina Hernández Piedrahita
Líder Tecnoparque – Nodo Manizales

Manuel Guillermo Vargas Silva
Líder Tecnoacademia – Manizales



Coordinación Editorial

Equipo Sennova – Centro para la Formación Cafetera

Corrección de estilo y diagramación

Pablo Valencia Osorio

Instructor Investigador SENNOVA – Centro para la Formación Cafetera

Daniela Arias Obando

Instructora – Centro para la Formación Cafetera

Diseño

Claudia Patricia Marín Ortiz

Instructora - Centro para la Formación Cafetera

Fecha de Publicación: Diciembre de 2018.

ISBN de la obra completa: 978-958-56977-2-0

ISBN del volumen 1: 978-958-56977-3-7

ISBN del volumen 2: 978-958-56977-4-4

SENA Regional Caldas

Dirección: Kilómetro 10 vía al Magdalena, Manizales (Caldas).

Teléfonos: +57 (6) 8748444 – 8741400 extensión 62075.

<http://www.sena.edu.co/es-co/regionales/zonaAndina/Paginas/caldas.aspx>

<http://senacentroformacioncafetera.blogspot.com.co/>

comunicacionescaldas@sena.edu.co

Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra para fines educativos, siempre y cuando se cite la fuente.

INTRODUCCIÓN

Colombia es un país que durante los últimos años ha avanzado en la superación del conflicto interno; el proceso de paz adelantado en su territorio le ha permitido fortalecer la inversión en otras dimensiones sociales y económicas, como la vivienda, la infraestructura y la ciencia, tecnología e innovación, destacando a esta última como un componente estratégico para la competitividad, establecida en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.

El *Índice de Competitividad Global* publicado por el Foro Económico Mundial mide la forma en que un país usa sus recursos y capacidades para proveer prosperidad a sus habitantes. En el caso de Colombia, los resultados del 2017 muestran una leve mejora en su puntuación (4,29) respecto al informe anterior (4,28), mientras que en el ranking mundial alcanzó el puesto 66 entre los 140 países analizados, perdiendo posiciones dado que en 2016 ocupaba el puesto 61.

Esta situación representa un gran reto para la articulación, priorización y ejecución de las políticas públicas, de tal forma que las instituciones del Estado puedan aplicar con pertinencia, calidad y eficiencia los recursos públicos, en la solución de las problemáticas más representativas de las comunidades y empresarios, aportando al bienestar, desarrollo y construcción del tejido social.

El SENA como entidad pública que ejecuta política social, ha alineado su Plan Estratégico con el Plan Nacional de Desarrollo, focalizando sus acciones y programas; entre ellos los que apuntan a la competitividad, para lo cual creo el *Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación – SENNOVA*, donde se articularon las estrategias, programas y servicios que la entidad ofrece en materia de investigación aplicada, tecnología e innovación en el territorio nacional.



En el caso de Manizales, según el *Índice de Competitividad de las Ciudades*, se ubica en el segundo lugar a nivel nacional en el pilar de educación superior y capacitación, lo que se explica fundamentalmente por su cobertura de instituciones de educación superior con acreditación de alta calidad, puntajes en las Pruebas SaberPRO y Saber T&T, además de la calidad de los docentes, conllevando a un reconocimiento nacional como ciudad universitaria, donde se promueve y dinamiza significativamente los procesos académicos, investigativos, artísticos y culturales.

Bajo este contexto, el SENA Regional Caldas ha planeado, ejecutado y liderado procesos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación, como una estrategia para dar solución a las necesidades locales y fortalecer los procesos de formación, al promover semilleros y grupos de investigación entre los aprendices e instructores que a través de la fundamentación metodológica, trabajo de campo y de laboratorio, seguimiento y acompañamiento, desarrollan sus competencias en comunicación, resolución de problemas, trabajo en equipo y profundización en cada una de las competencias técnicas de los diferentes campos disciplinares de la oferta educativa de cada Centro de Formación.

Los proyectos se socializan en un *Evento de Divulgación Tecnológica* anual, donde participa la comunidad educativa, permitiendo comunicar los resultados obtenidos en los proyectos de investigación, con los cuales se busca generar aportes para el desarrollo urbano y rural, la generación de ingresos y la competitividad, en su área de influencia.

Dyro Alexis Giraldo Bustamante
Subdirector del Centro para la Formación Cafetera



ÍNDICE DE AUTORES

Adriana Rodríguez Morales
Alexis López
Álvaro Santiago Orozco
Ana María Arias
Andrés Camilo Jiménez Cardona
Andrés Carvajal Arango
Andrés Felipe Aguirre García
Andrés Felipe Gutiérrez Giraldo
Andrés Leonardo Martínez Orozco
Angélica Castrillón
Angélica María López
Camilo Andrés Arango Muñoz
Claudia Marcela Jaramillo Henao
Carlos Alberto Rodríguez González
Carlos Arturo Cano Zapata
Carlos Arturo Tamayo Sánchez
Daniela Arias Obando
Daniela Patiño Ruiz
Daniel Huertas Montiel
Danilo Cardona Carmona
Diana Carolina Gálvez Coy
David Simón Hincapié
Erika Rivera Grillo
Fabián Cerón Muñoz
Frank Alberto Cuesta González
Geraldine Leguizamón
Gloria Estela Ramírez
Gloria Milena Rojas
Gloria Milena Rojas Moreno

Hades Felipe Salazar
Heri Fernando Londoño Salgado
Herman Augusto Muñoz
Isabel Cristina Montoya
Jaime Alberto Franco
Jaime Alberto Grajales
Jaime Alberto Ocampo
Jennifer Gutiérrez
Jeyson Leir Soto Cardona
Johana Toro Arango
John Stewen Román
John Wisley Tamayo
José Fernando Murillo Arango
Juan Carlos Suarez
Juan Esteban Serna
Juan Felipe González Molina
Juan Manuel Correa
Juan Manuel Mejía
Juliana Romero-Bárcenas
Julián Guillermo Bravo Dussán
Jhojan Fernando Martínez
Katerine Lince Cárdenas
Karol Andrea García Ramírez
Laura Fernanda Martínez
Laura Patricia Bermeo Escobar
Luisa Fernanda Giraldo
Luisa Fernanda Leal
Luisa Fernanda López
Luz Adriana Ospina Villa



Marcelo Noreña Ceballos
Mario Sánchez
Martín Salazar Valencia
Martha Elizabeth Cortes Rico
Martha Lucia Arroyave
Néstor Eduardo Sánchez Ospina
Nicolás Alberto Castaño
Oscar Geovany Gaitán Reyes
Rafael Andrés Contreras
Rafael Eduardo Contreras Quintero
Ricardo Rosero Noguera
Roberto Arturo Angulo Arroyave
Santiago Alejandro Londoño Delgado
William Alexander Cardona Perdomo
Ximena Arias

The logo for SENNOVA features the word "SENNOVA" in a bold, green, sans-serif font. The letter "O" is replaced by a circular graphic composed of several overlapping, curved lines in various colors (blue, green, yellow, red), creating a sense of motion or a globe.

SENNOVA

SISTEMA DE INVESTIGACIÓN APLICADA,
DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN DEL SENA

ÍNDICE DE PROYECTOS

1. Aplicación de energía renovable en un Sistema de Potencia Fluida (SPF).
2. Articulación del sistema de Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico e Innovación a los procesos de Formación Profesional Integral.
3. Efecto de la adición de ácido cítrico sobre el desempeño productivo de lechones en la fase de lactancia.
4. Evaluación de impactos ambientales en granjas porcinas comerciales en sistemas de manejo de cama profunda en el Magdalena Centro colombiano.
5. Habilidades fundamentales para el mercado laboral del futuro.
6. Parámetros productivos y reproductivos de búfalas para carne en el Magdalena Medio colombiano.
7. Producción de forraje y calidad nutricional del pasto angleton climacuna (*dichanthium annulatum*) para la producción de heno en la Dorada (Caldas).
8. Ahorro energético controlando alumbrado.
9. Aplicación móvil para la identificación y valoración de riesgos para el SG-SST.
10. Aplicación móvil para el mantenimiento de equipo biomédico – bioaxi.
11. Creación de contenido virtual para la enseñanza de programación de microcontroladores.
12. Diseño de la máquina de anesetesia didáctica.
13. Impactando positivamente la Gestión Tecnológica por medio de la implementación de un modelo FCAPS.
14. Instalación de una cerca eléctrica con paneles solares en el SENA Regional Caldas.
15. Repotenciación de horno de cultivos.
16. Síntesis de nanopartículas de plata por medio de oxidantes vegetales con aplicaciones en tratamientos antimicrobianos.
17. Desarrollo, caracterización, evaluación y elaboración de un prototipo de alimento funcional a partir de gránulos del kéfir, para personas en situaciones de disminución inmunológica.
18. Elaboración de una barra energética y nutricional a partir de cereales ancestrales y frutas para deportistas y vegetarianos.
19. Elaboración de una compota a base de frutas y vegetales.
20. Elaboración de una goma a base de beta vulgaris y vitis labrusca “Isabella” como alimento funcional para los niños.
21. Elaboración de un yogurt tipo postre de guayaba arazá y mango.
22. Fabricación de prototipo de placa de partículas aglomeradas a partir del endocarpio del mango.
23. Fortalecimiento de competencias técnicas y comunicativas en los procesos formativos e investigativos del CFC.
24. Diseño de una metodología de investigación de mercado, para la estructuración de proyectos del SENA Regional Caldas.
25. Saberes y sabores: parva, dulces y bebidas tradicionales del departamento de Caldas.
26. Aplicación de herramienta gestión de la innovación para el desarrollo de productos tradicionales.
27. Diseño y construcción de un banco de ensayos destructivos para tubería utilizada para el transporte de hidrocarburos, fabricada con materiales compuestos.
28. Diseño y construcción de una máquina para la manufactura de ejes de transmisión de potencia fabricados con fibras de carbono.
29. Diseño y construcción de un prototipo funcional de un exoesqueleto de brazo para pacientes con lesión en el plexo braquial.
30. Diseño de software didáctico de apoyo a la enseñanza de los sistemas constructivos de edificaciones.
31. Implementación de una estrategia pedagógica que articule proyectos formativos de los programas de formación titulada con SENNOVA.
32. Matriz de fitotectura como foco de desarrollo y sostenibilidad ambiental en Manizales.
33. Nuevo servicio empresarial e-learning para el aprendizaje de sistemas cad especializados en ingeniería y arquitectura.



SENNOVA

SISTEMA DE INVESTIGACIÓN APLICADA,
DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN DEL SENA

APLICACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN UN SISTEMA DE POTENCIA FLUIDA (SPF)

Oscar Geovany Gaitán Reyes

Instructor Investigador

Grupo de Investigación en Recursos Naturales, Biotecnología y Bioprospección (RENABBIO), Líder semillero de investigación SIEREEM (Energías renovables, eficiencia energética y medio ambiente)

Centro Pecuario y Agroempresarial Regional Caldas.

La Dorada (Caldas), Colombia. oggaitan@misena.edu.co

Hoy en día encontramos mayor proporción de agentes contaminantes a causa de la emisiones generadas por los combustibles fósiles para la obtención de la energía eléctrica y energía mecánica, ocasionando daños severos al medio ambiente, debido a que los gases se convierten en una en una de las principales fuentes de contaminación atmosférica, que contribuyen el aumento del efecto invernadero y en consecuencia al calentamiento global, por tanto, se busca implementar métodos eficientes, y por medio de análisis cualitativos y cuantitativos estudiar la incidencia solar en la Dorada Caldas, específicamente en el SENA Centro Pecuario y Agroempresarial para la puesta a punto y marcha de Sistema de potencia fluida (aire comprimido) que tiene aplicaciones significativas en el sector agrícola, pecuario e industrial.

Este proyecto se llevó a cabo para estudiar y analizar el comportamiento de la energía renovable (fotovoltaica) de la zona, aplicando la energización de sistemas mecánicos neumáticos de simple y doble efecto, logrando la puesta a punto de procesos productivos, contribuyendo a mejoras mecánicas y mitigando el impacto que generan los combustibles fósiles al medio ambiente.

Palabras clave: Ambiente, Energía, Eficiencia, Fotovoltaico, Aire comprimido.

Bibliografía

- Tobajas, Manuel Instalaciones solares fotovoltaicas. España: Cano Pina, 2012. ProQuestebruary. Web. 3 July 2015. Copyright © 2012. Cano Pina. All rights reserved.
- Rodríguez Murcia, Humberto. Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. Colombia: B - Universidad de Los Andes Colombia, 2009.
- ProQuestebruary.Web.3July2015. Copyright © 2009. B - Universidad de los Andes Colombia. All rights reserved.
- Grau, Salvador. Convertidores electrónicos: energía solar fotovoltaica, aplicaciones y diseño. España: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, 2011. ProQuestebruary y. Web. 3 July 2015.

ARTICULACIÓN DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN APLICADA, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN A LOS PROCESOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

Angulo-Arroyave Roberto Arturo Zoot, MSc¹; Ospina-Villa Luz Adriana, Adm. Emp, MSc²; Cardona-Perdomo William Alexander, Ing. Qui³, Martínez-Orozco Leonardo Andrés, Adm. Amb, MSc⁴.

¹Instructor Investigador AgroSENA, ranguoloa@misena.edu.co; ²Subdirectora de Centro, laospina@sena.edu.co; ³Coordinador Académico, wacardonap@misena.edu.co; ⁴Coordinador Misional, lamartinezo@misena.edu.co.

Grupo de Investigación en Recursos Naturales, Biotecnología y Bioprospección –RENABBIO- Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA-, Centro Pecuario y Agroempresarial La Dorada.

La articulación de la investigación aplicada, desarrollo tecnológico y la innovación a los procesos de formación que imparte el SENA son fundamentales para el mejoramiento de las competencias en los aprendices e instructores, que les permitan desarrollar soluciones concretas a los problemas y estar mejor preparados para el entorno laboral y ayudar a las empresas a ser más productivas. Es por esta razón que definiendo la importancia de la investigación en los procesos de formación profesional integral y la relación que tienen los proyectos de investigación con el plan pedagógico institucional, se describió a través del proyectos de investigación aplicada desarrollados por el Centro formación, un modelo integración de la política SENNOVA a los procesos de FPI del Centro Pecuario y Agroempresarial Regional Caldas, y a partir de allí generar resultados de diferentes áreas temáticas. Se observó como la investigación aplicada en el contexto de la formación profesional integral se convierte en una alternativa básica para la apropiación de los conocimientos en los aprendices. Sin embargo, es importante la implementación de la política institucional SENNOVA en el proceso de formación profesional integral, de manera que la comunidad educativa del SENA engrane los procesos de investigación aplicada en el modelo pedagógico institucional. Los centros de formación de país abordan diferentes áreas temáticas, las cuales deben articularse de manera sistémica para lograr obtener productos de innovación y desarrollo tecnológico que estén a la vanguardia de los procesos de innovación de las empresas. De esta manera, si tenemos claro los puntos concretos entre un proyecto de investigación y uno de formación y realizamos un paralelo preciso y ordenado podremos optimizar los recursos humanos, tecnológicos,

financieros e intelectuales, y en torno a esto brindarle a los aprendices una educación con calidad basada en la solución de problemas reales aplicados a la productividad del país.

Palabras clave: Modelo pedagógico, Formación, Aprendices, Proyecto institucional, SENNOVA.

Bibliografía:

- SENA. 1997. *Estatuto de la Formación Profesional Integral del SENA*. Salta Fé de Bogotá: SENA.
- Aro, Pekka, y Regina Galhardi. 2000. *Modernización de la Formación Profesional en America Latina y el Caribe*. Rio de Janeiro: IFP/SKILL.
- BID. 2010. *Ciencia, Tecnología e Innovación en America Latina y el Caribe*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ariza-Ramirez, Natalia, Carlos Lugo-Silva, Mike Silva-Ferro, y Helena Garcia-Romero. 2014. *Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA*. SENA, Bogota: SENA, 27.
- Vargas-Cordero, Zolia Rosa. 2009. «La investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica.» *Revista Educación* 33 (1): 155-165.

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LECHONES EN LA FASE DE LACTANCIA

Andrés Felipe Gutiérrez-Giraldo, Zoot ; Daniel Huertas Montiel, Apr; Roberto Arturo Angulo-Arroyave, Zoot MSc;

¹ Instructor Investigador; ² Aprendiz Tecnología en Producción Ganadera.

Grupo de Investigación en Recursos Naturales, Biotecnología y Bioprospección (RENABBIO), Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Regional Caldas. Programa AgroSENA. Centro Pecuario y Agroempresarial La Dorada, Caldas, Colombia. Correo electrónico: ranguolo@misena.edu.co

El parámetro técnico que define la productividad de una granja de cerdos es el número de lechones destetados por cerda año, factor que se ve afectado por el alto índice de mortalidad que se presenta en esta etapa de producción y afecta directamente la eficiencia económica de los sistemas de producción porcina. Las mayores pérdidas por mortalidad de lechones se presenta en la etapa de lactancia, producidas principalmente por enfermedades digestivas que se traducen en diarreas causadas por *Escherichia coli*. Se ha comprobado que la utilización de ácidos en los sistemas de alimentación tiene una relación con la exclusión competitiva de bacterias patógenas y que su efecto genera una influencia positiva en el balance de la microflora intestinal, integridad y maduración del epitelio asociado al intestino y funcionamiento del sistema neuro-endocrino en lechones en etapas tempranas. En el presente estudio, se evaluó el efecto de la utilización de ácido cítrico en el desempeño productivo de lechones en la fase de lactancia. Fueron utilizadas 12 camadas de cerdas multíparas en las cuales se evaluaron cuatro concentraciones de ácido cítrico en el agua de bebida (0, 1, 2 y 3%) sobre el peso al destete (PD), ganancia de peso diaria (GPD), consumo de alimento en la etapa (CDE), la incidencia de diarreas (IDC) y mortalidad asociada a problemas digestivos (MDA). Para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones, donde cada repetición la represento una camada. Se aplicó prueba de Tukey para obtener las diferencias entre las medias. Se observó que la adición de ácido cítrico, tiene un efecto significativo ($P < 0,05$) sobre el peso al destete (PD), la ganancia de peso diaria (GPD) y el consumo de alimento en

la etapa (CAE) cuando se suministra en concentraciones del 3%. Se observó una diferencia significativa en la reducción de IDC y MAD y no se encontró diferencias significativas en los porcentajes de ácido cítrico evaluado. Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que el suministro de ácido cítrico mejora el desempeño productivo de cerdos en lactancia y reduce la presentación de diarreas y la mortalidad asociada a problemas digestivos.

Palabras clave: Peso al destete, Consumo, Ganancia de peso, Cerdos, Diarrea, Mortalidad.

Bibliografía:

- Alonso-Spilsbury , M., Ramírez-Necoechea , R., González-Lozano, M., Mota-Rojas , D., & Trujillo-Ortega, M. (2007). Piglet survival in early lactation: a review. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 6: 78-86.
- NRC. (2012). *Nutrient requirements of swine*. Washington D.C.: 11th Ed. Nat. Acad. Press.
- Riskey, C., Kornegay, E., Lindemann, M., Wood, C., & Eigel, W. (2011). Effect of feeding organic acids on selected intestinal content measurements at varying times postweaning in pigs. *Journal Animal Science*. 70: 196-206.
- SAS. (2017). *SAS® Lineage 3.2: User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN GRANJAS PORCINAS COMERCIALES EN SISTEMAS DE MANEJO DE CAMA PROFUNDA EN EL MAGDALENA CENTRO COLOMBIANO

Roberto Arturo Angulo-Arroyave¹ Zoot. MSc.; Daniel Eduardo Huertas-Montiel², Est.; Andres Felipe Gutierrez-Giraldo¹ Zoot.; Rafael Eduardo Contreras-Quintero² Est.

¹Instructores Investigadores Grupo de Investigación en Recursos Naturales, Biotecnología y Bioprospección (RENABBIO); ²Aprendiz de la Tecnología en Producción Ganadera, Semillero de Investigación en Gestión de la producción animal y desarrollo de sistemas sostenibles (GEAGRO). Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Regional Caldas, Centro Pecuario y Agroempresarial La Dorada (Caldas).

ranguoa@misena.edu.co

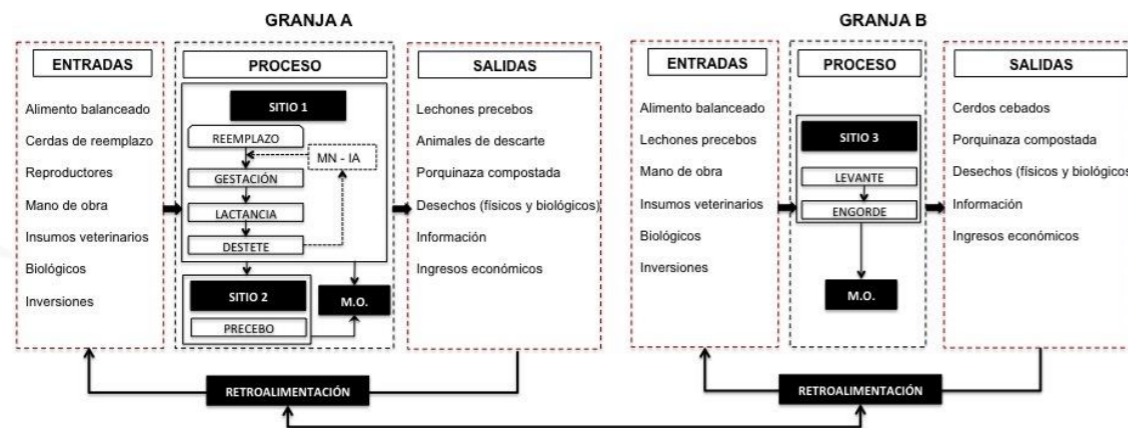


Figura 1. Enfoque de sistemas de las granjas porcinas en sistema de cama profunda en el Magdalena Centro Colombiano

Los sistemas de producción en cama profunda se han convertido en una alternativa viable para minimizar el impacto ambiental generado por granjas porcinas. Por tal razón el objetivo de este trabajo fue identificar los impactos ambientales generados granjas porcinas del Magdalena Centro Colombiano en sistemas de cama profunda. Se

realizó la evaluación de dos explotaciones porcinas en las cuales se diseñó un diagnóstico con base en la metodología de enfoque de sistemas, para establecer los procesos desarrollados dentro de cada sistema productivo. Luego se determinaron los impactos ambientales generados en cada actividad del proceso y con esta información se construyó una matriz de Leopold para predecir y ponderar los impactos ambientales generados. Finalmente se realizó una calificación del impacto asignando (1) Bajo, (2) medio y (3) Alto a cada actividad y factor considerado. Los resultados obtenidos muestran que las labores de manejo rutinario en la fase 1 y el lavado de las instalaciones son los que mayor impacto ambiental generan en el sistema. Surge la necesidad de implementar estrategias que permitan optimizar el recurso hídrico en el aseo y desinfección de instalaciones, así como en la disposición final de los desechos.

Palabras clave: Medio ambiente, Porcicultura, Cama profunda.

Bibliografía:

- Dellavedova M.G. 2011. Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental. Ficha No. 17. Universidad de La Plata. Argentina.



- Naranjo J.F., Rodríguez D., Castelblanco L. 2016. 5° Benchmarking de la Productividad Porcícola en Colombia. Asociación porkcolombia-Fondo Nacional de la Porcicultura. Bogotá, Colombia. 25 p.
- Philippe F.X., Nicks B. 2015. Review on greenhouse gas emissions from pig houses: Production of carbon dioxide, methane and nitrous oxide by animals and manure. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 199 (2015) 10–25

HABILIDADES FUNDAMENTALES PARA EL MERCADO LABORAL DEL FUTURO

Carlos Arturo Tamayo Sánchez. Instructor investigador. Centro Pecuario y Agroempresarial, SENA, la Dorada Caldas. Grupo de Investigación RENABBIO. Master's Degree in Project Management (M.P.M). Colombia, CC: 10.272.926. Correo electrónico: carlosarturotamayo@gmail.com

John Wisley Tamayo. Master in National Security and Intelligence Analysis, American Military University. CC. 10289669. Correo electrónico: Willkozky@yahoo.com

Resumen

El mundo está cambiando a un ritmo sin precedentes dirigiéndose a un futuro completamente impredecible, estamos atravesando un periodo de avance tecnológico y entrando en una era en la que lo 'imposible' se convierte cada vez más en 'factible'; por lo que futuristas como (Leonhard, 2016) asegura que la humanidad cambiará más en los próximos 20 años que en los pasados 300 años. Sin embargo, estos cambios ofrecen un potencial enorme, nuevas oportunidades, responsabilidades, pero también requieren el desarrollo de nuevas habilidades. Frente a este panorama es oportuno preguntarnos si estamos educando a los niños y jóvenes anticipándonos al futuro. ¿Que necesitaran nuestros niños y jóvenes para triunfar en el futuro? ¿Cómo afrontar la formación de una persona con miras a un futuro desconocido? Estos son interrogantes que nos llevan a reflexionar si actualmente la educación es pertinente en los niños y jóvenes frente a las tendencias globales, considerando que el mundo laboral actualmente se encuentra sumido en una variedad de cambios económicos, tecnológicos, sociales y ambientales, entre otros. De acuerdo con un estudio realizado por la Universidad de Oxford, en los próximos 25 años, el 47% de los puestos de trabajo desaparecerán (Frey & Osborne, 2013), las tareas manufactureras son las que más rápidamente saldrán del campo laboral. En un futuro próximo casi todas las actividades realizadas por humanos podrán ser remplazadas por la robótica y la inteligencia artificial. De acuerdo con (Global Future Councils, 2018) se predice que para la década del 2030; los humanos y robots estarán conviviendo en diferentes escenarios, la red estará integrada en nuestra vida diaria por lo que se borrará la frontera entre offline y online. Las personas podrán viajar virtualmente a destinos que no visitarían de manera física, el ser humano estará llegando al planeta rojo, por lo que el uso de tecnología espacial será de uso práctico (Parker, 2016), se popularizan los vehículos autónomos, se impondrán los sistemas de

pago móvil dejando de usar billetes y monedas y tecnología con asistentes virtuales que se adelantaran a nuestros pensamientos (Asenador, 2016) Desde una perspectiva positiva, esto dará al hombre más tiempo libre para dedicarlo a otras actividades que incentiven la creatividad, la innovación y el emprendimiento. De hecho, la velocidad en que las sociedades desarrollan la capacidad de sus ciudadanos está enmarcada por la calidad de la educación y la exposición de los jóvenes a nuevas tecnologías, a otras culturas y desafíos con herramientas necesarias para superarlos..

Palabras clave: Educación, creatividad, habilidades, tecnología, tendencias.

Bibliografía:

- Fallon, J. (9 de Mayo de 2014). Pearson, Ideas que inspiran. Obtenido de <http://ideasqueinspiran.com/2014/05/09/pearson-publica-el-informe-the-learning-curve-2014-inde-de-educacion-mundial/>
- Garskof, J. (2016). 6 Life Skills Kids Need for the Future. Obtenido de <http://www.scholastic.com/parents/resources/article/thinking-skills-learning-styles/6-life-skills-kids-need-future>
- Asenador, S. (09 de 04 de 2016). Expansion. Obtenido de Tecnología: Así será el mundo en el año 2030 según Zuckerberg, Bezos o Gates: <http://www.expansion.com/tecnologia/2016/04/09/57093c40ca474166488b45fd.html>
- Doyle, A. (14 de 04 de 2018). The balance careers. Obtenido de What Are Soft Skills?: <https://www.thebalancecareers.com/what-are-soft-skills-2060852>

- Global Future Councils. (2018). The World Economic Forum's Network of Global Future Councils . Obtenido de <https://www.weforum.org/communities/global-future-councils/>
- Leonhard, G. (2016). Technology vs Humanity. United Kingdom: Printrail.com.
- Mahaffie, J. B. (2016). Nine Skills That Will Help Make Our Children Future-Ready. Obtenido de Co-Founder and Principal of Leading Futurists LLC: <http://www.wise-qatar.org/john-mahaffie-learning-future-job-skills>
- Parker, C. (12 de 11 de 2016). World Economic Forum. Obtenido de 8 predictions for the world in 2030: <https://www.weforum.org/agenda/2016/11/8-predictions-for-the-world-in-2030/>
- Pearson. (9 de Mayo de 2014). informe de educación The Learning Curve . Obtenido de <http://ideasqueinspiran.com/2014/05/09/pearson-publica-el-informe-the-learning-curve-2014-inde-de-educacion-mundial/>
- Schleicher, A. (21 de 04 de 2016). Organisation for Economic Co-operation and Development. Obtenido de Colombia should improve equity and quality of education: <http://www.oecd.org/education/colombia-should-improve-equity-and-quality-of-education.htm>
- Patrinos, H. A. (Mayo de 2016). Obtenido de Por qué la educación es crucial para el desarrollo económico, World Economic Forum: <https://www.weforum.org/es/agenda/2016/05/por-que-la-educacion-es-crucial-para-el-desarrollo-economico/>
- Patrinos, H. A., Velez, E., & Yan Wang, C. (Noviembre de 2013). Framework for the Reform of Education Systems and Planning for Quality. Obtenido de The World Bank Human Development Network. Policy Research Working Paper: http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2013/11/14/000158349_20131114130408/Rendered/PDF/WPS6701.pdf
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013, September 17). THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO ... Retrieved April 14, 2018, from

- https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Runco, M. A., & Pritzker, S. R. (2011). Encyclopedia of Creativity, Two-Volume Set. Oxford MRW: Academic Press. Page 273.
 - Britain, G. (1999). All our futures: Creativity, culture and education: Report to the Secretary of State for Education and Employment the Secretary of State for Culture, Media and Sport. England: NACCCE. doi:<https://www.dl.icdst.org/pdfs/files/0c733dc61dbb881e3d2db658461ea2ed.pdf>
 - Robinson, K. (2006, February). Do schools kill creativity? Retrieved April 16, 2018, from https://www.ted.com/talks/ken_robinson_says_schools_kill_creativity
 - Adams, K. (2005, September). The Sources of Innovation and Creativity. Retrieved April 15, 2018, from: <http://www.fpspi.org/pdf/InnovCreativity.pdf>

PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE BÚFALAS PARA CARNE EN EL MAGDALENA MEDIO COLOMBIANO

Roberto Angulo-Arroyave¹, Zoot. MSc.; Karol Andrea Garcia-Ramirez², Apr.; Daniel Eduardo Huertas-Montiel², Apr.; Andrés Felipe Gutierrez-Giraldo¹, Zoot., Juliana Romero-Barcenas², Apr. Rafael Andrés Contreras², Apr.

¹ Instructor Investigador; ² Aprendiz Tecnología en Producción Ganadera.

Grupo de Investigación en Recursos Naturales, Biotecnología y Bioprospección (RENABBIO), Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Regional Caldas. Programa AgroSENA. Centro Pecuario y Agroempresarial La Dorada, Caldas, Colombia. Correo electrónico: ranguloa@misena.edu.co

La producción de búfalos en Colombia ha mostrado un crecimiento progresivo en los últimos años, presentando un inventario nacional superior a los 300.000 animales distribuidos en 4.000 predios en todo el territorio nacional. Esta tendencia obedece a que el búfalo, es una especie bovina que se adapta fácilmente a condiciones climáticas extremas y a suelos inundables, en los cuales predominan forrajes nativos de baja calidad nutricional, obteniendo resultados productivos superiores a los alcanzados con las especies vacunas empleadas tradicionalmente para la producción de carne y leche. El objetivo de este estudio fue determinar la influencia de los factores ambientales en los parámetros productivos y reproductivos de búfalas para carne en el Magdalena Medio Colombiano. Se realizaron análisis de varianza para el peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD) e intervalo entre partos (IEP) en cada lactancia evaluada. Las medias de producción para el PN, PD e IEP fueron de 34.3 ± 5.2 kg, 260.3 ± 31.8 kg y 445.2 ± 64.5 días con coeficientes de variación del 15.2%, 12.2% y 13.6% respectivamente. Los análisis de varianza mostraron que para el PN el efecto del sexo y año de parto fueron significativos, para PD el efecto de la finca, sexo, número de parto, año de destete, año x época fueron y la covariable edad al destete significativos y para el IEP los efectos de la finca, edad del parto, año y mes de parto, peso y edad al destete fueron significativos. La producción de carne y el intervalo entre parto en búfalas en el Magdalena Medio Colombiano se encuentra altamente influenciada por los factores ambientales evaluados. El PN está afectado por el sexo de la cría y el año del parto y es un parámetro que está asociado a la edad de las madres y al desarrollo prenatal. Todos los factores evaluados afectan el PD, excepto la época del año, surgiendo la necesidad

de implementar estrategias de manejo que permitan aumentar el PD en los efectos analizados. El IEP está afectado por todas las variables analizadas excepto sexo de la cría, época de parto y el peso al nacimiento.

Palabras clave: Búfalos, factores ambientales, producción de carne, eficiencia reproductiva.

Bibliografía:

- Agudelo-Gómez D.A., Pelicioni R., Savegnago M. E., Buzanskas A. S., Ferraudo D., Munari D., Cerón-Muñoz M.F. 2015. Genetic principal components for reproductive and productive traits in dual-purpose buffaloes in Colombia. *Journal of Animal Science*. 93 (8): 3801–3809.
- Angulo-Arroyave R.A., Agudelo-Gómez D., Cerón-Muñoz M. F., Jaramillo-Botero S. 2006. Genetic parameters in buffalo calves fed at full milk in beef production system in middle Magdalena region of Colombia. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 18, Article #180.
- Bolívar-Vergara D.M., Ramírez-Toro E.J., Agudelo-Gómez D.A., Angulo-Arroyave R.A., Cerón-Muñoz, M.F. 2010. Parámetros genéticos para características reproductivas en una población de búfalos (*Bubalus bubalis* *Artiodactyla*, *Bovidae*) en el Magdalena Medio Colombiano. *Rev. Fac. Nac. Agron.* 63:5587–5594.
- Cerón-Muñoz M.F., Agudelo-Gómez D.A., Ramírez-Arias J. P. 2017. Estacionalidad de partos de búfalas en Colombia. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 29, Article #38.

PRODUCCIÓN DE FORRAJE Y CALIDAD NUTRICIONAL DEL PASTO ANGLETON CLIMACUNA (*Dichanthium annulatum*) PARA LA PRODUCCIÓN DE HENO EN LA DORADA (CALDAS)

Roberto Angulo-Arroyave* y Ricardo Rosero-Noguera**

* Grupo de Investigación en Recursos Naturales, Biotecnología y Bioprospección (RENABBIO), Programa AgroSENA, Centro Pecuario y Agroempresarial Regional Caldas. La Dorada (Caldas), Colombia. Correo electrónico: ranguloa@misena.edu.co

** Grupo de Investigación en Ciencias Animales (GRICA), Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Agrarias, Medellín Colombia. E-mail: ricnoquera@gmail.com

El trabajo se realizó en la Hacienda Rancho Claro ubicada en el municipio de La Dorada (Caldas) en la región del Magdalena Medio Colombiano. El objetivo fue conocer el efecto de la edad de corte sobre la producción de forraje y la calidad nutricional del pasto angleton climacuna (*Dichanthium annulatum* -Forssk- Stapf) utilizado para la producción de heno. Fue seleccionado un potrero previamente establecido, en el cual se delimitaron 21 parcelas de 100 m² a las cuales se les asignó al azar cada una de las edades de corte utilizadas (40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100 días). De esta manera los tratamientos se organizaron en un diseño completamente al azar con 3 repeticiones para evaluar 7 edades de corte y se analizó el efecto de la edad de corte sobre la producción y la composición química del pasto mediante un análisis de varianza (ANOVA) y prueba de tukey. Se realizó análisis de regresión simple utilizando la edad de corte como variable independiente y una prueba de Pearson para conocer la correlación entre las variables analizadas. Se observó que la producción de forraje verde se encuentra entre 5,8 y 23,6 Ton Ha⁻¹ con la cual se pueden obtener hasta 1220 pacas Ha⁻¹ a los 100 días de cosecha. De igual forma, el mayor valor de proteína se encontró a los 40 días de corte (7,9%) y presenta valores superiores al 5% hasta los 70 días. El porcentaje de materia seca (MS) y de fibra detergente neutra (FDN) aumentan con la edad y los mayores contenidos se reportan después de los 80 días. Los valores de energía bruta (EB) son similares en todas las edades evaluadas. Se observó que la calidad disminuye con la edad de corte, pero la producción de forraje aumenta. Adicionalmente se estableció que se puede conocer la producción y la calidad de

forraje en cualquier edad de corte si se conoce algunos valores de altura y producción de forraje por m² en los primeros estadios de crecimiento.

Palabras claves: Angleton, edad de corte, crecimiento, calidad nutricional, *Dichanthium annulatum* -Forssk- Stapf, producción de forraje

Bibliografía:

- Lara-Matilla C., Oviedo-Zumauqué L.E., Betancur-Hurtado C.A. (2010). Efecto de la época de corte sobre la composición química y degradabilidad ruminal del pasto *Dichanthium aristatum* (Angleton). *Zootecnia Trop.* 28 (2): 275-281. Recuperado de: <http://www.scielo.org.ve/pdf/zt/v28n2/art13.pdf>
- Sultan S., Kundu S.S. (2010). Intake, nutrient digestibility, rumen fermentation and water kinetics of sheep fed *Dichanthium annulatum* grass hay-tree leaves diets. *Livestock Research for Rural Development.* Volume 22, Article #150. Retrieved May 27, 2014, from <http://www.lrrd.org/lrrd22/8/sing22150.htm>
- Van Soest, P.J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant.* 2 ed. Comstock Publ. Assoc., Ithaca, N.Y. p112.

AHORRO ENERGÉTICO CONTROLANDO ALUMBRADO

Jaime Alberto Ocampo¹.

¹Grupo de investigación EAYER, Centro de Automatización Industrial, Sena Regional Caldas.

ingjaop@misena.edu.co



Imagen 1: Ambientes de formación

En los ambientes de aprendizaje del Centro de Automatización Industrial del SENA Regional Caldas, se detectó la necesidad de ahorro de energía, teniendo en cuenta que éstos carecen de un sistema automático de iluminación que permita optimizar la administración del consumo eléctrico sin generar desperdicio e impacto negativo al medio ambiente. Por tal motivo se desarrolló un proyecto que tuvo como objetivo implementar un sistema ahorrador de energía en el ambiente de formación, además que pudiese monitorear y entregar información en tiempo real del estado de las luminarias, permitiendo reestructurar y modernizar los sistemas implementados en los ambientes de formación. Para su implementación se realizó el diseño y cálculo de las cargas en las instalaciones eléctricas de iluminación, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público – RETILAP, el cual entrega los parámetros técnicos y de calidad para la certificación de la instalación; Se diseñó un prototipo a escala, para posibilitar la vigilancia y manipulación de las variables del sistema utilizando una pantalla táctil situada a la entrada del ambiente de formación, por medio de la cual se puede elegir el control de la luminaria o grupo de luminarias que

se requieren encender, para lo cual se realizó Simulación en WinCC. Este proyecto ha generado algunos resultados satisfactorios dentro de los cuales se destacan la adaptación de normas técnicas como RETILAP al desarrollo e implementación de sistemas supervisión automatizados llevando a un nivel más elaborado las soluciones que desde los grupos de investigación se pueden generar en procura del crecimiento tecnológico de la región y el aporte significativo al medio ambiente; igualmente se pudo concluir que de acuerdo a las condiciones climatológicas y ambientales de la ciudad de Manizales, la energía eólica es la más conveniente para la implementación de proyectos energéticos al interior del centro de formación.

Palabras clave: Alumbrado, Automatización industrial, Luminaria, Sistema automático.

Bibliografía:

- Álvarez X. (2004). Control predictivo de canales de riego utilizando modelos de predicción de tipo Muskingum (primer orden) y de tipo Hayami (segundo orden. Capítulo 2. Sistemas de control Tesina.). Universidad Politécnica de Catalunya. Departament d'Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental. Barcelona (España).
- Balcells J. & Romeral. J.L. (1993). “Autómatas Programables”. Marcombo. International Standard IEC 1131-3. IEC.
- Barrientos A. (1995). “Automatización de la Fabricación. Transductores y Actuadores”. Publicaciones ETSII Madrid L.F. Peñin y J. Carrera.
- Borbor F. X., Bravo W. M. & Espinoza Z.E. (2011). Diseño y prototipo de un sistema de autenticación sobre una red GPRS para la seguridad en el servicio de transporte público Tesina de Seminario (Ingeniero en Ciencias Computacionales,



especialización Sistemas Tecnológicos). Escuela Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación. Guayaquil (Ecuador). 89 p.

- Díaz M.A. (2005). Medición de profundidad de reservorios, ríos y lagos a través de telemetría para obtener la sección transversal [en línea]. Tesis para título profesional (Ingeniero Electrónico). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Electrónica. Lima (Perú). 119 p.
- Duran C.M & Castro R.A. (2012). Comunicación inalámbrica basada en tecnología Bluetooth para la automatización de procesos industriales [en línea]. En: El Hombre y la Máquina, No. 39 (may-ago). Universidad Autónoma de Occidente. p. 26-32. ISSN: 0121-0777. Cali (Colombia).

APLICACIÓN MOVIL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS PARA EL SG-SST

Heri Fernando Londoño Salgado¹, Andres Carvajal Arango², Carlos Arturo Cano Zapata³
Grupo de investigación EAYER, Centro de Automatización Industrial, Sena Regional Caldas.
hlondono@misena.edu.co, carvajal.a@misena.edu.co, cacano46@misena.edu.co



Pantalla de login Aplicación Salud y Seguridad.

El decreto 1072 del 2015, (Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo), en el capítulo 6 define las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), y específicamente el artículo 2.2.4.6.15 indica la metodología que se debe seguir para la Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, dicha identificación de peligros y evaluación de riesgos, deben ser documentadas y actualizadas permanentemente, por el empleador o contratante con la participación y compromiso de todos los niveles de la empresa. En vista de que el diligenciamiento de estas matrices en físico es algo muy recurrente y consume papel, se pretende sistematizar esta información en una aplicación móvil que optimice la recopilación de información de identificación y valoración de riesgos en la empresa por parte de todos los colaboradores, haciendo el reporte por medio de una foto y descripción del posible riesgo potencialmente peligroso, que llegara a la persona encargada del tema, (vigía), permitiendo así llevar un mejor control, y por otra parte, eliminar el uso de formatos, matrices y documentos. Actualmente la metodología implementada se basa en la Guía Técnica Colombiana GTC 45, utilizando matrices de

riesgos, tales como la definida en el anexo B de esta norma, y la matriz definida en la norma BS 8800 (British Standard). Esta misma metodología se utilizó en el desarrollo de la aplicación móvil, la cual fue creada en Android Studio, la cual almacena la información consumiendo los servicios de un APIRest desarrollado en PHP y MySQL. Como resultado se desarrolló una aplicación que permite hacer reporte fotográfico, por parte de un colaborador de la empresa, de un riesgo potencialmente peligroso. Valorar riesgos usando matrices BS8800 y GTC45, Disminución de la contaminación ambiental, disminuyendo el uso de formatos físicos. La importancia del desarrollo de esta aplicación se ve reflejada en el cumplimiento de la normatividad relacionada con la implementación del SG-SST la cual se puede explotar potencialmente, puesto que es un tema que por ley lo debe implementar cualquier empresa.

Palabras clave: Peligro, Riesgos, Salud, Seguridad, Trabajo.

Bibliografía:

- Colombiana, G. T. (2012). GTC 45 (2012). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Segunda Actualización. Editada Junio.
- Colombia, M. D. (2010). Ley 1562 de 2012.
- Gironés, J. T. (2012). El gran libro de Android. Marcombo.
- Legal, A. (2015). Decreto 1072 de 2015.
- Legal, A. (2017). Resolución 1111 de 2017.
- Standard, B. (1996). BS 8800–Guide to Occupational health and safety management systems. British Standard.

APLICACIÓN MÓVIL PARA EL MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMÉDICO – BIOAXI

Martín Salazar Valencia, Juan Manuel Correa, Mario Sánchez, Danilo Cardona Carmona
Grupo de investigación EAYER Centro de automatización Industrial, Sena Regional Caldas.

martinsalazar@misena.edu.co , jmcorrea86@misena.edu.co , masanchez4951@misena.edu.co , danilocarmona@misena.edu.co



BIOAXI es el desarrollo de una aplicación móvil orientada al control del mantenimiento de los equipos biomédicos que hacen parte de una IPS o una clínica. Brindará información al ingeniero biomédico a través de tecnología móvil como: celulares, tablets y computadoras, ayudando así a llevar un control referente a los equipos con respecto al mantenimiento preventivo y correctivo. Este proyecto tiene como objetivos, agilizar los controles de mantenimiento programado en los equipos biomédicos de una IPS o una clínica y mitigar el riesgo de averías en los equipos biomédicos por falta de un control pertinente en el mantenimiento de los mismos.

El proyecto se crea a partir de las necesidades encontradas en el entorno, como la reducción de uso de papel - Impacto medioambiental, insuficiente control en el

mantenimiento de los equipos. Para ello se emplea una metodología de trabajo enumerada bajo los siguientes puntos: selección de equipos, elaboración de fichas técnicas, programación de alarmas, diseño de aplicación móvil e implementación. Como resultado se espera que las entidades de salud implementen la sistematización del proceso de mantenimiento de los equipos biomédicos con el fin de generar mayor eficiencia y organización en el procedimiento. Al mismo tiempo que esta aplicación se convierta en una herramienta fundamental para el ingeniero biomédico al momento de desempeñar esta función.

Palabras clave: Aplicativo, Página web, App, Mantenimiento de equipos, Alarmas, Notificaciones.

Bibliografía:

- PROYECTO DE MANTENIMIENTO HOSPITALARIO “Manual de mantenimiento preventivo planificado MPP”. 2a edición. Enero de 1995. El Salvador.
- ECRI “Health devices inspection and preventive maintenance system”. 1995, Third.

CREACIÓN DE CONTENIDO VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES

Andrés Felipe Aguirre García.

Grupo de Investigación EAYER, Centro de Automatización Industrial, SENA Regional Caldas.

afaguirreg@sena.edu.co

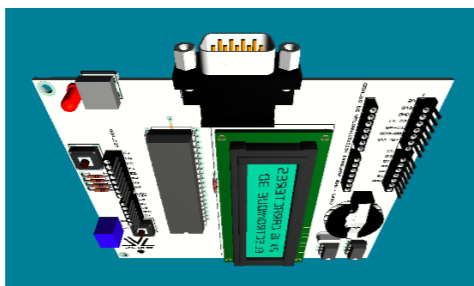


Imagen 1: Tarjeta electrónica para desarrollo de prácticas y montajes con microcontrolador.

El área de electrónica del Centro de Automatización Industrial desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje apoyándose en el uso de medios tecnológicos y herramientas web como es el caso del blog <http://electronicayproyectos.blogspot.com.co/p/microcontroladores.html>. La principal razón para utilizar medios digitales en este contexto es conservar a lo largo del tiempo la disponibilidad del material para permitir un acceso público y libre de restricciones a los consumidores de su contenido a través de micro-proyectos; debido a ello y con el objetivo de desarrollar y publicar contenido virtual para la enseñanza de programación de microcontroladores se han identificado y evaluado diferentes tecnologías y medios existentes que permitan la publicación de contenido necesaria respetando la compatibilidad de formatos de acuerdo con los requerimientos de cada proyecto. Comparada con los medios tradicionales de difusión de información, esta iniciativa incentiva la interacción de los aprendices con el contenido del curso y los anima a intercambiar experiencias alrededor de las prácticas planteadas. Actualmente el contenido consta de 15 capítulos a través de los cuales se desarrollan prácticas de programación y montaje de proyectos con microcontrolador, sensores y actuadores, y se pueden reproducir videos y simulaciones que demuestran el funcionamiento de cada

micro-proyecto formulado; las prácticas van aumentando su nivel de complejidad a medida que se avanza en el desarrollo del contenido que abarca desde entradas y salidas digitales y analógicas, generación de señal PWM, interfaces de potencia, dispositivos de visualización y comunicaciones. Es importante destacar que como metodología para el desarrollo de la ayuda se utilizaron planteamientos prácticos para explicar los fenómenos de la realidad que se desean controlar y/o transformar, determinando el tipo de experiencias factibles de replicar y hacer más significativo el proceso de enseñanza-aprendizaje; entregando como resultado aprendices con altos niveles de motivación y asimilación de conocimientos que gradualmente se traducen en éxitos académicos y mejores opciones de vinculación laboral.

Palabras clave: Blog, Electrónica, Enseñanza-Aprendizaje, Microcontroladores.

Bibliografía:

- Marín, V., Muñoz, J.M. y Sampedro, B.E.: "Los blogs educativos como herramienta para trabajar la inclusión desde la educación superior", en ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete, N° 29-2, 2014. (Enlace web: <http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos> – [Consulta: 23/03/2018])
- Gewerc Barujell, A. (2005). "El uso de los weblogs en la docencia universitaria". Revista Latinoamericana de tecnología Educativa. 4, 1. Boer, S. d. (2011). Six Sigma for IT Management A Pocket Guide Primera Edición, Wilco NL: Van Haren Publishing
- Blood, R. (2000). "Weblogs: A History and Perspective", Publicado en Rebecca's Pocket. September 2000.



<http://www.rebeccablood.net/essays/weblog_history.html>. [Consulta: 16/03/2018].

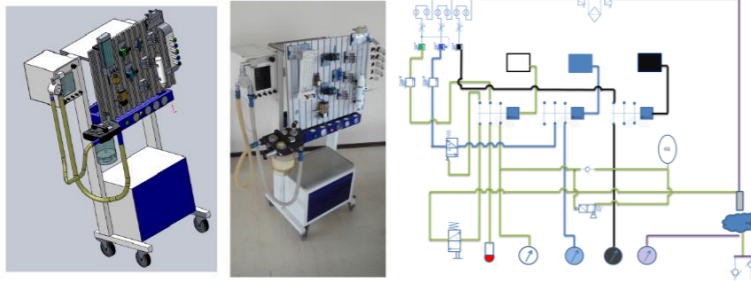
- Lorenzo, M., Trujillo, J. M., Lorenzo, R. y Pérez, E. (2011). Usos del weblog en la Universidad para gestión de conocimiento y trabajo en red. Pixel Bit, Revista de Medios y Educación, 39, 141-154.
- Oroño, R. D: (2007). Las nuevas tecnologías ¿Avances o frustraciones? Educación y Futuro, 17, 235-257.

DISEÑO DE LA MÁQUINA DE ANESETESIA DIDÁCTICA

Angélica Castrillón, David Simón Hincapie, Gloria Milena Rojas

Grupo de investigación EAYER, Centro de automatización Industrial, Sena Regional Caldas.

dshincapie4@misena.edu.co, acastrillon41@misena.edu.co, Milena.rojas@misena.edu.co



Diseño de un equipo de anestesia didáctico como soporte educativo en el aprendizaje del área de biomedicina para facilitar los procesos de formación. Actualmente en el país algunos de los equipos que se utilizan para el aprendizaje en el campo de la salud no son pedagógico - didácticos, es el caso de las máquinas de anestesia las cuales requieren de estrictos procesos de adquisición, regulación y dosificación del anestésico a paciente. Por tal razón se realiza un análisis de una máquina de anestesia con un diseño didáctico que facilite el proceso de aprendizaje en su operación y mantenimiento. Esta máquina posee una alta precisión, combina la mecánica, ingeniería y neumática para así cumplir con su finalidad la cual es asegurar la administración de una cantidad exacta de un gas anestésico que sea apropiado para la seguridad de paciente, aprovechando la adsorción pulmonar de estos; esta máquina cuenta con los siguientes sistemas: Fuente de gases medicinales O₂ N₂O y aire,

eliminador de CO₂, panel de suministro de agentes anestésicos, sistema de inhalación y exhalación, sistema de barrido de gases y suministro de oxígeno rápido, sistema neumático (válvulas), dosificador de O₂ N₂O y Aire, sistema de alarmas y salida exceso de gases en la vía aérea. Los gases medicinales empleados actualmente son el O₂ y el aire en procedimientos de anestesia, el N₂O también es utilizado en estos procedimientos pero no se recomienda en cirugía extensa de cuidado intensivo. Se realiza metodológicamente análisis de funcionamiento del sistema, diseño de elementos en SolidWorks, disposición de elementos y montaje. Como resultado se tiene manual de operaciones de la máquina de anestesia, diseño y simulación de componentes.

Palabras clave: Válvula antirretorno, Distribuidores regulados, Reguladores de segunda etapa, válvula normal/ abierta y cerrada.

Bibliografía:

- Manual general, operación y Diagramas Mecánicos GENERRA MEDICAL
- https://www.anestesiologia.cl/temas/temas_ver.php?id=10
- https://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedical/guias_tecnologicas/10gt_anestesia.pdf

IMPACTANDO POSITIVAMENTE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA POR MEDIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO FCAPS

José Fernando Murillo Arango¹.

¹Grupo de Investigación EAYER, Centro de Automatización Industrial, Sena Regional Caldas.

jfmurillo@sena.edu.co



Fuente: ISO Telecommunications Management Network model
Imagen 1: ciclo modelo FCAPS

Tomando como base que en la actualidad, las tecnologías de la información y la comunicación Tic's se encuentran inmersas como herramientas de gestión y apoyo en la mayoría de los procesos misionales de las entidades de todos los sectores productivos del país y una forma de maximizar el impacto de éstas es involucrar mecanismos eficientes para su gestión, desde el centro de automatización industrial hemos implementado un modelo FCAPS (Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security), con el objetivo de crear políticas técnico administrativas en el área de las Tic's que permitan minimizar el impacto de la falta de unidad e integración tecnológica en las empresas que soportan sus procesos productivos, comerciales y administrativos en éstas tecnologías. Para ello se tomó como insumo el flujo de incidentes que se generan en la interacción tecnológica como apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje en el centro de automatización industrial y de esta manera poder valorar los niveles de afectación que la falta de disponibilidad de los diferentes

servicios tecnológicos puede ocasionar en el desarrollo normal de las actividades cotidianas en el centro de formación, para con base en ello poder determinar puntos críticos de gestión tecnológica; los cuales a su vez fueron intervenidos con la creación de varios objetos de configuración y el establecimiento de planes de continuidad y estabilidad del servicios con base en lo que se plantea en el marco de referencia Itil V.3 y de esa manera se han podido minimizar los incidentes más recurrentes y de mayor afectación para el correcto desempeño de las actividades que se debe realizar diariamente en el centro de formación. Con base en los resultados obtenidos se pudo concluir que sólo con la adaptación de nuevas tecnologías no es suficiente para obtener resultados satisfactorios y retornos de inversión acordes a las necesidades actuales; para ello es necesario establecer modelos de gestión que se adapten a la dinámica empresarial como es el caso del modelo FCAPS.

Palabras clave: FCAPS, gestión tecnológica, Modelo, Tic's, servicio tecnológicos

Bibliografía:

- Albarracín, J. (Mayo de 2013). Material de Apoyo Curso ITIL V3 Fundamentos. Manizales, Colombia.
- Bauset, M. C. (2012). Modelo de aporte de valor de la implantación de un sistema de gestión de servicios de TI (SGSIT), basado en los requisitos de la norma ISO/IEC 20000. Tesis Doctoral Valencia, Universitat Politècnica de Valencia, España.
- Boer, S. d. (2011). Six Sigma for IT Management A Pocket Guide Primera Edición, Wilco NL: Van Haren Publishing
- Fabregas, J. L. (2005). Gerencia de proyectos de tecnología de información. Caracas: CEC, SA.



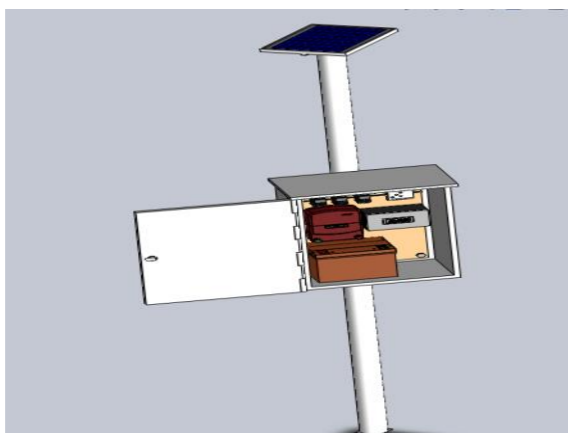
- Jan, V. b., Argen, d. J., & Axel, K. (2010). Fundamentos de Itil V3. Amersfoort: Van Haren Publishing.
- Rios Huercan, S. (2011). Itil V3 Manual Integro. Sevilla: Biagle Management.
- RODRÍGUEZ, J.M.; DAUREO, M^a.J. (2000).- Tecnologías y Sistemas de Información. Ed. Serv: Publicaciones. Universidad de Almería.
- Rodríguez, J.M. & Daureo, M.J. (2003). SISTEMAS DE INFORMACIÓN ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES: Publicaciones. Universidad de Almería

INSTALACIÓN DE UNA CERCA ELÉCTRICA CON PANELES SOLARES EN EL SENA REGIONAL CALDAS

Katerine Lince Cárdenas, Andres Camilo Jimenez Cardona

Grupo de Investigación EAYER, Centro de Automatización Industrial, SENA Regional Caldas

klincec@sena.edu.co



1 panel solar con el cuál se obtiene 65WP de la potencia instalada, así como también un inversor de corriente. El proyecto abastece el consumo total de la cerca instalada.

La cerca eléctrica permite un mejor manejo o control sobre animales que necesitan ser monitoreados constantemente, además implementándose con paneles solares el cliente ahorraría costos. Es un sistema que disminuye los costos por los consumos de la electricidad y favorece al ecosistema ya que se reduce el uso de las fuentes de la energía convencional. Este sistema puede ser implementado en cualquier parte del país, personas de zonas rurales que posean una cerca eléctrica y que tengan un terreno donde llegue buena radiación solar, podrán hacer uso de este sistema para suplir sus necesidades energéticas. Este sistema será realizado utilizando materiales de alta calidad que garanticen la satisfacción de la persona.

Palabras clave: Cerca Eléctrica, Panel solar, Impulsor Eléctrico, Energías Renovables.

Bibliografía:

- Manual del impulsor speedrite 3000.
- Datasheet_ca_esp (ca06-2.1, ca08-2.1, ca10-2.1, ca14-1.1) controladores de carga solar.
- Energía Solar Fotovoltaica, Oscar Perpiñán Lamigueiro, Septiembre 2012
-

El proyecto se enfocó en la instalación de una cerca eléctrica con panel solar en un terreno específico del SENA Regional Caldas. La instalación de los paneles solares en cercas eléctricas y otras instalaciones permiten el aprovechamiento de la mayor cantidad de radiación solar. El uso del panel solar contribuye al ahorro de energía y por tanto reducción de costos. En países como Alemania, Corea del Sur, Bélgica, China, Estados Unidos, Japón entre otros, se han implementado sistemas para el aprovechamiento de la energía proveniente del sol. En Alemania, por ejemplo se da un insumo a las personas que cuenten con energía renovable en sus hogares para maximizar su eficiencia energética. Inicialmente se realizaron las adecuaciones civiles necesarias para las instalaciones eléctricas, también se desarrollaron planos eléctricos y en 3d de los equipos instalados en Autocad y SolidWorks, la cerca eléctrica consta de

SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA POR MEDIO DE OXIDANTES VEGETALES CON APLICACIONES EN TRATAMIENTOS ANTIMICROBIANOS

C.A. Rodríguez Gonzalez, D.C. Gálvez Coy y N. E. Sánchez Ospina.

Grupo de Investigación EAYER, Centro de Automatización Industrial, Sena Regional Caldas

dcalvez6@misena.edu.co, nesanchezo@sena.edu.co

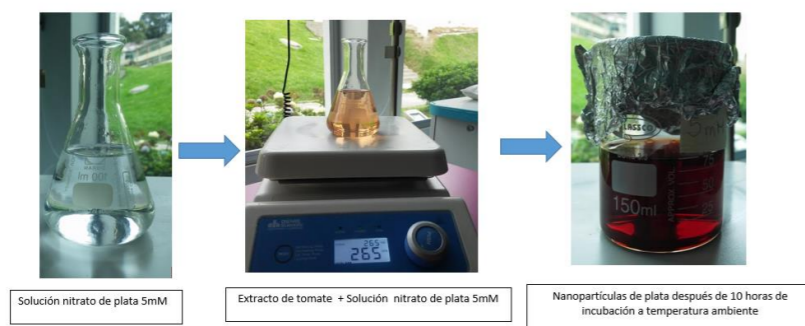


Figura 1. Proceso obtención nanopartículas de plata utilizando extracto de tomate

Las aplicaciones nanotecnológicas han aportado en gran medida el desarrollo tecnológico actual, además de ser una de las áreas con mayor proyección. Las nanopartículas metálicas despiertan gran interés debido a sus usos en biomédica, óptica, electrónica, química, nanomedicina, entre otros. El estudio de la plata por sus aplicaciones en diferentes ámbitos cotidianos se ha extendido desde mucho tiempo atrás, en la actualidad con el surgimiento de la exploración de la materia a escala nanométrica ha permitido aprovechar nuevas funcionalidades a través de la miniaturización de la materia. No es extraño entonces que las nanopartículas de plata (NPsAg) presenten propiedades muy particulares que pueden ser utilizadas en potenciales aplicaciones en catálisis, electrónica y procesos antimicrobianos. Existen diferentes técnicas para la obtención de NPsAg, como son las técnicas físicas,

químicas, fotoquímicas y biológicas, donde cada técnica tiene ventajas y desventajas. La síntesis verde ha adquirido gran importancia por ser de bajo costo además de ser amigable con el medio ambiente, aspectos que no son tan comunes en los métodos químicos. En la actualidad se usan diferentes métodos para la obtención de nanopartículas, en los cuales es necesario utilizar materiales tóxicos y de altos costos, por este motivo, se buscan nuevas rutas amigables con el medio ambiente que permitan obtener nanopartículas, donde los desechos tóxicos producidos sean mínimos y además el costo de producción sea bajo. Las Nanopartículas de plata (NPsAg) fueron sintetizadas mediante reacción acuosa de soluciones de nitrato de plata (AgNO_3) y extracto de tomate. Para determinar el efecto de la concentración de los iones de plata se prepararon diferentes soluciones de AgNO_3 variando la concentración molar (1, 3 y 5) mM. La caracterización de las NPsAg se llevó a cabo mediante las técnicas Espectroscopia Uv-visible y FTIR. Se pudo observar a partir del espectro FT-IR de las nanopartículas de Ag donde se evidencian las bandas propias de este, alrededor de 1635 cm^{-1} se tiene la banda correspondiente a la presencia del NO_3 proveniente de la sal precursora. El cambio de color de la solución de nitrato con extracto, evidencia la reducción de Ag^+ por Ag^0 , debido a las biomoléculas presentes en el extracto, además, se evaluaron las propiedades antibacterianas de las NPsAg frente a tres cepas microbianas: Escherichia coli ATCC 13076 y Pseudomonas aeruginosa ATCC 9027 como modelos de bacterias Gram-negativas, y Staphylococcus aureus ATCC 25923 como modelo de bacteria Gram-positivas, evidenciando halos de inhibición para las diferentes concentraciones de AgNPs.

Palabras clave: Nanopartículas de plata, Reductores naturales, Tratamiento de agua.



Bibliografía:

- R. Crooks, B. Lemon III, L. Sun, L. Yeung, and M. Zhao, “Dendrimer-encapsulated metals and semiconductors: synthesis, characterization, and applications,” *Top. Curr. Chem.*, vol. 212, no. Dendrimers III, pp. 81–135, 2001.
- J. Virkutyte and R. S. Varma, “Green synthesis of metal nanoparticles: Biodegradable polymers and enzymes in stabilization and surface functionalization,” *Chem. Sci.*, vol. 2, no. 5, pp. 837–846, 2011.
- P. Raveendran, J. Fu, and S. L. Wallen, “A simple and ‘green’ method for the synthesis of Au, Ag, and Au–Ag alloy nanoparticles,” *Green Chem.*, vol. 8, no. 1, pp. 34–38, 2006.
- M. Rai, A. Yadav, and A. Gade, “Silver nanoparticles as a new generation of antimicrobials,” *Biotechnol. Adv.*, vol. 27, no. 1, pp. 76–83.
- J. L. Elechiguerra, J. L. Burt, J. R. Morones, A. Camacho-Bragado, X. Gao, H. H. Lara, and M. J. Yacaman, “Interaction of silver nanoparticles with HIV-1,” *J. Nanobiotechnology*, vol. 3, p. 6, 2005.
- S. Verma, B. T. Rao, A. P. Srivastava, D. Srivastava, R. Kaul, and B. Singh, “A facile synthesis of broad plasmon wavelength tunable silver nanoparticles in citrate aqueous solutions by laser ablation and light irradiation,” *Colloids Surfaces A Physicochem. Eng. Asp.*, vol. 527, pp. 23–33, 2017.

DESARROLLO, CARACTERIZACIÓN, EVALUACIÓN Y ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO DE ALIMENTO FUNCIONAL A PARTIR DE GRÁNULOS DEL KÉFIR, PARA PERSONAS EN SITUACIONES DE DISMINUCIÓN INMUNOLÓGICA.

Claudia Marcela Jaramillo Henao¹, Laura Patricia Bermeo², Luisa Fernanda Giraldo³, ¹ Instructora Investigadora, ² Instructora Investigadora Sennova, Centro para la Formación Cafetera. SENA, Regional Caldas. Manizales.

³Aprendiz del tecnólogo en Procesamiento de Alimentos. SENA, Regional Caldas.
claumarce87@misena.edu.co¹, lpbermeo4@misena.edu.co², lunita692@hotmail.com³



Fuente: Luisa Fernanda Giraldo.

El sistema inmunológico de las personas puede verse afectado por enfermedades autoinmunes e invasivas, tratamientos prolongados con antibióticos, entre otras; se ha demostrado que los probióticos poseen un amplio espectro de efectos inmunomoduladores ya que son capaces de actuar sobre la inmunidad innata y la adquirida o específica, pudiendo proteger al organismo frente a infecciones y procesos de inflamación intestinal crónica, es por ello que algunos alimentos como los probióticos ayudan a fortalecer el sistema inmune, mediando así en funciones analgésicas. El presente trabajo tiene la finalidad de lograr el desarrollo de un alimento funcional que se elaborará a partir de los gránulos del kéfir con la intención de lograr

un mejoramiento de la calidad de vida de personas que adolecen algún tipo de disminución en el funcionamiento de su aparato inmunológico. Es una iniciativa que viene enmarcada por el interés de las personas por adquirir alimentos que les brinden una buena salud, ya que en la actualidad se necesita de una alimentación balanceada que garantice la prevención de enfermedades, evitando los efectos adversos producidos por microorganismos patógenos.

Es un trabajo de aplicación práctica que se enmarca en la consecución de algunos objetivos como son la caracterización de los principales microorganismos presentes en las cepas del kéfir, el diseño de un prototipo de alimento funcional a partir del kéfir y la posterior caracterización de los alimentos funcionales desde la perspectiva físico-química y nutricional de los mismos. Estas prácticas se desarrollan en el Laboratorio de Ciencias Básicas y Planta Agroindustrial del Servicio Nacional de Aprendizaje Sena Regional Caldas, ubicada en la Ciudadela Los cerezos, en el kilómetro 10 vía al Magdalena en la ciudad de Manizales, Departamento de Caldas.

Palabras clave: Alimentos funcionales, Kéfir, Microorganismos, Estándar de vida, Sistema inmune.

Bibliografía:

- R. Parra, Review. Bacterias Acido Lácticas: papel Funcional en los Alimentos. Facultad de ciencias agropecuarias, Vol. 8, No 1, PP. 93-105, enero a Julio 2010.
- Kefir:el rey de los probioticos website, [Online], Available: <http://www.dsalud.com/reportaje/kefir-el-rey-de-los-probioticos/> (2012)

- Enfermedades autoinmunes website [Online], Available: <http://masscience.org> (2011).
- Organización mundial de la salud website [Online], Available <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/> (2017).
- Tratamientos prolongados con antibióticos, antibióticos website [Online], Available <http://www.w /0/tratamiento-antibióticos>. (2013).
- Guerrero, García, Wachter, Microbiología de los Alimentos 3ra ed., R.M Editorial limusa Madrid, 2014.
- Leite, A. M. D., Miguel, M. A. L., Peixoto, R. S., Rosado, A. S., Silva, J. T., & Paschoalin, Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: A natural probiotic beverage. Brazilian, Journal of Microbiology V 44(2), pp341-n/a. (2013).
- Sarkar, S. Biotechnological innovations in kefir production: A review. British Food Journal, pp., 110(3), 283-295. (2008).
- Alan J. Marsh, Orla O'Sullivan, Colin Hill, R. Paul Ross, Paul D. Cotter; Sequence-based analysis of the microbial composition of water kefir from multiple sources. FEMS Microbiol Lett pp. 348(4), 2013.
- Champagne, C. P., Gardner, N. J., & Roy, D. Challenges in the addition of probiotic cultures to foods. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 45(1), (2005).
- Simova, E., Beshkova, D., Angelov, A., Hristozova, T., Frengova, G., & Spasov, Z. Lactic acid bacteria and yeasts in kefir grains and kefir made from them. Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology (2002).

ELABORACION DE UNA BARRA ENERGETICA Y NUTRICIONAL A PARTIR DE CEREALES ANCESTRALES Y FRUTAS PARA DEPORTISTAS Y VEGETARIANOS

Laura Patricia Bermeo Escobar¹, Martha Elizabeth Cortes Rico², Daniela Patiño Ruiz³, Martha Lucia Arroyave⁴, Luisa Fernanda López⁵.

^{1,2}Instructora Investigadora SENNOVA, Centro para la Formación Cafetera. SENA, Regional Caldas. Manizales.

^{3,4,5}Aprendiz. Tecnólogo en procesamiento de alimentos. SENA, Regional Caldas.

lpbermeo4@misena.edu.co¹



Fuente: Luisa López.

El cambio en los hábitos alimenticios de las personas hacia el consumo de alimentos más saludables, de origen natural y de fácil consumo, ha generado que las industrias alimentarias se encuentren desarrollando nuevos productos. De acuerdo a lo anterior, personas como los deportistas y vegetarianos buscan cada vez más en el mercado, productos que además de ser saludables, contengan fuentes importantes de nutrientes como proteínas, ácidos grasos insaturados, vitaminas, minerales, fibra y carbohidratos indispensables para una buena nutrición, pero que aporten energía, ayuden a mejorar el desempeño de sus actividades diarias, de rápida y fácil asimilación por el organismo. Las barras de cereales son alimentos considerados “snacks”, que normalmente están diseñados para brindar fuentes rápidas de energía y nutrientes a los consumidores. Sin embargo, la mayoría de estos productos tienen altos contenidos de azúcar, aditivos y

conservantes artificiales, que en lugar de nutrir, hacen daño al organismo. El objetivo del presente trabajo, era desarrollar una barra energética y nutricional a partir de cereales ancestrales y frutas, para deportistas y vegetarianos. La metodología utilizada para el desarrollo de este producto consistió inicialmente en la revisión bibliográfica de las propiedades nutricionales y funcionales de cada una de las materias primas seleccionadas para la elaboración del producto, con el fin de definir su aporte al valor nutricional de la barra. Así mismo se realizó un análisis de los productos similares existentes en el mercado, enfocado a deportistas y vegetarianos. Posteriormente se realizaron cuatro prototipos del producto, modificando en cada uno la formulación y las variables del proceso de elaboración, hasta obtener las características organolépticas deseadas. Finalmente se realizaron análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales al prototipo final, utilizando los protocolos establecidos en los laboratorios del SENA Regional Caldas, con el fin de verificar la calidad e inocuidad del producto de acuerdo a los parámetros de la normatividad vigente para este tipo de productos. Se procedió de manera semejante, para determinar la aceptación del producto por parte de los consumidores.

Palabras clave: Alimento funcional, Cereales, Fibra, Nutrición, Proteínas.

Bibliografía:

- Ochoa, C.L. (2012). Formulación, elaboración y control de calidad de barras energéticas a base de miel y avena para la empresa apicare. (Trabajo de pregrado). Escuela superior politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.



- Revista alimentos. (2015). El mercado de los snacks. Recuperado de: <https://revistaalimentos.com/ediciones/edicion-11/el-mercado-de-los-snacks/>
- Digesa.minsa.gob.pe. (2003). Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Recuperado de: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf
- Moreu, M.C. (2017). Propiedades nutricionales de la semilla de chía y sus beneficios para la salud. Recuperado de: <https://www.lechepuleva.es/nutricion-y-bienestar/propiedades-nutricionales-de-la-semilla-de-chia-y-sus-beneficios-para-la-salud>.
- Perez. C. (2008). Beneficios y propiedades de la avena. Recuperado de: <https://www.natursan.net/beneficios-y-propiedades-de-la-avena/>
- ICONTEC. (2009). Microbiología de alimentos y productos para alimentación animal. Requisitos generales y directrices para análisis microbiológicos. Recuperado de: <http://service.udes.edu.co/modulos/documentos/karenmartinez/50159704-NTC4092.pdf>.
- Ecoagricultor.com. (2016). 10 propiedades extraordinarias del sésamo o ajonjolí y cómo tomarlo. Recuperado de: <http://www.ecoagricultor.com/10-propiedades-beneficiosas-de-las-semillas-de-sesamo-o-ajonjoli-y-como-tomarlo/>.

ELABORACIÓN DE UNA COMPOTA A BASE DE FRUTAS Y VEGETALES

Laura Patricia Bermeo Escobar¹, Martha Elizabeth Cortes Rico², Laura Fernanda Martínez³, Ximena Arias⁴, Luisa Fernanda Leal⁵, Jennifer Gutierrez⁶

^{1,2}SENNOVA, Centro para la Formación Cafetera. SENA, Regional Caldas. Manizales.

^{3,4,5,6}Aprendices del tecnólogo en procesamiento de alimentos. SENA, Regional Caldas.

lpbermeo4@misena.edu.co¹



Fuente: Jennifer Gutiérrez

La desnutrición infantil es una enfermedad que se caracteriza por un peso corporal y estatura inferior a la que corresponde a la edad, presencia de delgadez extrema o carencia de micronutrientes (vitaminas y/o minerales). Esta enfermedad se presenta como resultado del consumo insuficiente o inadecuado de alimentos, la ausencia de lactancia materna, cuidados, educación e información sobre una adecuada alimentación, el poco consumo de suplementos vitamínicos o alimentos fortificados, el costo de los alimentos y la aparición repetida de enfermedades infecciosas; ésta puede ser global, crónica o aguda. Según cifras de la defensoría del pueblo, para el año 2017 en Colombia, murieron 321 niños a causa de esta enfermedad, siendo la mala alimentación una de las principales razones. Por tal motivo, para contribuir con una posible alternativa de solución a este problema, presentado en el 46,9% de la población infantil (<5 años) de los municipios de Manizales, Neira, Palestina, Villamaría y Chinchiná, se desarrolló una compota a base de frutas y vegetales, que aporte los nutrientes necesarios para aumentar el nivel de defensas en niños menores de cinco años. La metodología utilizada para el desarrollo de este producto, consistió en el diseño de cuatro formulaciones utilizando como materias primas la guayaba, la remolacha, el guineo, la espinaca, la ahuyama, la leche y la panela, en diferentes

proporciones, debido a sus propiedades nutricionales. Posteriormente, se realizaron cuatro prototipos del producto en la planta de agroindustria del SENA Regional Caldas, modificando en cada uno el porcentaje de los ingredientes y las variables del proceso de elaboración, hasta obtener una compota con las características organolépticas esperadas. Finalmente, se realizaron los análisis microbiológicos y fisicoquímicos al prototipo final, siguiendo los protocolos establecidos en los laboratorios de Microbiología y Ciencias Básicas del SENA Regional Caldas, con el fin de verificar la inocuidad y calidad del producto, de acuerdo a los parámetros estipulados en las normas técnicas. Adicional a esto, se realizaron pruebas sensoriales, para evaluar el perfil de sabor y textura de la compota.

Palabras clave: Alimento infantil, Desnutrición, Niños, Nutrientes.

Bibliografía:

- Acevedo, L. (2006). *Desnutrición Infantil*. Recuperado de: https://www.unicef.org/republicadominicana/health_childhood_10172.htm
- Noticias RCN. (2017). *Este año han muerto 321 niños por desnutrición, según la Defensoría*. Recuperado de: <https://www.noticiasrcn.com/nacional-pais/este-ano-han-muerto-321-ninos-desnutricion-segun-defensoria>.
- Sánchez, J. (2012). Evolución de la desnutrición crónica en menores de cinco años en el Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*, 29(3), 402-405.
- UNICEF. (2002). *La niñez colombiana en cifras*. Recuperado de: <https://www.unicef.org/colombia/pdf/cifras.pdf>.
- UNICEF. (2018). *Qué es la desnutrición*. Recuperado de: <https://www.unicef.es/noticia/que-es-la-desnutricion>.

ELABORACIÓN DE UNA GOMA A BASE DE *Beta vulgaris* y *Vitis labrusca* “Isabella” COMO ALIMENTO FUNCIONAL PARA LOS NIÑOS

Laura Patricia Bermeo¹, Martha Elizabeth Cortes², Juan Manuel Mejía³, John Stewen Román⁴, Alexis López⁵, Jhojan Fernando Martínez⁶

^{1,2}Instructora Investigadora SENNOVA, Centro para la Formación Cafetera. SENA, Regional Caldas. Manizales.

^{3,4,5,6}Aprendiz del tecnólogo en procesamiento de alimentos. SENA, Regional Caldas.

lpbermeo4@misena.edu.co¹



Fotografía: Juan Manuel Mejía.

La remolacha (*Beta vulgaris*), es la raíz profunda, grande y carnosa que crece en la planta del mismo nombre y que se consume comúnmente como hortaliza, pero que es utilizada hoy en día para la obtención de azúcar a nivel industrial. Este tubérculo es rico en azúcares como la sacarosa, fructuosa y glucosa; minerales como el sodio, calcio, magnesio, hierro y potasio; vitaminas como el ácido ascórbico, riboflavina, tiamina, niacina y otros compuestos como la glutamina, colina, betaína, pigmentos y antioxidantes; además contiene proteínas, fibra, grasas y carbohidratos. A pesar de sus excelentes propiedades nutricionales, en Colombia la remolacha es consumida principalmente por personas adultas en ensaladas y preparaciones caseras, desaprovechando de esta manera el potencial que tiene para obtener otro tipo de productos alimenticios con valor agregado, que puedan ser consumidos por toda la

población, especialmente por los niños, quienes se alimentan en menor medida de este alimento debido a su sabor y color. El objetivo del presente trabajo era desarrollar una goma a partir de extractos de remolacha y uva Isabella, que contengan propiedades nutricionales y funcionales, dirigida a niños menores de 12 años. La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto, consistió inicialmente en realizar un estudio de productos con características similares existentes en el mercado; así mismo, se realizó una encuesta a niños, estudiantes de Palestina y Manizales, aprendices del Centro de Comercio y Servicios e instructores del SENA Regional Caldas, con el fin de conocer su intención de consumo para gomas elaboradas a partir de frutas y hortalizas. Posteriormente, se realizaron cuatro prototipos del producto, modificando en cada uno la formulación de los ingredientes y las variables del proceso de elaboración, hasta obtener la goma con las características organolépticas deseadas. Finalmente, se realizaron análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales al prototipo final, siguiendo los protocolos establecidos en los laboratorios del SENA Regional Caldas, con el fin de verificar la calidad e inocuidad del producto de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente para este tipo de productos; así mismo se procedió para determinar la aceptación del producto por parte de los futuros consumidores.

Palabras clave: Antioxidantes, Gomas, Micronutrientes, Nutrición, Remolacha.

Bibliografía:

- ABC Color. (2003). *La remolacha*. Recuperado de: <http://www.abc.com.py/articulos/la-remolacha-i-730262.html>



- CEEI Ciudad real. (2017). *Guía para la elaboración de un estudio de mercado*. Recuperado de: https://www.eenasque.net/guia_transferencia_resultados/files/CEEI_Ciudad_Real-Guia_para_la_elaboraci+a6n_de_un_estudio_de_mercado.pdf
- Ecoagricultor.com. (2017). *Remolacha para depurar la sangre, la anemia, rica en ácido fólico, vitaminas A y C, y antioxidantes*. Recuperado de: <http://www.ecoagricultor.com/remolacha-beterrada-beneficios-nutricionales/>
- Mercola.com. (2017). *El Betabel promueve la salud cerebral y mucho más*. Recuperado de: <http://articulos.mercola.com/sitios/articulos/archivo/2017/05/01/betabel-mejora-la-salud-cerebral.aspx>
- Pérez, C. (2008). *Remolacha: rica en antioxidantes*. Recuperado de: <https://www.natursan.net/remolacha-propiedades-beneficios/>
- Ramírez, E. (2017). *Vitaminas de la uva*. Recuperado de: <http://laguiadelasvitaminas.com/vitaminas-de-la-uva/>
- Rodríguez, K.E; Carreón, M.G; Ávila, R; Vera, O; Dávila, R.M., Lazcano, M & Navarro, A.R. (2016). Elaboración de Golosinas tipo gomitas bajas en azúcar y adicionadas con extractos de verduras. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(1), 751-755.

ELABORACION DE UN YOGURT TIPO POSTRE DE GUAYABA ARAZA Y MANGO

Laura Patricia Bermeo Escobar¹, Martha Elizabeth Cortes Rico², Ana María Arias³, Geraldine Leguizamón⁴.

^{1,2}Instructora Investigadora SENNOVA, Centro para la Formación Cafetera. SENA, Regional Caldas. Manizales.

^{3,4}Aprendiz. Tecnólogo en procesamiento de alimentos. SENA, Regional Caldas.

lpbermeo4@misena.edu.co¹



Fuente: <https://vacasfelices.com>

La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. Esta enfermedad es un importante problema de salud pública a nivel mundial y hace parte de las cuatro enfermedades no transmisibles que se deben tratar con carácter prioritario, debido a las graves complicaciones que puede generar para las personas que la padecen como son, ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares, insuficiencia renal, amputación de piernas, pérdida de visión, daños neurológicos, entre otras. Dentro de los tratamientos que ayudan a prevenir la diabetes se destacan el ejercicio, los controles médicos y la adecuada alimentación, siendo esta última, uno de los aspectos que mayor incidencia tiene para su control. De acuerdo a lo anterior, la mayoría de las dietas para esta población, limitan el consumo elevado de carbohidratos y las personas deben

cambiar sus hábitos alimenticios dejando a un lado productos ricos en azúcar refinada y reemplazarlos por otras fuentes más saludables como frutas y endulzantes naturales. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar un yogurt tipo postre a base de guayaba araza y mango, endulzado con stevia para diabéticos. La metodología utilizada para el desarrollo de este producto consistió en la revisión bibliográfica de las propiedades nutricionales y funcionales de las materias primas seleccionadas. También se definieron las características de madurez y variedades óptimas de las frutas elegidas para la elaboración del producto. De otro lado, se realizó un análisis de los productos similares existentes en el mercado, enfocado a diabéticos. Posteriormente, se realizaron cuatro prototipos del producto en la planta de agroindustria del SENA, modificando en cada uno la formulación y las variables del proceso de elaboración, hasta obtener las características organolépticas deseadas. Finalmente, se realizaron análisis microbiológicos y fisicoquímicos al prototipo final, siguiendo los protocolos establecidos en los laboratorios de Microbiología y Ciencias Básicas del SENA Regional Caldas, para verificar la inocuidad y calidad del producto, de acuerdo a los parámetros establecidos en las normas técnicas. Se procedió de manera semejante, para determinar la aceptación del producto por parte de los consumidores.

Palabras clave: Diabetes, Frutas, Producto lácteo, Stevia.

Bibliografía:

- Alimentación sana. (1998-2018). *La stevia, endulzante natural*. Recuperado de: <http://alimentacion-sana.org/informaciones/novedades/estevia.htm>.



- Cocinasalud.com. (2008). *Composición química del mango*. Recuperado de: <http://www.cocinasalud.com/composicion-quimica-del-mango/>.
- Giraldo, E. (2016). *Hágale el quite a la diabetes con estilos de vida saludables*. Recuperado de: <http://www.lapatria.com/salud/hagale-el-quite-la-diabetes-con-estilos-de-vida-saludables-329864>.
- Niño, M & Oltálvaro, M.A. (2013). *El arazá en Colombia. Características, producción y potencial exportador*. (Trabajo de grado). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Bogotá, Colombia.
- OMS. (2016). *Informe mundial sobre la diabetes*. Recuperado de: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204877/WHO_NMH_NVI_16.3_spa.pdf;jsessionid=175E474EAB36201655475A237E61A2B0?sequence=1
- OMS. (2018). *Temas de salud. Diabetes*. Recuperado de: http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/.

FABRICACIÓN DE PROTOTIPO DE PLACA DE PARTICULAS AGLOMERADAS A PARTIR DEL ENDOCARPIO DEL MANGO

Frank Alberto Cuesta González¹, Camilo Andrés Arango Muñoz², Santiago Alejandro Londoño Delgado³, Nicolás Alberto Castaño⁴

^{1,3,4} Centro para la Formación Cafetera, SENA Regional Caldas, Manizales.

² Centro de Industria y de la Construcción, SENA Regional Caldas, Manizales.

fcuesta@misena.edu.co¹, salondono94@misena.edu.co³, nacastano09@misena.edu.co⁴



Placa aglomerada de endocarpio de mango.

Fuente: autores

En la actualidad la producción de desechos agroindustriales, se viene aprovechando de manera insuficiente y en su gran mayoría se dispone en compostaje y/o en alimentación animal directa, este es el caso de los residuos en la producción de pulpa de mango. El endocarpio del mango por su característica leñosa, la resistencia de sus fibras y su baja degradabilidad lo hace una materia prima a tener en cuenta en la producción de estructuras liviana para acabado de interiores, teniendo en cuenta estos aspectos, este trabajo tiene por objeto fabricar un prototipo de placa de partículas aglomeradas a partir del endocarpio del mango; inicialmente se realizó la preparación del endocarpio del mango, esto se logró exponiendo la pepa en ambiente controlado bajo una cubierta plástica tipo invernadero con el fin de obtener una fibra libre de humedad y de residuos orgánicos como pulpa y cáscara, luego esta semilla se partió con el fin de separar la nuez del endocarpio, este endocarpio se pasó por un molino de martillos hasta alcanzar un tamaño de partícula entre 1,5cm y 2cm de longitud mayor para el prototipo de placa 1 y de 0,5cm a 1cm para el prototipo de placa 2, este

endocarpio molido se mezcló con agua y un aglomerante hidrosoluble hasta formar una pasta homogénea, esta se vertió en un molde previamente construido hasta alcanzar un espesor de 1,2cm, se sometió a presión hasta alcanzar una disminución del espesor de 0,5cm, se deja prensado, una vez la placa esté seca se desencofra, estas placas obtenidas se sometieron a un ambiente con humedad relativa entre el 80% y 93% durante 8 meses, tiempo durante el cual no mostraron deformación o cambio de apariencia, tampoco presentaron crecimiento de hongos y adicionalmente permitieron la perforación con puntilla sin fracturarse.

Palabras clave: Carpincol, Placa no estructural, Pepa, Prensado, Semilla.

Bibliografía:

- Arriaga, S. M. y Velásquez J. (2014). Elaboración de tableros de fibras libres de resinas a partir de residuos de fique. Revista Investigaciones Aplicadas, 8(1), 10-13
- Alarcón, J., Parra, X. y Droguett, C. (2017). Tableros en base a residuos de cebada de la industria agroalimentaria y adhesivos naturales: experiencia de una calidad percibida. Revista Interciencia, 42(6), 364-369.
- Arangol, A., Lozano, L. A., Gómez, C. A. y Pórtela. (2014). Elaboración de tableros de partículas aglomeradas a partir de los residuos de Guadua (Guadua angustifolia KUNTH) Revista Tumbaga, 2(10), 7-20.
- Granero, V., Gatani, M., Medina, J., Ruiz, A., Firelli, J., Kreiker, J. y Lerda; M. (2013). Determinación de la influencia del tamaño y forma de partículas de cáscaras de maní en paneles aglomerados. Revista Quebracho, 21(2), 67-80.



- Moreno, P., Durán, J., Garay, D., Will, S., Trejos, S., y Nieto, R. (2005). Utilización de la madera de ramas de *Fraxinus americana* (Fresno) en la fabricación de tableros de partículas. Revista Theria, 14(2), 57-64.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS TÉCNICAS Y COMUNICATIVAS EN LOS PROCESOS FORMATIVOS E INVESTIGATIVOS DEL CFC

Daniela Arias Obando¹, Jeyson Leir Soto Cardona²

¹Centro para la Formación Cafetera. SENA, Regional Caldas. Manizales.

²Centro de Procesos Industriales y la Construcción. SENA, Regional Caldas. Manizales.

darias90@misena.edu.co¹ - jeysonsoto3d@misena.edu.co²



Fuente: los autores.

El Centro para la Formación Cafetera en sus procesos de formación, desarrolla proyectos de investigación e innovación. Por ende su respectiva divulgación y los eventos que se realizan, generalmente no quedan registrados en medios audiovisuales, que sirvan de antecedentes en la planificación y ejecución de futuros procesos. La sociedad ha utilizado los medios de comunicación y las redes sociales como un mecanismo de divulgación eficaz de información. Teniendo en cuenta el propósito de la estrategia SENNOVA: "fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de la formación profesional integral", se hace necesario contar con mecanismos de divulgación de los proyectos, que desarrollan tanto aprendices como instructores. En la actualidad, el sector productivo del país requiere de talento humano, no solo con competencias y

habilidades técnicas, también comunicativas. En el Centro de Formación, el uso de herramientas tecnológicas, como cámaras, micrófonos y equipos de edición, posibilita el cumplimiento de ese objetivo. A partir del planteamiento del proyecto y desde la adquisición de los equipos audiovisuales, se han desarrollado importantes avances: la difusión de la información de los proyectos, entre la misma comunidad educativa y la ciudadanía externa impactada, se ha venido dando gradualmente, con la creación de piezas audiovisuales a cargo de instructores, investigadores y aprendices; así mismo, se trabaja en la transferencia tecnológica con profesionales vinculados a los medios de comunicación de la región, con el fin de fortalecer el conocimiento de las funcionalidades de los equipos y a su vez garantizar que su aprovechamiento, sea pertinente; el diseño y publicación de una cartilla didáctica, con la inclusión de los protocolos de prácticas del uso de los equipos y con talleres prácticos, de uso regional y nacional, con versión en español e inglés. Las competencias comunicativas que se busca desarrollar en los aprendices, posteriormente le ayudarán en su desempeño en el sector productivo. Además, servir para el cumplimiento de Líderes Comunicadores, una estrategia que potencia el liderazgo, pues serán multiplicadores de la información en su entorno educativo.

Palabras clave: Tecnología, Comunicación, Modernización, Investigación, Audiovisual, Divulgación.

Bibliografía:

- Prats, J. F. (2007). La competencia en comunicación audiovisual: dimensiones e indicadores. Barcelona.



- SENA. (2013). Estrategia de alta calidad y acreditación institucional. Recuperado de: <https://lineabase.sena.edu.co/acerca-del-sena/planeacion-estrategica/Paginas/Estrategia-de-Alta-Calidad.aspx>.
- SENA (2014) Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA. Recuperado de: <http://www.sena.edu.co/es-co/formacion/sennova/Politica%20Investigacion.pdf>.

DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO, PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS DEL SENA REGIONAL CALDAS.

Johana Toro Arango, Juan Felipe Gonzalez Molina
Centro de Comercio y Servicios, SENA Regional Caldas
Grupo de Investigación GRICS
Jfgonzalezm@misena.edu.co



Fuente: Diseñador Ronald Bonilla – Comercio y Servicios- Sena

El proyecto diseñó una metodología de investigación de mercado, para la estructuración de proyectos del SENA regional caldas. Es muy común ver el desconocimiento del mercado en el cual se va a incursionar o en el cual se está actuando en cuanto a su volumen, dimensión, competencia, etcétera, pero existen otros factores internos y externos que a veces no son tenidos en cuenta y dificultan el normal desarrollo de una investigación. (Prieto Herrera J (2013). Investigación de mercados. Base de datos digitaliahispanica, 37- 39.).

Por eso, como resultado final se obtuvo el diseño de una cartilla con la metodología en investigación de mercados con los temas básicos que todo emprendedor debe saber, para que exprese las temáticas de una manera sencilla y con un lenguaje entendible; se apoyaron los diferentes programas de formación en su proceso de enseñanza y aprendizaje; finalmente se logró brindar una herramienta a los emprendedores que les permite entender y conocer los pasos para una investigación de mercados de una manera más sencilla.

Con la investigación se pudo determinar cuáles eran los errores y falencias más comunes que tenían los emprendedores en el área de investigación de mercados. A los emprendedores les hacía falta un documento con los temas esenciales para realizar una investigación de mercados, que fuera lo más sencillo posible y con un lenguaje entendible que les sirviera como guía en la elaboración de sus proyectos. Al entrevistar a los expertos se concluyó que la investigación de mercados es tal vez el estudio más importante y al no tener una correcta investigación se contaba con información poco confiable que hacía caer las diferentes estrategias de marketing y conllevaba también a que los demás estudios dentro del proyecto se vieran envueltos en errores, por tal motivo no pasaban las convocatorias.

Palabras Claves: Análisis, Investigación de Mercados, Modelo de Investigación, Metodología, Oportunidad, Proyectos.

Bibliografía:

- Prieto Herrera J (2013). Investigación de mercados. Base de datos digitaliahispanica, 37- 39.



- Baena Graciá V (2011). Fundamentos de marketing. Base de datos digitaliahispanica, 175,178-180.
- Armstrong, P. K. (2003). Fundamentos de Marketing. En P. H. Kotler Philip y Armstrong Gary.
- Boanerges, C. C. (2002). MERCADEO. CARTILLA N° 3 EN MERCADEO , 25- 26.

SABERES Y SABORES: PARVA, DULCES Y BEBIDAS TRADICIONALES DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Jaime Alberto Franco, Isabel Cristina Montoya, Juan Carlos Suarez, Herman Augusto Muñoz, Gloria estela Ramírez, Angélica María López.

Grupo de Investigación GRICS, Centro de Comercio y Servicios, SENA Regional Caldas



El proyecto investigativo Saberes y sabores, se generó con el objetivo de Diseñar y producir un recetario orientado hacia las bebidas, los dulces y la parva tradicional del Departamento de Caldas, Identificando las principales preparaciones de panadería, dulces y bebidas en cada Municipio del Departamento, y haciendo el respectivo reconocimiento

al portador del saber, incluyendo imágenes gráficas, procesos de elaboración de los productos elaborados, estandarización de ingredientes, con cantidades, tiempos y temperaturas; todo ello, con el fin de plasmar todos esos conocimientos en un bello libro, para luego realizar la divulgación de los procesos culinarios por medio de eventos académicos, eventos en las escuelas culinarias de la Región y eventos con entidades del Estado encargadas de difundir la cultura y los saberes tradicionales de los pueblos.

Palabras clave: Ancestral, Bebidas, Caldas, Cocina, Dulces, Panadería, Parva, Recetario, tradicional

Bibliografía:

- Relatos de la cocina Caldense (Grupo de Investigación Centro de Comercio y Servicios GRICS2015), El Paladar de los caldenses (Octavio Hernández Jiménez: 2000).

APLICACIÓN DE HERRAMIENTA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS TRADICIONALES

Adriana Rodríguez Morales¹.

¹Centro de Procesos Industriales, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Manizales.

adrrodriguez@sena.edu.co



Fotografía premezcla empanadas. Adriana Rodríguez

Para llevar a cabo el desarrollo de un bien o servicio fruto del proceso de la innovación en una empresa Pyme, se requiere de herramientas de gestión de la innovación, con el objetivo de lograr la empatía de un producto en el mercado su industrialización, especialmente en los alimentos tradicionales de Colombia como la empanada que tiene un consumo de aproximadamente 12 millones anualmente, un crecimiento del 37 % en ventas, un precio unitario de \$ 950 pesos y siendo aún un producto sin estandarizar. La metodología a usar es Desing Thinking “pensamiento del diseño”, centrada en la necesidades de los usuarios y apoyadas en técnicas de creatividad, ideación y prototipado, compuestas con los siguientes pasos, descubriendo con los usuarios de las máquinas armadoras de las empanadas la necesidad de tener una materia prima lista (masa) para elaborar el producto final que cumpla con condiciones de calidad e inocuidad requeridas en exportación; usando la herramienta mapa de empatía que posteriormente analizamos se logra identificar el problema a resolver, desarrollar una

pre mezcla de maíz estandarizada y de fácil preparación que hace parte del paquete tecnológico a ofrecer a los usuarios a nivel nacional e internacional que elaboran empanadas, usando las posibles ideas tecnológicas, las materias primas y procesos para posteriormente diseñar los prototipos a evaluar, con las características de perfil de textura de adhesividad en 48.07 mJ, fracturabilidad en 4314 g y cohesividad en 0, como variables dependientes de la crocancia y masticabilidad necesarias para obtener una masa ideal a usar en la fabricación de las empanadas que serán testeadas con el cliente final a través de panel de experto obteniendo una calificación de 4.5/5.0 y su aceptada funcionalidad en prueba de máquina armadora. Este estudio nos permite establecer que usando una herramienta de gestión de la innovación adecuada al producto, bien o servicio a desarrollar, se llega con rapidez a un producto comercial estable.

Palabras clave: crocancia, Desing Thinking, empanada, gestión de diseño, tradicionales.

Bibliografía:

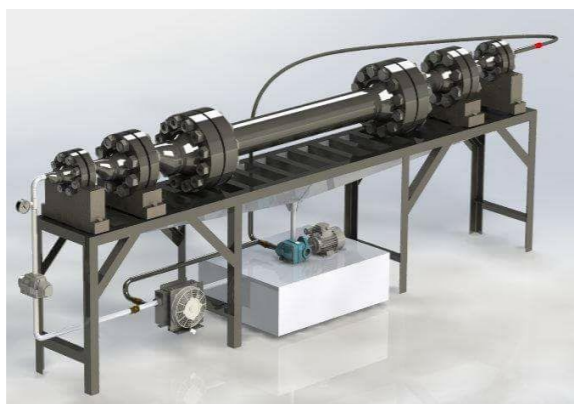
- Emma, E. (2014). Plan de Negocios de Maquiempadas. Manizales: Maquiempadas.
- Escobar, J. (2016). ABC de la Innovación. Medellín: Servicio Nacional de Aprendizaje.
- García, J. (2016). Desing Thinking para innovar, desde la interdisciplinariedad e interculturalidad en ingeniería. Cartagena: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI).

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN BANCO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS PARA TUBERIA UTILIZADA PARA EL TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS, FABRICADA CON MATERIALES COMPUESTOS

Julian Guillermo Bravo Dussán

Centro de Procesos Industriales y Construcción, SENA Regional Caldas

Jgbravo3@misena.edu.co



Diseño del Banco (Fuente Propia)

Como objetivo general se tiene el diseño, construcción y realización de pruebas de un banco de pruebas para evaluar experimentalmente la integridad estructural de tuberías usadas específicamente en el transporte de petróleo y que contienen defectos por corrosión sujetas a las fluctuaciones de cargas de presión. En la industria petrolera, la amenaza por corrosión, junto con la amenaza de fuerzas externas (movimientos de tierra) representan las principales causas de fallas en los sistemas de transporte de líquidos peligrosos. La corrosión puede presentarse en el cuerpo de la tubería, en las zonas afectadas por el calor, en las costuras (soldaduras) longitudinales y en los cordones de las soldaduras circunferenciales. El daño puede presentarse en forma de un solo defecto o como una colonia de defectos. Se realiza en SolidWorks el diseño del banco, se simula el diseño con las propiedades de los materiales a utilizar y se realizan

pruebas virtuales de los sistemas. La probeta será sometida a diferentes presiones cíclicas y por medio de galgas extensiométricas y una tarjeta de adquisición de datos se toma la deformación en cada intervalo y se almacena en una tabla para luego ser analizada la deformación, además se grafica en tiempo real la deformación de la probeta en función del tiempo. Como resultados se tendrá el diseño y construcción del banco de hidrocarburos, además del control electrónico y la evaluación de una probeta sometida a presión para determinar la deformación de esta en función del tiempo. En ductos petroleros es muy normal que aparezcan daños por corrosión interna debido a las características agresivas del petróleo y gas; todo esto hace que la tubería de deteriore y se generen fugas. Poniendo en riesgo la vida de la población y generando pérdidas económicas cuantiosas. En los años 80 la industria petrolera inicia la preservación de la red de ductos que transportan curso, ya sea marino o terrestre. Surge como una respuesta a la incertidumbre del estado físico de los ductos, La inspección de estos debe ser NO destructiva y los procedimientos de reparación para garantizar la seguridad de los ductos.

Palabras Claves: Petróleo, Pruebas de Fatiga, Galgas, Control, Fatiga

Bibliografía:

- Lyon D. Western European cross-country oil pipelines 30-year performance statistics, report No. 1/02, CONCAWE; 2002.
- Seng OL, Wing CY, Seet G. The elastic analysis of a denton pressurized pipe. Int J Press Vessel Piping 1989;38:369–83.



- Beller M, Mattheck C, Zimmermann J. Stress concentrations in pipelines due to presence of dents. In: Proceedings of the first international offshore and polar engineering conference, vol. II. Edinburgh, UK; 1991. p. 421–4.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA PARA LA MANUFACTURA DE EJES DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA FABRICADOS CON FIBRAS DE CARBONO

Julian Guillermo Bravo Dussan

Centro de Procesos Industriales y Construcción, SENA Regional Caldas

Jgbravo3@misena.edu.co



Banco Construido (Fuente Propia)

Se realiza el diseño y la construcción de una máquina para la manufactura de prototipos de ejes de transmisión de potencia, fabricados en fibra de carbono, a través de un proceso de pultrusión, construyendo ejes para transmisión en fibra de carbón siendo mejores a las tradiciones al ser más ligeros y más resistentes a la tracción mecánica.

En la actualidad estos materiales han adquirido gran importancia como alternativa para reemplazar a los materiales convencionales, generalmente metálicos. Los materiales

compuestos son una tecnología apropiada para satisfacer de forma eficiente las necesidades cada vez más exigentes del desarrollo moderno. El uso de materiales compuestos en la industria automotriz ha impulsado nuevos estudios e investigaciones sobre el diseño y optimización de distintos componentes del automóvil como son los ejes de transmisión, el chasis entre otros. Buscando mejoras en el vehículo al contar con piezas cuyas propiedades mecánicas son más óptimas, por ejemplo, un eje cardán en fibra de carbón además de ser más ligero su resistencia a la torsión es mayor, permitiendo así transmitir más torque a la rueda, además de la eficiencia energética que se obtiene al ser mucho más ligero que uno en material “clásico”.

Para llevar esto a cabo se realiza en SolidWorks el modelado del banco y la respectiva simulación del movimiento del banco a la hora de tejer el eje, se realiza la construcción de este, la programación y las pruebas pertinentes para realizar la fabricación de los ejes y someterlos a pruebas de torsión y de fatiga para evaluar su resistencia mecánica.

Luego de realizar lo anterior se tiene el diseño y el ensamble de la máquina, el diagrama eléctrico y su código de control y como último un eje tejido que servirá de probeta para evaluar las propiedades mecánicas y un informe técnico del análisis del eje en material compuesto contra los ejes tradicionales

El uso de materiales compuestos en la industria automotriz ha impulsado nuevos estudios e investigaciones sobre el diseño y optimización de distintos componentes del automóvil, buscando reducir costos y mejorar las características físicas y de funcionamiento de los vehículos. Uno de los elementos más importantes, y sobre el cual se han enfocado



muchos estudios, es al eje de transmisión de potencia. El objetivo aquí es optimizar su diseño para mejorar el desempeño de la pieza y reducir el peso, por tanto, el costo. De igual forma, dentro de los objetivos de los estudios también se encuentra la mejora de los procesos de fabricación tanto del material como del eje

Palabras Claves: Ejes, Fibra de Carbón, Pultrusión, Banco de Pruebas, Materiales Compuestos.

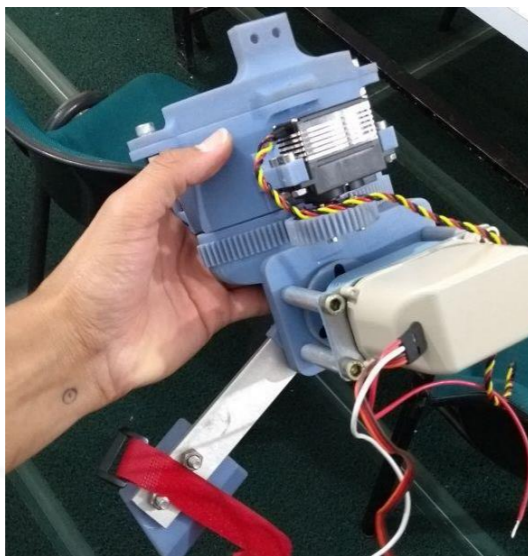
Bibliografía:

- Lyon D. Western European cross-country oil pipelines 30-year performance statistics, report No. 1/02, CONCAWE; 2002.
- Seng OL, Wing CY, Seet G. The elastic analysis of a dent on pressurized pipe. *Int J Press Vessel Piping* 1989;38:369–83.
- Beller M, Mattheck C, Zimmermann J. Stress concentrations in pipelines due to presence of dents. In: *Proceedings of the first international offshore and polar engineering conference*, vol. II. Edinburgh, UK; 1991. p. 421–4.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL DE UN EXOESQUELETO DE BRAZO PARA PACIENTES CON LESIÓN EN EL PLEXO BRAQUIAL.

Jaime Alberto Grajales

²Tg. en Mecatrónica, Centro de Automatización Industrial, SENA – Regional Caldas, Manizales.
avilat@hotmail.com, johangallo2105@gmail.com, jagrajales24@misena.edu.co, natygaviria12@gmail.com.



La ejecución de este proyecto se lleva a cabo esencialmente para ofrecer una solución de motricidad a personas con traumas físicos en el plexo braquial, con el diseño y construcción de un prototipo de exoesqueleto mioeléctrico que sea ergonómico, de fácil uso y se acople en los miembros superiores para emular los movimientos que efectúa una extremidad. El concepto de los exoesqueletos viene desarrollándose desde hace más de 30 años y tienen el objetivo de maximizar las habilidades físicas del ser humano,

dotándolo de una gran fuerza, convirtiéndolo en un ser capaz de levantar hasta 10 veces su peso. En sus inicios fueron diseñados para uso militar e industrial, aunque con el pasar del tiempo han evolucionado en cuanto a diseño, materiales de construcción y tecnologías implementadas en cada dispositivo, hasta llegar a lo que conocemos actualmente. A pesar de que muchos de estos trajes robóticos son construidos para uso militar, también existen empresas dedicadas a la fabricación de exoesqueletos que van orientados a temas de salud, como exoesqueletos de rehabilitación o de asistencia.

Para un desarrollo óptimo del proyecto fue necesario recurrir a una metodología de investigación la cual está basada en el libro NASA ESMD Capstone Design del Ph.D John K gershenson. Es un procedimiento sistemático, organizado y estructurado en 5 etapas, que consisten primeramente en la elaboración de un plan, seguido a esto se realiza un diseño conceptual, un diseño paramétrico, un diseño detallado y por último se lleva a cabo la construcción y las pruebas del dispositivo, obteniendo así un prototipo totalmente funcional caracterizado por ofrecer 3 grados de libertad para asistir a un individuo con movilidad reducida en sus miembros superiores “devolviéndole” al usuario la capacidad de flexionar y extender su hombro y codo, también permite rotar interna y externamente su antebrazo. La relevancia de este proyecto es la implementación de nuevas tecnologías como el kit de brazaletes MYO, que son los encargados de tomar las señales mioeléctricas que emiten los músculos, procesarlas y transmitir las a los actuadores eléctricos que harán las veces de articulaciones.



Palabras clave: Motricidad, plexo braquial, diseño, exoesqueleto mioeléctrico, brazalete MYO.

Bibliografía:

- <http://www.discapacidadonline.com/exoesqueletos-evolucion-trajes-roboticos.html>
<https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20130012967.pdf>

DISEÑO DE SOFTWARE DIDÁCTICO DE APOYO A LA ENSEÑANZA DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE EDIFICACIONES

Hades Felipe Salazar¹, Alvaro Santiago Orozco²

¹SENA Regional Caldas – Centro de Procesos Industriales y Construcción – Investigador Grupo GRINDDA, Manizales.

²SENA Regional Caldas – Centro de Procesos Industriales y Construcción – Auxiliar de Investigación Grupo GRINDDA, Manizales

hsalazarj@sena.edu.co

asorozco412@misena.edu.co



Las formaciones del área de la construcción con carácter operativo acceden a una formación práctica realizada en campo, adquiriendo el conocimiento de una forma demostrativa y real; sin embargo, formaciones técnicas, tecnológicas e incluso profesionales del área, adquieren un conocimiento teórico que pocas veces se desarrollan en la practicidad de hechos materiales.

El conocimiento de los procesos y sistemas constructivos vigentes es vital dentro de la formación, siendo importante crear estrategias que permitan la asimilación del conocimiento frente a la dificultad de realizar las prácticas in situ; es aquí donde surge Sistemas Constructivos como un software didáctico de apoyo a la formación en áreas relacionadas con la Construcción.

La elaboración de proyectos arquitectónicos a través de herramientas de software, ha evolucionado gradualmente, en 1980 se funda AutoCAD quien propone un software CAD con un precio bajo, permitiendo un crecimiento exponencial en la cantidad de usuarios con acceso a estas herramientas, con un desarrollo evolutivo en

funcionalidades facilitando el diseño de proyectos arquitectónicos y posteriormente software con desarrollos 3D que permiten una visualización realista de los proyectos.

Sistemas Constructivos es un Software desarrollado por investigadores del Grupo GRINDDA, aprendices del Centro de Procesos Industriales y Construcción, con apoyo de TECNOPARQUE y financiado por SENNOVA como apoyo didáctico en el aprendizaje de los sistemas constructivos (Mampostería, Pórticos y sistemas livianos), por medio de una herramienta digital que permite realizar construcciones de hasta 2 pisos, disponiendo de modelos como: paredes, puertas, ventanas, escaleras, pisos, entrepisos, columnas entre otros; como resultado final de diseño se obtiene una vista 2D y 3D del proyecto con posibilidad de recorrido en tiempo real presentando un estimado de material y costo de la edificación.

El proyecto se realizó bajo 3 fases metodológicas, una inicial en la cual se realizó un análisis de requerimientos basados en la recolección de datos producto de una vigilancia tecnológica. En segunda fase se diseñó la interfaz de usuario con vistas y modelos 3D presentes en el software. Finalizando con la fase de desarrollo de funcionalidades que permiten la construcción de edificaciones y el conteo presupuestal de estas.

Como resultado final se obtiene un software multimedia que permite el diseño 2D y 3D de edificaciones de 2 pisos en los sistemas de mampostería, pórticos y sistemas livianos, generando tanto el cálculo de materiales como el presupuesto estimado.



El desarrollo del proyecto permitió concluir que Sistemas Constructivos es una herramienta no solo a nivel educativo, sino que también brinda soluciones al sector de la construcción, por lo tanto se convierte en un proyecto de emprendimiento por parte de sus desarrolladores.

Palabras clave: Unity, Sistemas Constructivos, Mampostería, Pórticos, Sistemas Livianos, Software CAD.

Bibliografía:

- Paiva, A., Flores, N., Barbosa, A. & Ribeiro, T. (2016, Julio 20). iLearnTest – Framework for Educational Games. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol 228, pp 443-448.
- Carmosino, I., Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A. & Secco, N. (2017, marzo 19). A game engine plug-in for efficient development of investigation mechanics in serious games. *Entertainment Computing*, Vol 19, pp 1-11.
- Lacasa, P., Méndez, L. & Martínez, R. (2008, abril 9). Bringing Commercial Games into the Classroom. *Computers and Composition*, Vol 25, pp 341-358.
- Watkins, A.. (2011). *Creating Games with Unity and Maya*. USA: Elsevier Inc.
- Chen, Z., Tao, J. & Yu, S. (2017). A CAD/CAE incorporate software framework using a unified representation architecture. *Advances in Engineering Software*, Vol 87, pp. 721-726.
- Gindis, E.. (2017). Spotlight On: Drafting, CAD Management, Teaching, and Consulting. En *Up and Running with AutoCAD 2017 2D and 3D Drawing and Modeling*(pp. 649–652). 125 London Wall, London EC2Y 5AS, United Kingdom: Elsevier.

IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA QUE ARTICULE PROYECTOS FORMATIVOS DE LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN TITULADA CON SENNOVA

Jeyson Leir Soto Cardona

Líder de Semilleros de Investigación

Centro de Procesos Industriales y Construcción, SENA Regional Caldas, Manizales

jlsotoc@sena.edu.co – jeisonsoto3d@misena.edu.co

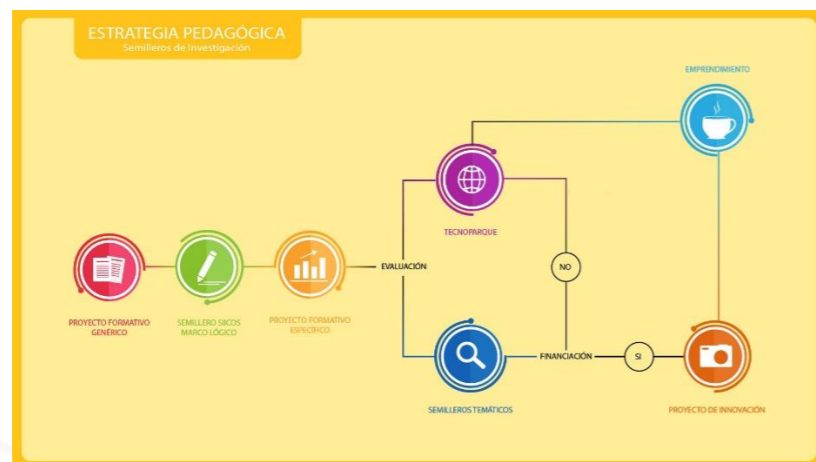


Figura 1

La Formación Profesional Integral que imparte el SENA, es fundamental para el aumento de la productividad de las empresas y la competitividad del país. Es necesario que los conocimientos transmitidos a los Aprendices mediante los Semilleros de Investigación y los programas de formación titulada sean vigentes, pertinentes y aporten al desarrollo técnico y tecnológico del sector productivo.

Es por esta razón que el equipo SENNOVA del Centro de Procesos Industriales y Construcción del SENA Regional Caldas, busca implementar una estrategia pedagógica (Figura 1) que permita articular los proyectos formativos de los programas

de formación titulada del SENA con el Sistema de Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA, mediante la herramienta metodológica del marco lógico para la formulación de proyectos en el SENA, la cual busca fortalecer a la institución, teniendo en cuenta la producción académica de Centro que apunte al Registro Calificado y a la Categorización del Grupo y Semilleros de Investigación en COLCIENCIAS.

Se espera obtener como resultado, reforzar la capacidad de los Aprendices pertenecientes a los Semilleros de Investigación, que sean capaces de buscar soluciones concretas de manera metódica a problemas y necesidades de la sociedad y del sector productivo, crear sus propios proyectos y generar alternativas de creación de empresa, lo cual permita acceder a los recursos disponibles en las diversas convocatorias y convenios que ofrece la institución (SENNOVA, Fórmula ECO, Fondo Emprender, Banco de Proyectos, COLCIENCIAS, entre otros), de esta manera, estaremos contribuyendo al logro de la productividad, competitividad empresarial y al fortalecimiento de cada Centro de Formación y futuros Aprendices del SENA, quienes estarán mejor preparados para el mundo laboral.

Palabras clave: Aprendiz SENA, Investigación Aplicada, Marco Lógico, Semillero de Investigación, Estrategia Pedagógicas, Emprendimiento.

Bibliografía:

- Acuerdo 16 de 2012 (SENNOVA)



- Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA
- SGPS - Sistema de Gestión de Proyectos SENNOVA: <http://sennova.senaedu.edu.co/>
- Lineamientos para la Investigación Aplicada en el SENA
- Lineamientos para la ejecución de las líneas programáticas en los centros de formación,
- Lineamientos Plan de Acción 2018,
- Aplicación de la Metodología de Marco Lógico para la Formulación de Proyectos en el SENA.

SENNOVA

SISTEMA DE INVESTIGACIÓN APLICADA,
DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN DEL SENA

MATRIZ DE FITOTECTURA COMO FOCO DE DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN MANIZALES.

Hades Felipe Salazar¹, Juan Esteban Serna²

¹SENA Regional Caldas – Centro de Procesos Industriales y Construcción – Investigador Grupo GRINDDA, Manizales.

²SENA Regional Caldas – Centro de Procesos Industriales y Construcción – Auxiliar de Investigación Grupo GRINDDA, Manizales

hsalazarj@sena.edu.co

jeserna5@misena.edu.co



La ciudad de Manizales como la mayoría de ciudades colombianas, enfocan sus esfuerzos en nueva infraestructura que respalde el crecimiento poblacional; en esta densificación de infraestructura se hace necesaria la inclusión de estructura vegetal que dinamice los espacios apuntando a la preservación ambiental del medio. Es importante definir según clasificación, uso y morfología el tipo de vegetación adecuada para vincular en los proyectos no solo como componente estético sino con una funcionalidad técnica dentro del hecho arquitectónico, sea como elemento de definición de ruta, mitigación de olores, barrera acústica, amarre de terreno u otra aplicación funcional.

Medellín como capital innovadora, dentro de sus planes de infraestructura vincula manuales que permiten a la municipalidad determinar que vegetación es óptima para sus proyectos paisajísticos, pero es importante que esta información trascienda a los actores directos de la construcción (empresas constructoras y profesionales de la arquitectura,

ingeniería y construcción) para que la visión de sus proyectos urbanísticos, y arquitectónicos apropien la integración de la infraestructura verde.

La matriz de fitotectura en la ciudad de Manizales tiene como objetivo servir de guía para la implementación de especies vegetales en los proyectos arquitectónicos y urbanísticos de la ciudad, mitigando el efecto concreto de la ciudad y fortalecimiento el manejo ambiental de la misma.

El proyecto se realizó en cuatro que permitieron su desarrollo:

1. Consulta bibliográfica, delimitación de áreas de influencia y selección de 200 especies nativas.
2. Análisis, caracterización y categorización de las especies conformando una base de datos de consulta mediante fichas de consulta.
3. Trabajo de campo en el cual se tomaron muestras fotográficas para realizar un archivo digital.
4. Desarrollo de la matriz de fitotectura de la ciudad de Manizales en página web.

La investigación realizada consolidó una matriz de consulta que identifica 200 especies nativas caracterizadas por su taxonomía y categorizadas según el área urbana en la que pueden ser implementadas, creando un sistema de información en un entorno web que permite la búsqueda asistida mediante filtros que generan resultados aptos para la necesidad que tenga un proyecto arquitectónico y/o urbanístico la cual está disponible en www.fitotectura.grindda.com. La matriz de Fitotectura tiene una estructura e información que genera una cómoda interacción para cualquier usuario que desee acceder a ella y utilizarla con fines profesionales o educativos, es de uso libre, rápido y confiable.



Palabras clave: Fitotectura, Paisajismo arquitectónico, Proyectos de urbanismo, Taxonomía arquitectónica.

Bibliografía:

- Secretaría de Medio Ambiente de Medellín. (2015). Manual de Silvicultura Urbana para Medellín. Medellín: Fondo editorial Jardín Botánico de Medellín.
- Gallego, J. , Tabares, A. , Hernández, L. (2014). Manual de Silvicultura Urbana para Manizales . Manizales : Chec, Alcaldía de Manizales, CORPOCALDAS Y Universidad de Caldas .
- Tovar, G. . (2013). Aproximación a la silvicultura urbana en Colombia . La bitácora, 22, 119-136.
- Javier Pérez. (24/08/2015). Un grupo de expertos cuenta, uno por uno, los árboles de Medellín. 24/08/2015, de Jardín Botánico de Medellín Sitio web: <https://www.botanicomedellin.org/actualidad/noticias/ultimas-noticias/un-grupo-de-expertos-cuenta-uno-por-uno-los-arboles-de-medellin/>.
- Nowosad, J. & Stepinski, T. (2018, junio). Global inventory of landscape patterns and latent variables of landscape spatial configuration. Ecological Indicators, Vol 89, pp. 159-167.
- Chakraborty, A., Sachdeva, K. & Joshi, P. (2017). A Reflection on Image Classifications for Forest Ecology Management: Towards Landscape Mapping and Monitoring. En Handbook of Neural Computation(pp. 67–85). 125 London Wall, London EC2Y 5AS, United Kingdom: Academic Press is an imprint of Elsevier.

NUEVO SERVICIO EMPRESARIAL E-LEARNING PARA EL APRENDIZAJE DE SISTEMAS CAD ESPECIALIZADOS EN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.

Hades Felipe Salazar

SENA Regional Caldas – Centro de Procesos Industriales y Construcción – Investigador Grupo GRINDDA, Manizales.

hsalazarj@sena.edu.co



Actualmente ingenieros, arquitectos y diferentes profesionales del diseño, tienen la necesidad de mantener altos niveles de productividad en sus procesos creativos de tal forma que sean competitivos en sus respectivos mercados. Con el fin de lograr esta competitividad se requiere de entrenamiento especializado en diferentes soluciones de ingeniería y arquitectura, el cual debe ser de forma permanente garantizando la actualización en las constantes mejoras que los fabricantes de software incluyen en sus soluciones en búsqueda de mayor productividad.

Al momento de diagnosticar el sector se evidenciaron requerimientos fundamentales para el diseño del nuevo servicio orientado a cubrir la necesidad planteada:

- Flexibilidad en horarios y acceso al conocimiento.
- Menor disposición de tiempo dando cumplimiento al objetivo
- Disminución de costos en programas de capacitación. (En las empresas el costo se multiplica por el número de usuarios a entrenar).
- Gastos de desplazamiento en la ciudad u otras ciudades.
- Disponibilidad de material de estudio en español.

El diagnóstico previo permite determinar que el nuevo servicio ofrecerá al cliente la posibilidad de capacitarse en programas de software especializado desde la comodidad de su casa u oficina, a través de una plataforma E-learning, con alternativas de asesoría interactiva online; en este sentido se genera valor al cliente permitiéndole el ahorro de tiempo, acompañando su proceso de aprendizaje y reduciendo costos frente a otras alternativas del mercado, incluso de las actualmente ofrecidas por I.A.C quien es co-ejecutora del proyecto. El cliente tendrá una opción viable que le permita estar en niveles de competitividad requeridos por el mercado.

El alcance del objetivo principal, “Desarrollar un nuevo servicio de entrenamiento bajo la modalidad de E-learning para el aprendizaje de soluciones especializadas en ingeniería y arquitectura, dirigido personas naturales o jurídicas en mercados hispanoparlantes”, se desarrolla con una metodología de tres fases fundamentales identificadas así:

1. Definición de la estructura del nuevo servicio de capacitación E-learning a desarrollar por parte de la empresa I.A.C.
2. Desarrollo del plan de capacitación E-learning a prestar por la empresa I.A.C identificando los lineamientos y estructuración del sistema.
3. Verificación del cumplimiento de las especificaciones del servicio E-learning desarrollado.

Con el proyecto se implementó una plataforma de E-learning en la nube con material de capacitación especializado en las áreas de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil, Arquitectura y BIM como basé de negocio para I.A.C capturando nuevos clientes y



brindándoles un conocimiento técnico, actualizado, pertinente y con altos estándares de calidad que satisfacen sus requerimientos.

Palabras clave: Educación virtual, E-learning, Software CAD, Entrenamiento CAD.

Bibliografía:

- Mester, Joachim; Wigger, Ulrike. (ago2011). Online resources for coaches education: Motivation for applied Intellectual Capital Management in tennis. *Coaching & Sport Science Review*, Vol. 19, p19-20.
- Popovici, A. Mironov, C.. (5 May 2015). Students' Perception on Using eLearning Technologies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 180, pp. 1514-1519.
- Hubackova, S.. (June 2015). History and Perspectives of Elearning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 191, pp. 1187-1190.
- ang, S. & Alty,J.. (2002). Designing a Multi-user Web-based Distributed Simulator for Process Control eLearning. En *Computer Aided Chemical Engineering*(pp. 1033-1038). United Kingdom: Johan Grievink, Jan van Schijndel.



SENNOVA

SISTEMA DE INVESTIGACIÓN APLICADA,
DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN DEL SENA



**VOLUMEN 2:
DESARROLLO DE PROYECTOS DE
ORDEN REGIONAL**

**RESÚMENES EN CURSO
ISBN – 978-958-56977-4-4**



**Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)
Regional Caldas**

Directivos SENA

Carlos Mario Estrada Molina
Director General SENA

Emilio Eliecer Navia Zúñiga
**Coordinador Sistema Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e
Innovación – SENNOVA**

Rodrigo Giraldo Velásquez
Director Regional – SENA Regional Caldas

Dyro Alexis Giraldo Bustamante
Subdirector del Centro para la Formación Cafetera

Elkin Mauricio Ávila Osorio
Subdirector del Centro Comercio y Servicios

Luis Alejandro Trejos Ruíz
Subdirector del Centro de Automatización Industrial

Jesús Alfredo Chaparro Jiménez
Subdirector del Centro de Procesos Industriales

Luz Adriana Ospina Villa
Subdirectora del Centro Pecuario y Agroempresarial (La Dorada)

Frank Alberto Cuesta González
Líder SENNOVA – Centro para la Formación Cafetera

Cristian Camilo Mejía Vallejo
Líder SENNOVA – Centro Comercio y Servicios

Néstor Eduardo Sánchez Ospina
Líder SENNOVA – Centro de Automatización Industrial

Hades Felipe Salazar Jiménez
Líder SENNOVA – Centro de Procesos Industriales

Carlos Julio Fadul Vásquez
Líder SENNOVA – Centro Pecuario y Agroempresarial (La Dorada)

Valentina Hernández Piedrahita
Líder Tecnoparque – Nodo Manizales

Manuel Guillermo Vargas Silva
Líder Tecnoacademia – Manizales



Coordinación Editorial

Equipo Sennova – Centro para la Formación Cafetera

Corrección de estilo y diagramación

Pablo Valencia Osorio

Instructor Investigador SENNOVA – Centro para la Formación Cafetera

Daniela Arias Obando

Instructora – Centro para la Formación Cafetera

Diseño

Claudia Patricia Marín Ortiz

Instructora - Centro para la Formación Cafetera

Fecha de Publicación: Diciembre de 2018.

ISBN de la obra completa: 978-958-56977-2-0

ISBN del volumen 1: 978-958-56977-3-7

ISBN del volumen 2: 978-958-56977-4-4

SENA Regional Caldas

Dirección: Kilómetro 10 vía al Magdalena, Manizales (Caldas).

Teléfonos: +57 (6) 8748444 – 8741400 extensión 62075.

<http://www.sena.edu.co/es-co/regionales/zonaAndina/Paginas/caldas.aspx>

<http://senacentroformacioncafetera.blogspot.com.co/>

comunicacionescaldas@sena.edu.co

Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra para fines educativos, siempre y cuando se cite la fuente.

INTRODUCCIÓN

Colombia es un país que durante los últimos años ha avanzado en la superación del conflicto interno; el proceso de paz adelantado en su territorio le ha permitido fortalecer la inversión en otras dimensiones sociales y económicas, como la vivienda, la infraestructura y la ciencia, tecnología e innovación, destacando a esta última como un componente estratégico para la competitividad, establecida en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.

El *Índice de Competitividad Global* publicado por el Foro Económico Mundial mide la forma en que un país usa sus recursos y capacidades para proveer prosperidad a sus habitantes. En el caso de Colombia, los resultados del 2017 muestran una leve mejora en su puntuación (4,29) respecto al informe anterior (4,28), mientras que en el ranking mundial alcanzó el puesto 66 entre los 140 países analizados, perdiendo posiciones dado que en 2016 ocupaba el puesto 61.

Esta situación representa un gran reto para la articulación, priorización y ejecución de las políticas públicas, de tal forma que las instituciones del Estado puedan aplicar con pertinencia, calidad y eficiencia los recursos públicos, en la solución de las problemáticas más representativas de las comunidades y empresarios, aportando al bienestar, desarrollo y construcción del tejido social.

El SENA como entidad pública que ejecuta política social, ha alineado su Plan Estratégico con el Plan Nacional de Desarrollo, focalizando sus acciones y programas; entre ellos los que apuntan a la competitividad, para lo cual creo el *Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación – SENNOVA*, donde se articularon las estrategias, programas y servicios que la entidad ofrece en materia de investigación aplicada, tecnología e innovación en el territorio nacional.



En el caso de Manizales, según el *Índice de Competitividad de las Ciudades*, se ubica en el segundo lugar a nivel nacional en el pilar de educación superior y capacitación, lo que se explica fundamentalmente por su cobertura de instituciones de educación superior con acreditación de alta calidad, puntajes en las Pruebas SaberPRO y Saber T&T, además de la calidad de los docentes, conllevando a un reconocimiento nacional como ciudad universitaria, donde se promueve y dinamiza significativamente los procesos académicos, investigativos, artísticos y culturales.

Bajo este contexto, el SENA Regional Caldas ha planeado, ejecutado y liderado procesos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación, como una estrategia para dar solución a las necesidades locales y fortalecer los procesos de formación, al promover semilleros y grupos de investigación entre los aprendices e instructores que a través de la fundamentación metodológica, trabajo de campo y de laboratorio, seguimiento y acompañamiento, desarrollan sus competencias en comunicación, resolución de problemas, trabajo en equipo y profundización en cada una de las competencias técnicas de los diferentes campos disciplinares de la oferta educativa de cada Centro de Formación.

Los proyectos se socializan en un *Evento de Divulgación Tecnológica* anual, donde participa la comunidad educativa, permitiendo comunicar los resultados obtenidos en los proyectos de investigación, con los cuales se busca generar aportes para el desarrollo urbano y rural, la generación de ingresos y la competitividad, en su área de influencia.

Dyro Alexis Giraldo Bustamante
Subdirector del Centro para la Formación Cafetera



ÍNDICE DE AUTORES
Ana María Zapata Orjuela
Alexander Mendoza Mora
Alexa Yadira Morales Correa
Alexander Morales
Albert de Jesús Cossio
Álvaro Santiago Orozco
Carlos Arturo Tamayo
Cesar Augusto Ospina Giraldo
Daniel Felipe Marulanda
David Alzate López
Diana Lorena Valencia
Diana Marcela Florez Ríos
Diego Mauricio Díaz
Fabio Andrés Gómez Salazar
Felipe Osorio García
Frank Alberto Cuesta González
Fredy Antonio Herrera Troncoso
Jaime Alberto Grajales Arboleda
John Wisley Tamayo
José Mauricio Herrera
Jorge Eduardo Atehortúa López
Juan Camilo Gallego Montoya
Juan Esteban
Juan Pablo Mejía Ramírez
Julián Rudas Grajales
Julián Guillermo Bravo Dussán
Jhon Freddy Cortes Soto
Laura María Buriticá Salazar
Laura María Giraldo López

Laura Matilde Moreno
Luisa Fernanda Echeverri Luis Enrique Olaya
Luz Giovanna García Hernández
Maicol Mancera Reinoso
Marlon Farid Navarro
Mónica Alejandra Londoño Aranzazu
Pablo Valencia Osorio
Santiago Orozco Rodríguez
Sergio Gaviria Cardona
Serna López
Sonia Marcela Henao Vasco
Yeimi Tatiana Rodríguez



ÍNDICE DE PROYECTOS

1. Arvenses asociadas a la ecología urbana del municipio de la Dorada, Caldas.
2. Estrategias de educación, conservación y repoblamiento de la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*) en la Ciénaga de Palagua de Puerto Boyacá.
3. Evaluación de la asociatividad agroempresarial, en productores víctimas del conflicto armado.
4. Identificación de las principales barreras para la innovación en mipymes de la Dorada, Caldas.
5. Habilidades fundamentales para el mercado laboral del futuro.
6. Material compuesto para elementos de la construcción a partir de la celulosa del papel.
7. Caracterización nanotecnológica de semilla de mango y guanábana.
8. Determinación de los servicios ecosistémicos presentes en el relicto boscoso del SENA Regional Caldas.
9. Evaluación de bioestimulantes a partir de tres plantas medicinales en el cultivo de repollo morado.
10. Establecimiento de huertos ecológicos urbanos en el barrio la asunción del municipio de Manizales.
11. Implementación del modelo de gestión de conocimiento al SENA Regional Caldas y Risaralda.
12. Manual para acampar conservando.
13. Aplicativo móvil en realidad aumentada enfocado a la clasificación de residuos para el SENA.
14. Desarrollo de software virtual para la asimilación en el manejo de situaciones de riesgo natural.
15. Diseño de una plataforma salvaescaleras móvil para usuarios en condición de discapacidad. FASE I
16. Diseño de mobiliario urbano multifuncional para espacios públicos en la ciudad de Manizales.
17. Plan de articulación entre SENNOVA y los procesos misionales y formativos del SENA regional Caldas.
18. Recubrimientos arquitectónicos no cerámicos para implementar en pisos y paredes con material PET reciclado.
19. Software de realidad aumentada como herramienta de presentación de proyectos arquitectónicos.
20. Valoración de los residuos de construcción y demolición (rcd) en el municipio de Manizales - FASE 1.



SENNOVA

SISTEMA DE INVESTIGACIÓN APLICADA,
DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN DEL SENA

ARVENSES ASOCIADAS A LA ECOLOGIA URBANA DEL MUNICIPIO DE LA DORADA CALDAS

Alexander Mendoza Mora¹. Luis Enrique Olaya¹

¹Centro Pecuario y Agroempresarial, Sena Regional Caldas
amendoza83@misena.edu.co

Se caracterizaron las arvenses de la zona sur oriental del municipio de la Dorada - Caldas, usando el método de cuadrante en las aceras o andenes. Se identificaron los índices de diversidad ecológica Alfa y Beta a través del software libre Biodiversity Pro. Se contaron 2475 individuos distribuidos en 16 Familias y sub agrupados en 31 géneros dentro de 34 especies. Se encontró que las calles analizadas presentan un comportamiento independiente sobre la cobertura vegetal de las arvenses, el índice de Margaleff M en promedio estuvo en 15,3765; para el índice de Simpsons fue en promedio de 0,3335; mostrando los índices una alta diversidad. El índice de similaridad de Jacard para todas las calles fue del 6,73 donde las calles de mayor similaridad fueron la calles 1B y la calle 5B con 68,08. El municipio de La Dorada – Caldas, tiene en sus calles la presencia de plantas ruderales o también conocidas como arvenses, siendo un problema para el manejo del ecosistema urbanístico, ya que ellas muestran una imagen de deterioro o abandono de los bienes públicos o privados. La mayoría de estas plantas, son hierbas anuales o bianuales de ciclo de vida corto, generalmente de amplia distribución geográfica, con tasas de crecimiento rápidas y con una alta producción de semillas. Muchas de ellas presentan usos etnobotánicos que no son aprovechados por sus pobladores; entre los cuales se encuentran el control de vectores de insectos transmisores de enfermedades, otras pueden servir para el manejo de dolencias cotidianas y, también pueden ser usadas con finalidad de ornamentación.

Palabras clave: Arvenses, Bio indicadores, Bosque seco tropical, Ecología urbana, Microclimas.

Bibliografía:

- Alcaldía de la Dorada Caldas. (23/03/2015). Sitio oficial de la Dorada Caldas. Alcaldía municipal. http://www.ladorada-caldas.gov.co/informacion_general.shtml.
- BOLFORD; Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia.
- Facultad de Ciencias – Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Colección científica en línea <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>.
- ZITA, G. Metodología para el Envío y la Preservación de Plantas. Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán. 6 pg. En línea: <http://www.agricolaunam.org.mx/malezas/Zita%20Preservacion%20de%20plantas.pdf>.

ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN, CONSERVACIÓN Y REPOBLAMIENTO DE LA TORTUGA DE RIO (*Podocnemis lewyana*) EN LA CIENAGA DE PALAGUA DE PUERTO BOYACÁ

Alexander Mendoza Mora¹.

¹Centro Pecuario y Agroempresarial, Sena Regional Caldas
amendoza83@misena.edu.co

La Ciénaga de Palagua, un ecosistema acuático en el departamento de Boyacá, posee especies de flora y fauna endémicas del magdalena medio, ha sufrido grandes cambios por la introducción de fuentes económicas masivas como la ganadería, la agricultura y la explotación de petróleo han generado un daño visible en la ciénaga, así como también en las especies que la componen, siendo la tortuga de rio una de las más afectadas, todo esto ha generado una drástica reducción en el número de especies actuales, siendo en la actualidad muy difícil encontrar especies en su habitat natural. Como objetivo general tiene el crear estrategias de conservación y repoblamiento de la tortuga. Este método se enfoca en dos actividades principales: la educación ambiental y el método biológico en donde se implementaron dos fases la pre eclosión que involucra la identificación de nidadas y caracterización; y la post eclosión que incluye liberación y monitoreo. Desde el mes de abril, se formaron las mesas de trabajo donde participaron las comunidades educativas y en general de las veredas en especial del sector de Palagua y Muelle Velásquez, articulado con la corporación para el desarrollo ambiental DESAMS, donde se programaron limpiezas de la ciénaga y el caño Agualinda todos los miércoles. Se utilizaron herramientas de diagnóstico participativo (Cardozo, 1997; Geilfus, 1996), diálogos con informantes clave, donde los habitantes de la ciénaga de Palagua y los estudiantes de la institución educativa delimitaron áreas de importancia biológica de protección y conservación de la tortuga de río.

Palabras clave: Conservación, Repoblamiento, Educación ambiental, Ciénaga, Biología, Formación, Reptiles, Tortugas.

Bibliografía:

- CORPOBOYACA (2011) Informe de evaluación a la audiencia pública. Informe técnico.
- Municipio de Puerto Boyacá. (2005) Plan de Ordenamiento Territorial (POT) Puerto Boyacá.
- Cardozo, Adolfo (1997). El convite: una metodología alternativa para procesos participativos de desarrollo rural sostenible. En: Convitiando Portuguesa. Caracas: Editorial CENDI-PROGIS.
- Fundación Omacha, Fundación Palmarito Casanare (2013). Investigación y manejo para la conservación de tortugas amenazadas de los humedales llaneros. 152 Registros, aportados por Martínez S (Creador del Recurso, Investigadora Principal), Fundación Omacha (Proveedor de los metadatos, Proveedor de contenidos), Fundación Palmarito Casanare (Proveedor de los metadatos, Proveedor de contenidos) Fernando Trujillo, Rafael Antelo. En línea, http://ipt.sibcolombia.net/sib/resource.do?r=tortugas_omacha, publicado el 2013-07-29.

EVALUACIÓN DE LA ASOCIATIVIDAD AGROEMPRESARIAL, EN PRODUCTORES VÍCTIMAS DEL CONFLICTO ARMADO

José Mauricio Herrera¹, Alexander Mendoza Mora¹.

¹Centro Pecuario y Agroempresarial, Sena Regional Caldas
amendoza83@misena.edu.co

El municipio de Samaná, Caldas presenta un bajo nivel de desarrollo, demostrado por sus altos índices de pobreza y por la presencia de grupos armados que generó el desplazamiento de más de veinte mil (20.000) campesinos entre los años 2003 a 2007, lo que profundizó el atraso económico del municipio. Durante los últimos seis (6) años, se ha promovido el fortalecimiento y creación de grupos asociativos rurales en el municipio, que busca mejorar la capacidad de negociación, articulación e integración de la población rural a los mercados agropecuarios, a través de (i) la cualificación técnica y organizacional, (ii) la promoción y gestión de programas como Oportunidades Rurales, Alianzas Productivas, programas de empresarización del DPS, etc., y (iii) la orientación de los incentivos de desarrollo rural al favorecimiento de proyectos bajo esquemas asociativos.

El objetivo del proyecto fue evaluar el impacto de los diferentes procesos y programas implementados (recursos financieros, servicios técnicos, conocimientos e información), en el mejoramiento de las condiciones de socioeconómicas de los campesinos. Se utilizó el método de estudio de caso, con encuestas semiestructuradas, aplicada a ocho (8) grupos asociativos. Los resultados mostraron que la ejecución de este tipo de proyectos, inciden positivamente en los procesos comerciales, el trabajo en equipo, el auto ahorro y la solidaridad entre los miembros de los grupos. Igualmente ha cambiado sustancialmente la visión de empresa que tienen de las microempresas rurales del municipio.

Palabras clave: Asociatividad, Desarrollo rural, Programas gubernamentales.

Bibliografía:

- Cepero M., Delsa. Uribe C., Maria. Santiago N., Luisa F.. (2011). Comunicación y manejo social de la asociatividad. Mecanismo para la sostenibilidad rural Convenio SENA – SAC.
- Revista nacional de agricultura Edición: 958. Abril- Junio 2013. El papel del Estado para la promoción de la asociatividad.
- Saiz V., Jorge E. (2013). Capital social y empresas rurales: un estudio de caso. Criterio Libre, 11 (19), 143-161 ISSN 1900-0642.
- Solarte L., Guillermo. (2011). Asociatividad, empresarización y pactos territoriales: Claves del desarrollo de los territorios rurales. Corporación Latinoamericana Misión Rural Bogotá D.C., Colombia. Primera edición.

IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES BARRERAS PARA LA INNOVACIÓN EN MIPYMES DE LA DORADA, CALDAS

Carlos Arturo Tamayo, Diego Mauricio Díaz¹.

¹SENNOVA, Centro Pecuario y Agroempresarial, SENNA, Regional Caldas, La Dorada, Caldas.

cartaza@misena.edu.co, diego.diaz@misena.edu.co

Frente a un mundo cada vez más globalizado, muchas empresas colombianas se quedaron en el pasado confiados en el proteccionismo que algunos gobiernos les otorgan impidiéndoles de alguna manera ser más competitivas. En un estudio realizado por Departamento Nacional de Planeación (DNP), encontró que 77 de cada 100 empresas Colombianas no invierten en innovación y las 23 restantes apenas si muestran intenciones de mejorar su productividad (DNP, 2016). Por otra parte, no se conocen estudios regionales orientados a determinar el concepto que tienen los empresarios sobre la innovación, e identificación de las barreras que les impide gestionar la innovación. El proyecto se justifica desde el contexto académico, empresarial e investigativo porque en la Dorada Caldas, no se han realizados estudios similares orientados a identificar las principales barreras a la Innovación que enfrentan las empresas que permitan obtener un diagnóstico que sirva para desarrollar propuestas en sinergia con entidades del estado y la academia orientadas a brindar asesorías en diversos temas empresariales

El proyecto tiene como objetivo general identificar las principales barreras a la Innovación que enfrentan algunas Mipymes en la Dorada, Caldas. Para tal efecto, primero se establece un contexto teórico concerniente a innovación empresarial, luego se determina el objeto de estudio el cual queda limitado a micro, pequeñas y medianas empresas de La Dorada, Caldas. A continuación se establece las necesidades de información determinando el tipo de investigación y su consecución, y por último se presentan los resultados del proceso de investigación realizado.

La metodología de investigación tiene un carácter exploratorio y descriptivo, partiendo de la revisión de trabajos realizados por otros investigadores y otras fuentes de información relevantes, y se aplicará un instrumento cualitativo; entrevista dirigida a los empresarios o gerentes de las mismas. En cuanto a los resultados esperados se pretende compilar una revisión teórica de innovación y su relación con productividad empresarial. También se quiere caracterizar los tipos de empresas existentes en La Dorada, Caldas y obtener datos suficientes y confiables que permitan hacer un análisis ecuánime del problema planteado para determinar las principales barreras a la Innovación que están enfrentando las empresas en la Dorada Caldas.

Palabras clave: Competitividad, desarrollo tecnológico, innovación, Mipymes, La Dorada.

HABILIDADES FUNDAMENTALES PARA EL MERCADO LABORAL DEL FUTURO

Carlos Arturo Tamayo Sánchez,¹ John Wisley Tamayo².

¹SENNOVA, Centro Pecuario y Agroempresarial, SENNA, Regional Caldas, La Dorada, Caldas.

²American Military University. University of Florida
carlosarturotamayo@gmail.com, willkozky@yahoo.com

Para el año 2030, las Naciones Unidas proyectan un crecimiento poblacional de casi 1 billón de personas en el mundo. Independiente de su poder económico, todos los países enfrentaran grandes desafíos. La escasez de recursos naturales, el desarrollo de la tecnología, la tendencia hacia la concentración urbana, el cambio climático y la falta de oportunidades, entre otros factores, llevaran a las sociedades a una competencia más dinámica. En este futuro tan complejo, la educación se convierte en un elemento fundamental para el desarrollo de las habilidades que requieren para el mundo laboral del futuro.

El objetivo de esta investigación es determinar cuáles son las habilidades fundamentales que los jóvenes deben desarrollar para el mercado laboral del futuro. Para tal efecto, se hizo una familiarización con la temática en fuentes actualizadas. Clasificación de artículos con rigor científico, video foros. Análisis de estudios sobre escenarios probables del futuro. Selección de la información más relevante y destacada verificación de conceptos y por ultimo presentación de resultados.

La metodología involucra una amplia búsqueda bibliografía, revisión exhaustiva acercándose a los más recientes análisis e informes publicados de carácter científico. Esto incluye tendencias globales, informes gubernamentales, avances y resúmenes tecnológicos. Consolidación de la información. La búsqueda involucra obras de autores destacados en el tema como el reconocido futurista Gerd Leonhard y consulta con especialistas en pedagogía. Luego de una revisión y análisis sobre los diferentes estudios y propuestas en literatura especializada, se concluye que son 17 habilidades fundamentales que deben desarrollar los jóvenes de hoy para enfrentar el mercado laboral del futuro.

Palabras clave: Educación, creatividad, habilidades, tecnología, tendencias.

MATERIAL COMPUESTO PARA ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE LA CELULOSA DEL PAPEL

Carlos Arturo Tamayo, Fredy Antonio Herrera Troncoso¹.

¹ SENNOVA, Centro Pecuario y Agroempresarial, SENNA, Regional Caldas, La Dorada, Caldas.
carlosarturotamayo@gmail.com, franherr9@gmail.com

La emisión de gases de efecto invernadero generados en la cocción de ladrillos, así como la explotación constante en las canteras para extraer materiales para la construcción, son factores determinantes en la degradación ambiental. Frente a esta problemática, actualmente en Colombia no se evidencia en el mercado un tipo de material para el área de acabados internos no estructurales hechos a partir de papel y cartón reciclado que contribuya al desarrollo sostenible. El proyecto de investigación se justifica en la contribución que hace a la sostenibilidad ambiental al darle uso a la celulosa contenida en el papel y cartón reciclado que además tiene propiedades termo acústicas. Con esta iniciativa se abre la posibilidad de generar unidades productivas partiendo de la recuperación de residuos.

De esta manera, el proyecto tiene como objetivo general determinar un material compuesto para elementos de la construcción a partir de la celulosa del papel y cartón reciclado que contribuya a la sostenibilidad ambiental. Para tal efecto, primero se establece un contexto teórico referente a materiales fabricados a partir de la celulosa del papel, luego se identifican las características relevantes de los materiales

propuestos para la investigación. A continuación se determinan mezclas y aditivos apropiados, y por ultimo lograr prototipos aptos para pruebas mecánicas y de resistencia y presentar resultados del proceso de investigación realizada.

La metodología se apoya en el método de prueba y error experimental. El método de ensayo y eliminación de error, permite la recopilación de la mayor información posible, (Popper,1983). El proceso involucra tareas de equipo inter-disciplinario con evaluaciones constantes para generar retroalimentación al curso de la investigación. La investigación parte tomando como referencia el trabajo orientado al estudio de materiales compuestos obtenidos a partir de lodos celulósicos de la industria papelera (López,2014). El proceso involucra estudiar el uso de diferentes materiales y proporciones, análisis de mezclas y porcentajes, construcción de prototipos de prueba, pruebas mecánicas, de resistencia, absorción y análisis comparativo y de costos.

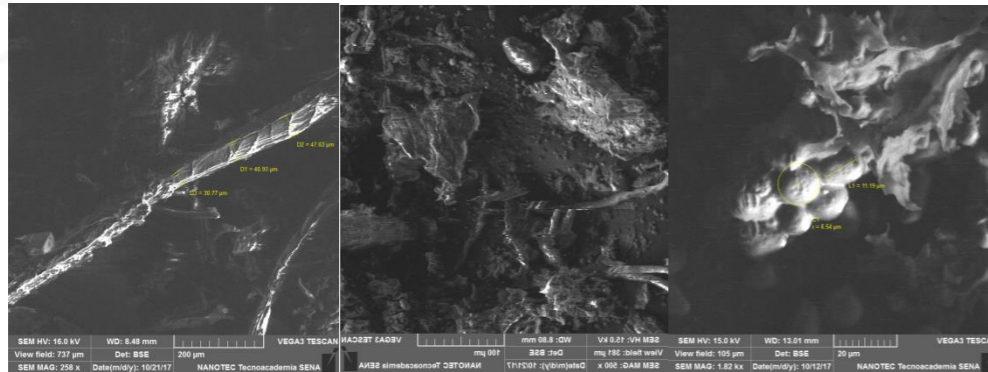
Palabras clave: Celulosa, papel reciclado, reutilización, sostenibilidad ambiental.

CARACTERIZACIÓN NANOTECNOLÓGICA DE SEMILLA DE MANGO Y GUANÁBANA

Pablo Valencia Osorio¹, Frank Alberto Cuesta González², Diana Marcela Florez Ríos³, Ana María Zapata Orjuela⁴.

^{1,2,3,4}Centro para la Formación Cafetera. SENA, Regional Caldas. Manizales.

pvalencia76@misena.edu.co¹, fcuesta@misena.edu.co², diamar.florez@misena.edu.co³, amzo@misena.edu.co⁴.



Fuente: laboratorio de nanotecnología. Tecnoacademia SENA, Manizales. Los autores.

El objetivo del proyecto es aprovechar las semillas de mango y guanábana (residuos orgánicos agroindustriales) para el desarrollo de productos cosméticos y alimenticios derivados. En los antecedentes consultados, no existe registro previo para los análisis a escala nanotecnológica para este tipo de semillas. En la técnica de análisis SEM para muestras orgánicas no conductoras, la preparación es fundamental para que haya desprendimiento de electrones y sean captados por los sensores específicos del microscopio. Esta técnica, es capaz de generar imágenes de alta resolución, lo que permite examinar características espacialmente cercanas, con alto grado de detalle, debido a que la superficie del material es barrida con electrones que son acelerados a través de un cañón. El microscopio, dispone de diversos sistemas de detección, con los que es posible diferenciar la señal producida por los electrones primarios (PE) y secundarios (SE). Los electrones secundarios son aquellos que se emplean generalmente para obtener una imagen realista de la superficie que estamos analizando y determinar su morfología. Con este tipo de análisis en las semillas, se espera obtener

características específicas de la composición elemental del endocarpio, la nuez y algunas físico-morfológicas, que le aportarían propiedades especiales a los productos cosméticos y alimenticios derivados. La importancia de esta caracterización, es el aprovechamiento de 1300 toneladas de residuos orgánicos, para los que alternativas convencionales como compostaje, lombricultivos y venta para alimentación animal, son insuficientes para el manejo efectivo del alto volumen de desechos de los procesos productivos. En algunos casos no se encuentran opciones viables para el manejo de la semilla del mango; además de alejar a la empresa de su actividad económica principal, no generar productos con valor agregado ni utilidades significativas.

Palabras clave: Alimentos derivados, Endocarpio, Microscopía electrónica de barrido, Productos Cosméticos, Residuos agroindustriales.

Bibliografía:

- Echevarría, L., Ortega, M. A., Rodríguez, L., Castillo, J. (2008) obtención y caracterización de nanopartículas coloidales empleando métodos ópticos. Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, Vol. 6, Núm. 1, 2008, pp. 1-9. ISSN: 0120-4211.
- García-Fernández, R., Salas, E., Del Monte, A., Alonso, M., Guerra, Y., Chávez, M. A. (2009) Micro y nano-biotecnologías en la detección y caracterización de inhibidores de proteasas de interés biomédico. Revista Cubana de Física Vol .26, No. 1, p.76-82. ISSN: 0253-9268.
- Lobo, M., Delgado, O., Cartagena, J. S., Fernández, E., Medina, C. I. (2007). Categorización de la germinación y la latencia en semillas de chirimoya (*Annona cherimola* L.) y guanábana (*Annona muricata* L.), como apoyo a programas de



conservación de germoplasma. Revista de Agronomía Colombiana No. 25. pp. 231-244.

- Palomares, S.G, Estrada, A., González, H. M. (2016) Guanábana (*Annona muricata* L.) en polvo secado por aspersión. Revista Reaxxion. Ciencia y tecnología universitaria. Universidad Tecnológica de León. ISSN: 2007-7750.
- Ruano, G. D. (2010) Caracterización superficial de nanomateriales y sistemas de interés nanotecnológico. Universidad Nacional del Litoral. Santafé, Argentina.

DETERMINACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRESENTES EN EL RELICTO BOSCOLO DEL SENA REGIONAL CALDAS

Alexa Yadira Morales Correa¹, Laura María Buriticá Salazar², Sonia Marcela Henao Vasco², Yeimi Tatiana Rodríguez², Juan Camilo Gallego Montoya², Julián Rudas Grajales².

¹SENNOVA, Centro para la Formación Cafetera. SENA, Regional Caldas. Manizales.

²Aprendices del tecnólogo en gestión de recursos naturales. SENA, Regional Caldas.

aymoralesc@sena.edu.co¹



Fotografías: Laura María Buriticá Salazar, Juan Camilo Gallego Montoya, Alexa Yadira Morales

La biodiversidad constituye la base de una gran variedad de bienes y servicios ambientales de los cuales dependen las sociedades humanas. La naturaleza ha provisto al hombre de fuentes de energía, materiales de construcción y medicamentos además de mantener el rango óptimo de las condiciones del hábitat. Sin embargo, la pérdida de la biodiversidad se ha originado precisamente por la intervención antrópica a un punto irreversible, debido a la expansión urbana e industrial y las actividades agropecuarias y mineras promoviendo la fragmentación de los ecosistemas. La microcuenca Los Cerezos (Manizales, Caldas), ha sufrido un proceso de transformación urbana y agropecuaria generando relictos de bosque de los cuales se conserva un fragmento de bosque secundario dentro de la institución educativa SENA, este proyecto tiene como objetivo determinar los servicios ecosistémicos a través de la identificación de biodiversidad del sitio de estudio. La caracterización de la fauna y flora del relictos

boscoso se realizará mediante la evaluación de la riqueza y abundancia de especies con el índice de Shannon-Weaver, en plantas también se calcularán parámetros tales como del diámetro a la altura del pecho (DAP), patrones de dispersión y se colectarán datos de frecuencia, dominancia y densidad que permitirán conocer el índice de valor de importancia (IVI) de cada especie. La evaluación de la biodiversidad permitirá determinar los servicios ecosistémicos del relictos. Se obtendrá un inventario de la biodiversidad en plantas, insectos y mamíferos que habitan o transitan el relictos boscoso y se establecerá la relación directa de estos con los servicios ecosistémicos que el bosque provee a la comunidad estudiantil del SENA, Regional Caldas. Los cuales se clasificarán en servicios de aprovisionamiento, regulación de las condiciones ambientales del ecosistema y servicios culturales.

Palabras clave: *biodiversidad, fragmentación, conservación, caracterización de flora y fauna, sostenibilidad ambiental.*

Bibliografía:

- Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., . . . Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander Von Humboldt.
- Andrade-C, G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, 35(137), 491-507.
- Cayuela, L., Duncan, G., Rey, J. M., González-Espinosa, M., & Ramírez-Marcial, N. (2006). Fragmentation, disturbance and tree diversity conservation in tropical montane forests. Journal of Applied Ecology, 43(6), 1172-1181.
- MEA. (2005). Ecosystems and human well-being. Synthesis. Washington, DC: Millenium Ecosystem Assessment.

EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES A PARTIR DE TRES PLANTAS MEDICINALES EN EL CULTIVO DE REPOLLO MORADO

Marlon Farid Navarro¹, Albert de Jesús Cossio², Alexander Morales³, Daniel Felipe Marulanda⁴, Mónica Alejandra Londoño Aranzazu⁵.

^{1,2,3,4}Aprendices, tecnólogo en producción agropecuaria ecológica. ID 1348012.

⁵Instructora, Ingeniera Agrónoma.

Grupo de Investigación BIOSAN. Centro para la Formación Cafetera. SENA, Regional Caldas.

mlondona@misena.edu.co

Fuente: los autores.



química; estos productos pueden ser remplazados por principios activos que se extraen de las plantas medicinales como la caléndula (*Calendula officinalis*), Ortiga (*Urtica urens*) y Cola de caballo (*Equisetum arvense*), que actúan como fitofortificantes, biofertilizantes, insecticidas y fungicidas naturales. El proyecto de investigación se está desarrollando con el objetivo de evaluar la eficiencia de Bioestimulantes a partir del principio activo de las plantas medicinales (*Calendula officinalis*), Ortiga (*Urtica urens*) y Cola de Caballo (*Equisetum arvense*), en el cultivo de repollo morado. La metodología es de tipo descriptivo, cualitativo y cuantitativo, mediante la comparación de tres tratamientos con los extractos de las plantas obtenidos a través de un Caldo microbial, realizando una aplicación cada 15 días, a 30 plantas de repollo para cada tratamiento. Se espera evaluar respuesta fisiológica del cultivo de repollo frente a los diferentes tratamientos, producción y rendimiento del cultivo.

Palabras clave: Biofertilizante, Caldo microbial, Extracto, Ecología, Fitoestimulante, Principio activo.

Bibliografía:

- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. (2010). Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Perú: IPES-Promoción del Desarrollo Sostenible.

La importancia de esta investigación radica en que actualmente la fertilización y manejo fitosanitario de cultivos se realiza a partir de productos de síntesis química, lo cual genera un impacto ambiental a los recursos naturales, además de incrementar costos de producción al pequeño productor por la necesidad de utilizar productos de síntesis

ESTABLECIMIENTO DE HUERTOS ECOLÓGICOS URBANOS EN EL BARRIO LA ASUNCIÓN DEL MUNICIPIO DE MANIZALES

Fabio Andrés Gómez Salazar¹, Mónica Alejandra Londoño Aranzazu¹

¹Aprendiz, tecnólogo en producción agropecuaria ecológica. ID 1348012

²Instructora, Ingeniera Agrónoma.

Grupo de Investigación BIOSAN, Centro para la Formación Cafetera, SENA Regional Caldas.

¹fagomez667@misena.edu.co; ²mlondonoa@misena.edu.co



Fuente: Autores.

La importancia de esta investigación radica en que actualmente el acceso a una alimentación adecuada depende de la existencia y disponibilidad de alimentos, adquiridos en el mercado a altos costos, además de ser productos obtenidos mediante insumos de síntesis química. Los productores Urbanos de Hortalizas buscan producir sus propios alimentos, que sean productos nutraceuticos, manejados de manera ecológica y que sirvan para consumo personal y de la familia o para generar ingresos. La agricultura urbana es

por lo tanto el oficio de cultivar plantas en la ciudad para obtener alimentos (vegetales frescos) o para otros usos (medicinales, ornamentales, flores). Implica también el procesamiento y comercialización de esos productos. El proyecto de investigación se está desarrollando con el objetivo de establecer huertos ecológicos urbanos mediante la transferencia de saberes y tecnologías como alternativa de seguridad alimentaria e inserción social en algunos sectores del Barrio la asunción del municipio de Manizales. La metodología que se está teniendo en cuenta es de tipo descriptivo y cualitativo, mediante métodos participativos con 30 familias, iniciando con técnicas de mapeo y análisis de espacios existentes y con potencial para la agricultura urbana, teniendo en cuenta la producción de hortalizas y plantas medicinales en espacios reducidos, manejadas con prácticas ecológicas, que permitan la construcción de tejido social, generar menor impacto ambiental y una alimentación saludable. Con el proyecto se espera describir la experiencia sobre diferentes componentes sociales, técnicos y ambientales, a través de la disponibilidad, acceso y producción de hortalizas en pequeños espacios, contribuyendo a los circuitos cortos de comercialización (CCC) vinculado al impulso a la agricultura familiar y la inclusión de los productores urbanos.

Palabras clave: agricultura urbana, ecología, tejido social, rescate de saberes, plantas medicinales, hortalizas, contenedores, sostenibilidad, nutraceuticos.

Bibliografía:

- Standreu, A., & Merzthal, G. (2007). Identificación participativa y análisis de actores de agricultura urbana. Perú: IPES- Promoción de Desarrollo Sostenible

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO AL SENA REGIONAL CALDAS Y RISARALDA

Felipe Osorio García¹

¹Centro para la Formación Cafetera. SENA-Regional Caldas
ofosoriog@sena.edu.co¹



Fuente: Definiciónabc.com

Fuente: Funcionpublica.gov.co

Fuente: Blogs.unp.edu.pe

Actualmente, donde los cambios y dinámicas globales hacen que la generación del conocimiento sea de rápida implementación, la Gestión del Conocimiento, como activo intangible de cualquier organización, se viene reconociendo como base de creación de ventajas competitivas y sostenibilidad para las organizaciones. El reto, radica en identificar, preservar y gestionar los conocimientos tácitos y explícitos que desarrollan individuos o comunidades, centrándose en actividades como creación, captura, transformación y uso del conocimiento. El capital humano como activo intelectual y generador de valor de las organizaciones, no es ajeno a estrategias de gestión, actualización, aprendizaje e inclusive transformación, como forma de subsistencia organizacional. A principios de los años 90, el concepto de Gestión del Conocimiento se acuñaba como derivación del término Knowledge Management (KM), estrategia diferencial competitiva generadora de ventajas y base de supervivencia empresarial. Autores importantes como Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi, en su libro *The Knowledge-Creating Company* (1995), destaca la importancia del trabajo individual y colaborativo al interior de las compañías, resaltando la Gestión del Conocimiento como

un proceso dinámico en su creación, transferencia y aplicación. El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, no es ajeno a las tendencias globales en valoración de intangibles asociados al desarrollo y aprovechamiento del capital intelectual para generación de conocimiento, dando cumplimiento al Plan Estratégico de la Entidad 2015-2018, que da prioridad al uso de herramientas tecnológicas, como método de apalancamiento de procesos institucionales estratégicos, en base a la Gestión del Conocimiento. Alineándonos con la prospectiva actual de la entidad, el presente estudio pretende documentar la implementación del Modelo de Gestión del Conocimiento para los Centros de Formación de las regionales de Caldas y Risaralda. El objetivo general, es emplear herramientas como el ciclo Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), que pueda dar cuenta de los conocimientos y brechas que impiden tener documentado y centralizado los procesos y conocimientos al interior de los Centros de Formación. Igualmente, la documentación en la implementación y adopción de herramientas TIC en los Centros de Formación como fórmula para mejorar la Gestión de Conocimiento con base al trabajo colaborativo, permitirá estandarizar procesos y potenciar sus resultados, en la entidad.

Palabras clave: *Comunidades de Práctica (CoP), Metodología, Conocimiento Tácito, Conocimiento Explicito, Ventajas Competitivas.*

Bibliografía: Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge Creating Company*. Oxford University Press. New York.

MANUAL PARA ACAMPAR CONSERVANDO

Laura María Giraldo López, Jorge Eduardo Atehortúa López
Centro de Comercio y Servicios, Sena Regional Caldas, Manizales.
laura.giraldo.lopez@hotmail.com jeal@misena.edu.co



Las fuentes son fotografías tomadas por el Instructor Jorge Atehortúa en prácticas de campismo con Aprendices SENA.

El presente proyecto, tiene como objetivo general: Fomentar buenas practicas técnicas y ambientales del campismo en el departamento de Caldas por medio de la elaboración de un manual con metodologías sin dejar rastro y aprender haciendo y, como objetivos específicos: Identificar vacíos técnicos y ambientales en la práctica del campismo; Diseñar un manual de campismo utilizando las metodologías Sin Dejar Rastro y

Aprender Haciendo y Elaborar un pilotaje del Manual de Técnicas de Campismo. De otro modo, en cuanto a los antecedentes del Campismo como actividad a campo abierto organizada y con protocolos en el montaje de campamentos empleando técnicas de pionerismo, se afirma que tiene su origen en Europa exactamente en Inglaterra en 1901, potenciando su reconocimiento en 1907 con uno de los Pioneros del Campismo, Robert Baden-Powell. En Colombia, llega en 1918 con la creación del primer grupo de Boy Scouts en la Ciudad de Medellín y en Caldas se fundó más precisamente en Manizales el Grupo Primero Champagnat de la comunidad Marista del colegio Cristo Rey en 1942 aproximadamente. Ahora bien, frente al componente innovador en el diseño del Manual, se encuentra el aspecto medio ambiental mediante la metodología “Sin Dejar Rastro”, la cual destaca siete principios fundamentales de conservación, permitiendo reducir el daño a la vegetación y a los suelos donde se realizan actividades de camping e igualmente en lo referente al elemento pedagógico se implementa la metodología “Aprender Haciendo” necesaria para ejercer el Campismo cumpliendo con elementos técnicos pero teniendo en cuenta la concientización para que dicha práctica pueda favorecer el cuidado del entorno donde se realiza la actividad. La metodología del proyecto, de carácter diagnóstico – propositivo, se implementa mediante el diseño y la aplicación de instrumentos tanto cualitativos como cuantitativos a expertos en el tema, prestadores de servicios y personas del común en los diferentes territorios donde se realiza la práctica del campismo; la sistematización de la información recopilada y finalmente el diseño del Manual, teniendo en cuenta elementos tanto empíricos como teóricos. Por lo anterior, se espera por medio del proyecto, conocer los elementos que impiden la realización de la práctica del Campismo de manera técnica, generando una afectación sobre el entorno, para lo cual el Manual elaborado ayudará a contrarrestar dicha problemática como una herramienta útil



que contribuya a la realización de la práctica del campismo de manera sencilla, teniendo en cuenta los elementos técnicos y propendiendo a su vez por la conservación del entorno natural donde ésta se desarrolla.

Palabras clave: Campismo, Conservación del entorno, Metodología Sin Dejar Rastro, Metodología Aprender Haciendo.

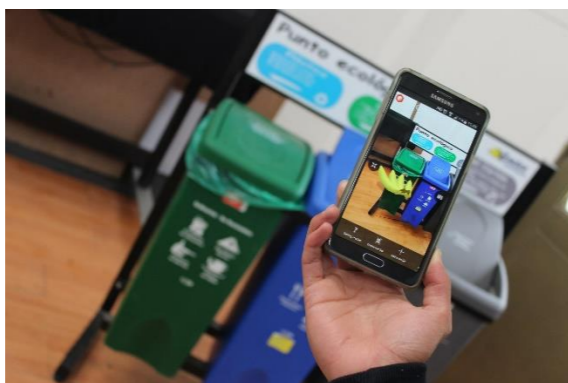
Bibliografía:

- Asociación Scouts de Colombia. (2018). Bogotá,CO: Recuperado de <https://www.scout.org.co/historia>
- Baden-Powell, R, (1908). *Escultismo para muchachos*, Londres, Reino Unido: Editorial Horace Cox.
- Coldeportes. (2016). Bogotá,CO: Recuperado de <http://www.coldeportes.gov.co/?idcategoria=86093>
- Wiseman, J, (1993) *Guía de Supervivencia*, Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Coldeportes. (2015) *Programa Nacional Campamentos Juveniles, Eje Temático de Formación: Técnicas Campamentiles*.
- Atehortúa, J. y Miranda, J. (2017) *Técnicas de Campismo*, Manizales, Colombia: SENA - SENNOVA, GRICS.

APLICATIVO MOVIL EN REALIDAD AUMENTADA ENFOCADO A LA CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PARA EL SENA.

Sergio Gaviria Cardona, Maicol Mancera Reinoso
Centro de Procesos Industriales y Construcción, SENA Regional Caldas,
Manizales

sgaviria73@misena.edu.co
msmancera2@misena.edu.co



El objetivo principal de este proyecto es diseñar un software que permita dar a conocer algunos de los procesos que se llevan a cabo con los residuos que se recolectan en la Regional aplicando tecnologías de realidad aumentada e inclinado este hacia el sistema SIGA el cual se verá reflejado en el aplicativo.

La metodología utilizada en el presente proyecto es de carácter mixto abarcando tanto métodos cuantitativos como cualitativos, apoyada esta por la metodología de desarrollo de software SCRUM la cual permite realizar procesos más ágiles y priorizar mejor las tareas programadas en el desarrollo de la aplicación.

Como resultados esperados se tiene un software que implemente nuevas tecnologías como lo es la realidad aumentada, el cual genere conciencia a todas las personas del SENA Regional Caldas, haciéndolos partícipes de los procesos que se llevan a cabo con

dicha recolección, un manual de usuario que ayude a las personas con el manejo del aplicativo y por último, participación en eventos de divulgación donde se pueda dar a conocer el aplicativo y por último la aceptación del aplicativo utilizado como herramienta de apoyo a la hora de recolectar residuos.

El planteamiento del presente proyecto se llevó a cabo con el fin de cubrir una necesidad planteada a nivel del SENA Regional Caldas referente al tema ambiental, el cual consiste en desarrollar un aplicativo interactivo con tecnología orientada a la realidad aumentada que permitiera facilitar los procesos de disposición de residuos para ayudar a mitigar la necesidad de mantener un área de estar y de trabajo limpia colaborando con los procesos que se llevan a cabo actualmente en la Regional impartidos por el SIGA, sistema encargado en realizar y llevar a cabo todas las acciones que se deben tomar referente al tema anteriormente mencionado. Actualmente se tienen algunos aplicativos que utilizan esta tecnología como lo son RECYpuntos (ECOMunidad, 2016) y Recycle augmented reality (Aguirre, 2017).

Palabras Claves: Realidad aumentada, Vuforia, Unity, Clasificación de Residuos, Desarrollo de software.

Bibliografía:

- Aguirre, M. S. (20 de 04 de 2017). APKpure. Obtenido de https://apkpure.com/es/recycle-augmented-reality/com.ARR.Reycle_Augmented_Reality
- ECOMunidad, F. (2016). RECYpuntos. Obtenido de <http://www.recypuntos.org/>.

DESARROLLO DE SOFTWARE VIRTUAL PARA LA ASIMILACIÓN EN EL MANEJO DE SITUACIONES DE RIESGO NATURAL

Moreno, Laura Matilde

Orozco, Álvaro Santiago

Centro de procesos Industriales y de Construcción, SENA Regional Caldas, Manizales

Matildemoreno32@gmail.com



Fuente del proyecto, elaborado por Cristian Camilo Rincon.

El objetivo de este proyecto es capacitar a la comunidad del SENA regional caldas en el modo correcto de actuar ante una calamidad natural. El centro de procesos industriales y construcción debido a su posición geográfica y condiciones ambientales se encuentra en una zona de alto riesgo. Actualmente cuenta con planes de acción para cada amenaza, además de sus debidas señalizaciones, cronograma para simulacros y capacitaciones. No obstante, el modo de actuar de las personas en situaciones de emergencia es impredecible, lo que conlleva a generar condiciones de mayor peligro tanto para sí mismos como para los demás. Tomamos como referencia un simulador

que desarrollaron en Japon tras el tsunami acontecido en marzo del 2011, mostrando a la población los protocolos a seguir en un evento de iguales magnitudes.

Nos apoyamos en la metodología cuantitativa, con la aplicación de encuestas, la revisión de planes de emergencia, y entrevistas relacionadas con el tema de riesgos.. Para el desarrollo del software virtual utilizaremos la metodología por fases- SCRUM con un marco de trabajo empleado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información mediante pruebas piloto.

Este proyecto se planteó con el propósito de mitigar las acciones naturales de las personas, capacitando en el correcto accionar y familiarizándolas con las situaciones de riesgo natural que se pueden presentar en el Centro, utilizando el desarrollo de una herramienta virtual.

Los simuladores y la realidad virtual se convierten en un importante auxiliar para educar a la sociedad sobre los protocolos a seguir en caso de desastres naturales. Esta estrategia lleva años de implementarse, y los desarrollos enfocados a este propósito evolucionan incorporando tecnologías como ésta.

Palabras Claves: Software, Realidad virtual, Simulación, Desastres, Fenómenos naturales.

Bibliografía:

- YelticVR. (2017). Realidad Virtual y simuladores para la prevención de desastres naturales. 01/09/2017, de medium Sitio web: <https://medium.com/@YelticVR/realidad-virtual-y-simuladores-para-la-prevenci%C3%B3n-de-desastres-naturales-c746c751cb17>

DISEÑO DE UNA PLATAFORMA SALVAESCALERAS MÓVIL PARA USUARIOS EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD. FASE I

Julián Guillermo Bravo Dussán, Jaime Alberto Grajales Arboleda, Cesar Augusto Ospina Giraldo, Jhon Freddy Cortes Soto

Centro Procesos Industriales y Construcción, SENA Regional Caldas

jgbravo3@misena.edu.co, jagrajales24@misena.edu.co, caospina461@misena.edu.co, jfrecos@misena.edu.co.



Imagen 1. Propuesta de Diseño (Autor)

Resumen

Este proyecto busca el diseño y prototipo a escala de una plataforma salvaescaleras móvil que preste asistencia a personas con discapacidad física en miembros inferiores a realizar los movimientos de subida y bajada de escaleras en las edificaciones que no cuentan con rampa de acceso para esta población. La formulación del proyecto parte en la actualidad un alto porcentaje de edificaciones institucionales por su antigüedad, espacialidad y sistemas constructivos no permiten la adecuación o construcción de estructuras de acceso a discapacitados incurriendo en sobre costos o en afectaciones a la estructura estética de la edificación por lo que es necesario definir alternativas que faciliten esta movilidad. Lo esperado en este proyecto es un diseño, donde se detalla la electrónica y la mecánica que empleará la plataforma salvaescaleras. Para poder llegar a esto fue necesario consolidar los conocimientos adquiridos por medio del estudio del

arte y normativas que rigen a este tipo de población. Se estudió dispositivos similares para asistencias de personas en condición de discapacidad. El último paso es la construcción a escala de la plataforma salvaescaleras móvil, para validar y estudiar su funcionamiento para así poder construirla en tamaño real. De acuerdo con la normativa que rige los derechos de las personas discapacitadas la cual debe garantizar y fomentar que la población con alguna limitación física no reciba ningún tipo de discriminación, y que por lo contrario sea incluida en la sociedad. Partiendo de esto, encontramos que varias edificaciones institucionales no poseen las medidas adecuadas para atender necesidades puntuales de personas con movilidad reducida, como por ejemplo ascender y descender escaleras; teniendo en cuenta que para esta población este tipo de situaciones representan barreras arquitectónicas y sociales que impiden el goce pleno de la igualdad. Sin embargo, distintas empresas colombianas del sector público y privado se han sumado a la causa convirtiendo modelos de movilidad y accesibilidad en estrategias de inclusión social

Palabras clave: Diseño, salva escaleras, accesibilidad, discapacidad, plataforma móvil.

Bibliografía:

- [1] Congreso de la República. (2009). LEY 1346 DE 2009. Abril de 2018, de Alcaldía de Bogotá D.C. Sitio web: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=37150>
- [2] Ministerio de Salud. (2013). Movilidad Reducida. Abril de 2018, de Ministerio de Salud Sitio web:



<https://www.minsalud.gov.co/Lists/Glosario/DispForm.aspx?ID=40&ContentTypeId=0x0100B5A58125280A70438C125863FF136F22>

- [3] Blandón Restrepo, Alejandro Ingeniero de Diseño de Producto. (2010). Diseño de un dispositivo salva desniveles para edificaciones que impiden el acceso a personas en situación de discapacidad. Abril 2018, de Universidad EAFIT Sitio web: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/4400>
- [4] Garcia Gonzalez, Moises Perez Monsalve, Logan Villareal Hazbun, Salim Jose. (2017). Diseño de un salvaescaleras a bajo costo. Abril del 2018, de Universidad Del Norte Sitio web: <http://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/7353>
- [5] VALENTINA HERRERA CARDONA. (23 de Diciembre de 2017). Movilidad incluyente en buses, a mitad de camino. El colombiano, Online: <http://www.elcolombiano.com/antioquia/movilidad-incluyente-en-buses-a-mitad-de-camino-XM7907220>
- [6] ICONTEC. (2004). NTC 4145 Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, Escaleras. KUPDF, https://kupdf.com/download/ntc-4145_58de35c1dc0d60494a8970d4_pdf.
- [7] ICONTEC. (2011). NTC 5846 Seguridad de Escaleras Mecánicas y andenes móviles. construcción e instalación. ICONTEC, 9-15.

DISEÑO DE MOBILIARIO URBANO MULTIFUNCIONAL PARA ESPACIOS PUBLICOS EN LA CIUDAD DE MANIZALES.

Serna López, Juan Esteban

Centro de Industria y Construcción, SENA Regional Caldas

Jeserna5@misena.edu.co



Fuente: <https://pxhere.com/es/photo/1054382>

En este proyecto se pretende desarrollar una línea de mobiliario que tenga un diseño moderno en el cual se apliquen diferentes tipos de materiales para así generar al usuario un mayor estado de confort a la hora de usarlos. En Bogotá el amoblamiento urbano se mira como un embellecimiento, pero no con el sentido de necesidad y de servicio que debe tener para los peatones, dentro de la búsqueda de referencias se encontró una empresa dedicada a la fabricación instalación y comercialización del mobiliario urbano (Parques, Columpios, Canchas Deportivas, Cerramientos, Paraderos y demás elementos que conforman el espacio urbano) para la ciudad de Bogotá. Este mobiliario se implementó en diferentes municipios del país con tal éxito y aceptación, que es empleado actualmente en otro campo de acción como las estructuras metálicas pero vemos que el tipo de mobiliario que ellos ofrecen en sus diseños no es tan novedoso ya que estamos acostumbrados a verlos en los parques de nuestra ciudad.

La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto tendrá como propósito realizar cuatro criterios los cuales son, el primero realizar un análisis del estado del arte para así tener una base frente al mobiliario urbano que se ha estado desarrollando a nivel nacional. En el segundo aplicar una encuesta a las personas que actualmente residen en la ciudad de Manizales para evaluar el estado y ver cuáles son esas necesidades que tiene actualmente el mobiliario, esta encuesta nos arrojará un análisis con el cual podremos empezar los diseños. En el tercero se dará inicio con el diseño del mobiliario primero se realizará un bosquejo con sus respectivas medidas, luego de tener el diseño establecido se desarrollará el dibujo planímetro, modelado 3D y una ficha técnica de cada diseño. Por último se aplicará nuevamente una encuesta de satisfacción en la cual el público evaluará los diseños del mobiliario urbano que fue propuesto. Dentro de los resultados se obtendrá el prototipo a escala de los diseños propuestos para así poder observar su funcionalidad y la aceptación del público. La importancia con la cual se va a desarrollar el proyecto es con el fin de crear diseños que sean novedosos y multifuncionales en el que las personas puedan interactuar y así generar más el uso del mobiliario urbano en la ciudad de Manizales.

Palabras Claves:

Mobiliario multifuncional, espacio público, equipamiento urbano, diseño urbano,

Bibliografía:

- DISEÑOS URBANOS Ltda <http://www.disenosurbanosltda.com/>.



- Osorio, D. (junio 18, 2008). Los espacios urbanos recreativos como herramienta de productividad. Junio 18, 2008, de Revista Escuela de Administración de Negocios.
- Rosas, A. (diciembre 09, 2014). MOBILIARIO URBANO PREFABRICADO EN CONCRETO CON AGREGADO GRUESO RECICLADO. Bogotá, Colombia: Universidad nacional de Colombia.
- Mesa, A. & Franco, L. (agosto, 2016). Mobiliario urbano en concreto, una apuesta novedosa por revitalizar el espacio público. Agosto de 2016, de ARGOS.
- Wylant, B. (diciembre 2017). Divergent Footfalls: An Empathic Approach to the Design of Urban Furniture (breakout presentation). Journal of Transport & Health, 7, pp. 38 - 39.

PLAN DE ARTICULACIÓN ENTRE SENNOVA Y LOS PROCESOS MISIONALES Y FORMATIVOS DEL SENA REGIONAL CALDAS

Diana Lorena Valencia, Luisa Fernanda Echeverri

Centro de Procesos Industriales y Construcción, SENA-Regional Caldas

dlvalencia7@misena.edu.co, lfecheverri38@misena.edu.co



Fuente: <https://sennovamazonas.files.wordpress.com/2017/08/cropped-sennova-2.png?w=240>

RESUMEN: Con el objetivo de responder a las necesidades para una formación con calidad y pertinencia, se busca una estrategia pedagógica de sensibilización y consolidación de la integración de los procesos misionales del SENA Regional Caldas y el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación – SENNOVA. Para la construcción del proyecto se han tenido en cuenta algunos estudios investigativos y otros informativos, los cuales posibilitan la interpretación de dos categorías abordadas, entre ellas: articulación e integración. De igual forma los estudios rastreados han aportado elementos significativos al que hacer del proyecto. La metodología utilizada del proyecto es la Indagación y recolección de información, para la consulta y análisis de estrategias didácticas donde utilizaremos la más pertinente y se ejecutará un plan metodológico, finalizando con una prueba piloto en el centro de formación CPIC. Con los resultados obtendremos el diagnóstico de la investigación, la metodología a utilizar y la implementación de estrategias para la aprobación de las diferentes directivas.

La formulación de este proyecto nace de una de las preocupaciones que surge al rededor del grupo de Investigación Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA) del SENA en el Centro de Procesos Industriales y Construcción C.P.I.C, la escasa participación de la comunidad SENA en las actividades que allí se desarrollan en el área de investigación. Se hace indispensable una correcta articulación entre los procesos misionales y formativos de la institución frente al sistema de Investigación Desarrollo tecnológico e Innovación-SENNOVA De esta manera resulta necesario que el SENA articule sus procesos misionales con el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación-SENNOVA, ya que es imperativo que se promueva y se fortalezca la cultura de conocimiento, algo para lo que desde SENNOVA trabaja arduamente.

Palabras clave: (SENA, SENNOVA, Procesos misionales, articulación, metodología, estrategias.)

Bibliografía:

- Ariza N., Lugo C., Silva M., García H. (2014). Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA. Dirección General. Grupo de Estrategia de la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Bogotá D.C.
- Camacho, J. (2009), Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Mojina H., Villamil, D., Roncancio A. (2015). Lectura y escritura: un panorama general de enfoques y perspectivas para la investigación en el marco de la formación profesional integral de los aprendices Sena – Centro de servicios Financieros. Revista Finnova. Vol. 1. Núm. 1.



- Saavedra Y. (2015). Análisis de las prácticas por parte de los aprendices del Centro de Comercio y Servicios Sena, en relación con los programas de formación. Revista Vía Innova. Núm. 2.
- (Proyecto educativo insitucional SENA, 2013)

RECUBRIMIENTOS ARQUITECTONICOS NO CERAMICOS PARA IMPLEMENTAR EN PISOS Y PAREDES CON MATERIAL PET RECICLADO

García Hernández, Luz Giovanna
Centro de Industria y Construcción
SENA Regional Caldas
Lggarcia524@misena.edu.co



Fuente: EDGAR MEDINA

Este proyecto pretende desarrollar una línea de recubrimientos no cerámicos para pisos y paredes con base en plástico reciclable, con el fin de bajar el impacto ambiental y fortalecer la industria de la construcción. En Cali que ha desarrollado un prototipo de ladrillos de residuos plásticos con los que se puede armar una casa, perfectamente habitable, el material es resistente al fuego, a los sismos. Sus creadores creen que una vez conseguidos los permisos oficiales se podrán construir casas de cualquier tipo y a precios más económicos. La empresa familiar APROPLAST en el año 2008 demostró que el reciclaje de botellas sirve para transformarlas en materiales recuperados.

Este proyecto cuenta con 4 procesos; el primero llevará un estudio, análisis y propiedades de la materia en la que se hará énfasis en la metodología cualitativa y descriptiva, también tendrá la clasificación y cantidad del material reciclable obtenido, con un enfoque en la metodología cuantitativa. En el segundo proceso se harán ensayos

para la obtención de la fórmula y dosificación de la materia prima. En el tercer proceso se llegará a la elaboración del diseño del molde y el proceso final llevará a cabo la extrusión de la materia prima en el molde ya elaborado. Según lo indica y con el cumplimiento de las normas técnicas Colombianas, dentro de los resultados, se obtendrá un molde empleado para la extrusión de la materia prima y a su vez un prototipo (placa), realizado a escala real, implementando este producto en las instalaciones de SENNOVA (sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA en el centro de procesos industriales del SENA regional caldas). Este proyecto busca el diseño de piezas de recubrimiento no cerámico para pisos y paredes utilizando como componente principal el reciclaje de botellas plásticas incorporándolas desde la parte estructural del elemento, de forma tal que se ayudará a disminuir la contaminación ambiental y los diferentes procesos de manejo de estos residuos.

Palabras clave: Recubrimientos, Reciclados, PET, Medio ambiente, Pisos, Paredes.

Bibliografía:

- Jiménez M. A. (2016). DESARROLLO DE MATERIAL CONSTRUCTIVO CON MATERIA PROVENIENTE DE PLÁSTICOS RECICLADOS APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE LOJA. Loja, Ecuador: Desarrollo de material constructivo con materia proveniente de plásticos reciclados aplicado a la construcción en la ciudad de loja.

- Editorial ProQuest. (2015). Industria de baldosas cerámicas creció 4,9% en el 2014. 2018, de Global Network Content Services LLC, DBA Noticias Financieras LLC.
- Marín D., Moyano J. J., Rico F., Nieto J. E. (2017). Modelo automatizado de tipificación de daños materiales por vicios o defectos que afecten a elementos de terminación y acabado en edificación. Sevilla, España: Universidad de Sevilla (Sevilla, España).
- Echarri V., González A. B., Rodenas M., Olivares J. (2016). Cerámica y vibración de la luz. Nuevas técnicas de nacarado e irisado y caracterización colorimétrica. Alicante, España: Universidad de Alicante (España).
- Mondragón R., Enrique J., Barba A., Jarque J. C.. (2014). Preparación y caracterización de nanofluidos: Influencia de variables sobre su estabilidad, estado de aglomeración y propiedades físicas. Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, 53, 10.
- Lahoz J., Pozo J., Serrano M.. (2010). Tratamientos auxiliares en revestimientos con piezas rígidas. Madrid, España: Ic editorial.
- Editorial Proalso. (2007). Clasificación y selección de la baldosa cerámica. Castellon, España: Proalso: Asociación Profesional de Alicatadores/Soladores.
- SENA Regional Valle. (2017). Centro nacional de asistencia técnica a la industria ASTIN. 2018, de SENA Sitio web: <http://centroastinsena.blogspot.com.co>.
- Dávila E.. (2016). Colombianos construyen casas con plástico reciclado. 2018, de El espectador Sitio web: <https://www.elespectador.com/noticias/actualidad/colombianos-construyen-casas-plastico-reciclado-articulo-651312>.
- Icontec. (2017). NTC. 2018, de Biblioteca virtual SENA Sitio web: http://e-normas.icontec.org.bdigital.sena.edu.co/icontec_enormas_mobile.aspx/modClient_e/frm_ClienteBuscador.aspx.
- Wanga H.,Chena Z., Liua L., Jib R. , Wanga X.. (2018). Synthesis of a foam ceramic based on ceramic tile polishing waste using SiC as foaming agent. Ceramics International, 44, 9.

- Shamsaddini M., Ostad S., Ahmadpoura A.. (2017). Separation of polyvinylchloride (PVC), polystyrene (PS) and polyethylene terephthalate (PET) granules using various chemical agents by flotation technique. Separation and Purification Technology, 194, 9.

SOFTWARE DE REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS

Santiago Orozco Rodriguez, David Alzate Lopez
Centro de Procesos Industriales y Construcción, SENA Regional Caldas,
Manizales

asorozco412@misena.edu.co

dalzate356@misena.edu.co



Un proyecto para evolucionar la forma en que se muestran los proyectos arquitectónicos, esa fue la premisa con la que fue formulado el proyecto donde además de darle un agregado a la visualización arquitectónica de la mano con la realidad aumentada se pretende darle una funcionalidad innovadora pudiendo hacer cortes sobre los modelos 3d, en un principio el proyecto fue formulado como herramienta en el procesos de aprendizaje para los aprendices con énfasis en arquitectura del centro de procesos industriales y construcción, pero durante el análisis de la vigilancia tecnológica se llegó a la conclusión de darle un enfoque empresarial debido al poco desarrollo de esta tecnología a nivel Colombia. Como objetivo principal tenemos el desarrollo de un software en realidad aumentada que permita la visualización de proyectos arquitectónicos en realidad aumentada lo que implica la solución a la

necesidad presenta por el sector arquitectónico en la adaptabilidad de estas nuevas tecnologías en sus procesos profesionales, La metodología con la que se está desarrollando el proyecto es mixta basados en las metodologías cualitativas y cuantitativas donde usamos herramientas de cada una de estas como la redacción del problema de investigación, la vista prospectiva, la vigilancia tecnológica, la elaboración del marco teórico y posteriormente la aplicación de encuestas, y con este análisis de información se dio inicio a la metodología de desarrollo de software por fases que son el análisis de requerimientos, el diseño del software, el desarrollo del software y la validación. Como resultados esperados tenemos el desarrollo finalizado del prototipo del software y su vinculación empresarial en el sector arquitectónico con el fin de consolidar la propuesta para que los directos beneficiados y puedan hacer uso del software en la presentación de sus proyectos arquitectónicos. La importancia del estudio radica en la utilización de las nuevas tecnologías como la realidad aumentada con la cual se permite mejorar procesos y así dar un paso más hacia el futuro.

Palabras Claves: Metodología Cualitativa, Metodología Cuantitativa, Realidad aumentada, Modelos arquitectónicos, Desarrollo de software.

Bibliografía:

- [1] Montero, M. (2015). *Una mirada al pasado, la historia de la tecnología en la arquitectura.*
- [2] Bejerano, P. (2014). El origen de la realidad aumentada,



- [3] Sarmiento, D. (2018). La protección del software desde la Propiedad Intelectual en Colombia: Conveniencia de la creación de una normativa especial que garantice los derechos de los desarrolladores.
- [4] Furht B. Handbook of Augmented Reality. Florida Atlantic University: Springer; 2011.
- [5] Alan B. Craig. (2013). Chapter 8 Augmented Reality Applications. En Understanding Augmented Reality(221-254). Elsevier.

VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) EN EL MUNICIPIO DE MANIZALES - FASE 1

Juan Pablo Mejía Ramírez

Centro de Procesos Industriales y Construcción, SENA Regional Caldas
jpmejia39@misena.edu.co



Fuente: pixabay.com/es/terremoto-escombros-colapso-1665898

El objetivo de esta investigación es generar un plan de valoración de los residuos de construcción y demolición (RCD) en el municipio de Manizales, a partir de la identificación de la gestión actual durante la cadena de generación, tratamiento y disposición final.

El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 472 de 2017 el cual aplica a las personas naturales y jurídicas que generen, recolecten, transporten, almacenen, aprovechen y dispongan RCD de las obras civiles o de otras actividades conexas en el territorio nacional; da lineamientos para la adecuada gestión integral de este tipo de residuos sólidos que a diferencia de algunos manuales municipales y distritales existentes en el país, exige el aprovechamiento de los anteriormente denominados escombros en un 2% anual a partir del 2018 hasta llegar al 30%. La implementación de la legislación ambiental sin ofrecer alternativas de manejo

puede ser visto por el sector constructor como una barrera en el desarrollo de su objetivos empresariales, desde la academia y mesas sectoriales se deben ofrecer posibilidades de aprovechamiento económico en un marco de desarrollo sostenible. Mediante la aplicación de una metodología mixta de investigación se espera realizar una caracterización de estos residuos en la ciudad de Manizales con el fin de ajustar las condiciones reales del municipio a las tecnologías y productos disponibles a nivel mundial respecto a la reutilización de materiales de construcción sobrantes. Se estructuró el instrumento de recolección de información que permitirá evaluar en la gestión integral de los RCD en sus diferentes etapas de generación, almacenamiento, transporte y disposición final y posible aprovechamiento. De igual manera, se estructuró la matriz de cumplimiento de requisitos legales, que determinará si las alternativas de solución propuestas están acordes con la normatividad ambiental vigente. La información de casos exitosos de productos realizables y estudios de viabilidad técnica y financiera de elaboración de productos a partir de los RCD es amplia y suficiente, sin embargo la información sobre situación actual de cantidades y características de los RCD generados a nivel local es limitada, lo que requiere de un trabajo de campo completo con el fin de obtener esta información.

Palabras Claves: RCD, Aprovechamiento, Escombrera, Gestión integral.

Bibliografía:

- Alcaldía de Manizales. (2015). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2015. Manizales, Colombia.
- Alcaldía de Manizales. (2017). Plan de Ordenamiento Territorial POT 2017-2031. Manizales, Colombia.



- Bedoya, A. (2003). *EL CONCRETO RECICLADO CON ESCOMBROS COMO GENERADOR DE HABITATS URBANOS SOSTENIBLES " La ciudad como ecosistema semi-cerrado, una utopía cultural"*. Medellín, Colombia: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN.
- Lasso, A. (Octubre de 2012). Evaluación Técnica, Económica e Institucional de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en Bogotá D.C. *Trabajo de grado*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Rocha, C. (JULIO de 2015). APROVECHAMIENTO Y REVALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS POR UN EVENTO ADVERSO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES SOSTENIBLES. *MONOGRAFÍA INVESTIGATIVA*. MANIZALES, COLOMBIA: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES.