



Santander

Integración

SENN@VA



Comité Regional Santander

Dr. David Hernando Suárez Gutierrez

Director Regional Santander

Ing. Juan Carlos Hernandez Vega

Coordinador de Formación Regional Santander

Esp. Wilfren Alberto Ortega Jaime

Líder SENNOVA Regional Santander

Volumen 1. Julio - Diciembre 2014

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA - Regional Santander

Suscripciones y Canje

Calle 16 No.27 - 37 Bucaramanga, Santander. Colombia

Los conceptos expresados en los artículos son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen a la institución ni a la publicación.

Diseño y Diagramación

DI. Leydi Bibiana González Pardo

Diseño de Carátula

DG. Carla Liliana Sequera Vargas

Comunicaciones SENA - Regional Santander

Impresión

División de Publicaciones - UIS

2014

Contenido

Editorial

Doctor David Hernando Suárez Gutierrez
Director Regional SENA - Santander

5

Posición competitiva de la actividad económica del sector confección en Bucaramanga

Wilfren Alberto Ortega Jaime.

7

Aprovechamiento de la cáscara de cacao y su contenido de pectina en la preparación de mermeladas de tipo comercial.

Nelson Bernal Ramírez, Claudia Milena Mantilla, Leydy Gabriela Rodríguez González, Yeimmy Yolima Peralta Ruiz.

35

Inserción del P.L.M. en el SENA Regional Santander como estrategia de diseño e innovación para la fabricación de vehículos de carreras en proyectos de formación.

Luis David Flórez Melgarejo, Leydi Bibiana González Pardo.

53

Diseño y desarrollo de un dispositivo para captura audiovisual en escenarios de turismo de aventura.

Oscar Leonardo Cáceres Rueda, Oscar Leonardo Cáceres Rueda, Eder José Delgado López, Katherine Meneses Martínez, Oscar William Vergara Romero.

78

Implementación del aprendizaje por proyectos basado en la metodología SENA para el desarrollo metodológico de procesos formativos y productivos en Barbados investment and development corporation.

Yaneth Briceño Orduz.

94

Instructivo para autores

106

Editorial

El Departamento de Santander ha contado con un desarrollo económico sostenido durante la última década, superando a otras regiones en indicadores como el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita de la población; sin embargo, este crecimiento debe ser soportado por el fomento de la ciencia, tecnología e innovación, que produzca nuevos productos y/o servicios que fortalezcan a los sectores económicos denominados como prioritarios. El SENA no puede ser inferior a ese reto sobre todo si se tiene en cuenta que somos una institución pilar en los procesos empresariales e industriales que vive nuestra región.

Hoy ponemos en las manos de nuestros funcionarios, contratistas, aprendices y público en general, la revista Integra, que pretende destacar todos los pasos que en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación se están implementando en el SENA, dentro de la estrategia SENNOVA que, hoy por hoy, es estandarte para una investigación aplicada en nuestros procesos de formación.

Con este documento, que sabemos, será de consulta para todos aquellos que aprecien la investigación, seguimos avanzando a pasos firmes hacia una de nuestras grandes prioridades, fortalecer la especialización tecnológica de los ocho centros que integran la regional Santander. Por eso seguimos trabajando para estructurar la Escuela Latinoamericana de Chocolatería en

Piedecuesta, la Escuela Nacional de Calzado y Marroquinería en Floridablanca, los Modelos Asociativos de Producción Tecnificada de Guayaba en Vélez, la Escuela de Turismo de Aventura en San Gil, el Centro de Entrenamiento de Alto Rendimiento para Competencias Nacionales e Internacionales en Girón, las Terapias alternativas para el desarrollo del turismo de salud en la sede de Bucaramanga, el Centro Internacional de Formación y Entrenamiento para la Industria y la Construcción en Barrancabermeja y el Desarrollo Tecnológico, Investigación y Transferencia Ovina Caprina para Latinoamérica en Málaga. Ocho proyectos de especialización que serán modelos para Santander, Colombia y el mundo.

Con la revista Integra queremos divulgar los procesos de investigación aplicada, fase fundamental del proceso de aprendizaje, asociada a la formación por proyectos, que hace parte del modelo pedagógico SENA; necesitamos fortalecer los grupos y semilleros de investigación, transferir conocimiento y darle un valor agregado a la formación que se está impartiendo... Esperamos que esta recopilación de lo mejor de nuestra investigación sea un valioso aporte para el desarrollo de nuestra región... ¡disfrútenla!.....



Posición competitiva de la actividad económica del sector confección en Bucaramanga

Fecha de recepción del artículo: 27 de Mayo de 2014

Competitive Position of the Economic Activity in the Bucaramanga's Clothing Industry

Article Receipt's date: May 27th of 2014



Integro
SENNOVA

SENA Regional Santander
Red de Conocimiento: Mercadeo y ventas.
Centro de Servicios Empresariales y Turísticos
Grupo de Investigación EINSTEIN



Wilfren Alberto Ortega Jaime

Administrador de Empresas -Universidad Cooperativa de Colombia; Especialista en Alta Gerencia -Universidad Industrial de Santander; Especialista en Docencia Universitaria; Homologación estudios profesionales ante el sistema de educación de Estados Unidos.

Actualmente líder Sennova en SENA Regional Santander y docente universitario. Integrante de grupos de investigación, autor de artículos científicos en revistas indexadas, líder en semilleros de investigación, gerente en el sector salud y el sector farmacéutico.

wortega@sena.edu.co

Business Manager from Cooperative University of Colombia, Specialist in Management from Industrial University of Santander, Specialist in Higher Education, professional studies were certified for the education system in the United States.

I am currently working in Sena Santander Regional Center as a leader in SENNOVA and as a university professor, I have belonged to research teams, I am the author of scientific papers in magazines related, I led research team and I have been manager in the health sector and pharmaceutical industry.

wortega@sena.edu.co

Posición competitiva de la actividad económica del sector confección en Bucaramanga

Competitive Position of the Economic Activity in the Bucaramanga's Clothing Industry

Resumen

Las empresas enfrentan los desafíos de cautivar y posicionar sus beneficios en sus clientes, de forma permanente y continua, mediante la adaptación a los caminos emergentes que se presenten. En este contexto, temas como: ventas, mercado y estrategias, son fundamentales para su sobrevivencia. Este artículo se apoya en el proyecto de investigación: *'Diseño de un sistema de estrategias de ventas y publicidad para mejorar las ventas y el posicionamiento de productos de las mipymes del sector calzado y confección en el área metropolitana de Bucaramanga'*, y comprende dos partes: a) Diagnóstico de las variables más sensibles de 50 empresas del sector de la industria de la confección [SIC] y b) Propuesta de opciones estratégicas, encaminadas a mejorar la posición competitiva de las empresas objeto del estudio.

Palabras Clave

Venta, Mercado, Productividad, Competitividad, Estrategias.

Abstract

Companies today have as a challenge not only captivate your customers but position the benefits on them in permanently and continuously adapting to the emerging ways that arise. Therefore, that the issues such as sales, market and strategies are fundamental to the survival of them. This article presents the results that are part of the research project *Design of a System of Sales and Advertising strategies* to improve sales and positioning of products of Small-and-Medium Business (SMBs) in the sector of footwear and clothing in the Metropolitan Area of Bucaramanga (AMB). This has made a diagnosis in 50 companies and proposed options strategic which tended to contribute to the improvement of the competitive position of the same.

Keywords

Sales, Markets, Productivity, Competitiveness, Strategy



Introducción

Las micro, pequeñas y medianas empresas [Mipymes]¹, constituyen un fenómeno socio-económico complejo, en términos de cantidad y diversidad, que está en constante expansión. La proliferación de unidades productivas con estas características, hacen de la *microempresa*, un *fenómeno* digno de ser analizado y de tener en cuenta en cualquier plan de desarrollo.

Es necesario diferenciar el comportamiento de las Mipymes Latinoamericanas, de las de Europa y de algunos otros países como Japón, China, Estados Unidos, y Canadá; en donde predominan las pequeñas y medianas unidades, cuyas estructuras organizativas y productivas, son competitivas porque cuentan con: a) Uso de tecnología avanzada, b) Apoyo institucional de los sectores privado, público y gubernamental, c) Sistemas de financiación que garantizan su crecimiento y desarrollo y d) Son representativas en la generación de empleo, productividad y participación en el Producto Interno Bruto.

Las Mipymes de América Latina, específicamente las de Colombia; Santander; Bucaramanga y su área metropolitana [AMB], se caracterizan por:

1. Predominio de micro y pequeñas empresas, carentes de condiciones tecnológicas, crediticias y administrativas, entre otras, necesarias para una inserción competitiva en el nuevo mercado globalizado.

¹ <http://www.camaradirecta.com>

Introduction

In terms of quantity, diversity, and expanding, the Small-and-Medium Business (SMBs), are a complex socio-economic phenomenon. The proliferation of production units with these kind of features make small-enterprises, a phenomenon worthy of being analyzed and taken into account it in any development plan.

It is necessary to make a difference between the behavior of Latin American SMBs from the Europe's and some other countries like Japan, China, United States and Canada; where the small and medium enterprises dominate using organizational and productive structures. These enterprises are competitive because they have: a) Advanced technology, b) Institutional Support for Private, Public and Government Sectors, c) Financing systems that guarantee growth development and d) They are representative in job creation, productivity and participation in the GDP. (Gross Domestic Product).

The Small-and-Medium Business (SMBs) in Latin America, specifically in Colombia, Santander, Bucaramanga and Metropolitan Area (AMB) are characterized by:

1. Prevalence of small and medium enterprises who are lack of technological, administrative and credit conditions , among other things that are necessary for a competitive insertion in the new global market:

2. Capital aportado por una o dos personas que establecen una sociedad.

3. Administración a cargo de los dueños, quienes dirigen la dinámica de su marcha.

3. Número de trabajadores entre 1 y 250.

4. Debilidad en las áreas: administrativa; producción; financiera; mercadeo y ventas.

5. Inexistencia de análisis de mercados y estrategias de marketing.

6. Poca o ninguna formación de los directivos, el personal de ventas y el personal de publicidad en mercadeo estratégico.

7. Carencia de bases de datos para el registro y seguimiento a clientes.

8. Preferencia de la estrategia de *precios bajos*.

Frente al panorama expuesto, los principales problemas de las Mipymes de producción, en particular las del sector de la industria de la confección, se centran en el mercadeo y se manifiestan en a) Falta de políticas de administración de ventas, lo que les dificulta el acceso a nuevos mercados, b) Demora en los pagos de los clientes. c) Incipientes estrategias de ventas y publicidad que les impiden destacarse entre las numerosas empresas que compiten con variedad de productos; precios, y en muchos casos competencia desleal entre empresas informales y las debidamente legalizadas.

Para establecer un plan local, con estrategias orientadas a atenuar la problemática planteada, fue necesario identificar la dinámica y el potencial del sector de la industria de la confección,

2. Resources provided by one or two persons to create a corporation.

3. Administration processes run by the owners, who run the dynamic of their incomes and outcomes

4. Between 1 and 250 workers.

5. Weak areas: administrative, production, financial, marketing and sales.

6. Lack of market analysis and marketing strategies.

7. No training sessions for managers and sales staff in Strategic Marketing and Advertising

8. Lack of databases to record and track customers.

9. Preference for the low price strategy.

According to the background above, the main problems of SMBs Production including Clothing Industry, are focus on marketing and it manifests in: a) Difficulty to access to new markets caused by the lack of sales management policies b) Customer's payments are always delay. c) Sales and advertising strategies are not enough to stand out among the many companies who are competing with a variety of products, prices, and an unfair competition from informal and formal ways.

It was necessary to identify the dynamics and potential of Clothing Industry [CI], according to business community view, in order to establish a local plan, with strategies focused on the issues raised. For this purpose, it is necessary to identify the current reality of small business in relation to: a) The dynamics of trade and transformation processes, b) The



desde las prioridades de la comunidad empresarial. Para tal fin, es necesario identificar la realidad actual del estamento micro empresarial, en relación con: a) La dinámica del intercambio comercial y los procesos de transformación, b) El potencial de la infraestructura industrial existente, frente al desafío de la globalización, que demanda niveles de productividad muy por encima de los actuales.

Conocer y analizar la condición actual de las Mipymes del SIC, permite el planteamiento de acciones que: a) Promuevan su desarrollo, b) Tomen en cuenta la heterogeneidad existente y c) Tengan mayor posibilidad de lograr resultados positivos en su crecimiento.

Marco Teórico

“Las micro, pequeñas y medianas empresas constituyen un fenómeno socio-económico en constante expansión. No solo el número sino también la diversidad, hacen de las microempresas un fenómeno complejo desde la doble perspectiva económica y social.

La proliferación de unidades productivas y su naturaleza tan diversa, hacen de la microempresa un “fenómeno” digno de análisis y de ser tenido en cuenta en cualquier plan de desarrollo (Cámara Comercio de Bucaramanga, 2010).”

En general los principales problemas en el área comercial y financiero de las Mipymes en el AMB como resultados de la investigación fueron:

potential of the industrial infrastructure facing the globalization challenge, which demand high productivity levels above the current ones.

Understand and analyze the current status of SMBs allows to propose actions for: a) Promote business development, b) Take into account the current heterogeneity and c) Have them a greater chance to reach positive results.

Theoretical Framework

Micro, small and medium enterprises, represent a social economic phenomenon constantly expanding, not only in number but also in diversity, making Micro a complex phenomenon from the economic and social dual perspectives.

The proliferation of productive units and their diverse nature, make Micro a decent “phenomenon” of analysis and of being taken into account in any development plan. (Cámara Comercio de Bucaramanga, 2010).

In general the main problems in the commercial and financial area of SMBs in the AMB as results of the research were:

Alow sales level comes as the fundamental or more pronounced problem, mainly due to difficulties in loan recovery.

Other problems such as smuggling and difficulties in acquiring loans in commercial banking, with an incidence of 12% and 22%, eventually hinder the smooth running of business in general, the major problems of commercial microenterprises are referred to low

"Las bajas ventas se presenta como el problema fundamental o más acentuado, principalmente por las dificultades en la recuperación de cartera.

Otros problemas como el contrabando y las dificultades en la adquisición de créditos en la banca comercial, con una incidencia de 12 y 22%, terminan por entorpecer la buena marcha de las empresas en general, los grandes problemas de la microempresa comercial están referidos a las ventas bajas, 23.1%, el contrabando 12.7%, ventas ambulantes 10.6%, altos costos operativos 15.6%, recuperación de cartera difícil 9.1% y crédito de proveedores 6.5%. Otro de los factores que denotan el movimiento de una empresa, es la presencia de vendedores externos" (Cámara Comercio de Bucaramanga, 2013)

"Las Mipymes entrelazan económicamente la política social y el crecimiento económico. Un 74% de las Mipymes son empresas familiares y cerca del 90% son sociedades diferentes a las anónimas; es el sector que crea más empleo por peso invertido; las Mipymes se articulan en minicadenas y cadenas productivas; 6.800 Mipymes son pequeños exportadores; Transforman mayoritariamente materias primas locales, regionales o nacionales; las Mipymes están diseminadas en el sector rural, municipios, ciudades intermedias y no exclusivamente en centros urbanos; buena parte de la innovación empresarial se genera en unidades de menor tamaño.

Las Mipymes muestran una creciente incorporación de la mujer en la estructura productiva, gerencial y de propiedad; son la base de la empresarización del campo; están presentes en zonas de conflicto; son

sales, 23.1%, 12.7% smuggling, peddling 10.6%, 15.6% higher operating costs, recovery of difficult portfolio 9.1% and 6.5% supplier credit.

Another factor denoting the movement of a company, is the presence of outside vendors "(Cámara Comercio de Bucaramanga, 2013)

The SMBs economically intertwined social policy and economic growth. 74% of SMBs are family businesses and about 90% are different societies than anonymous; it is the sector that creates more jobs per peso invested; SMBs are articulated in mini-chains and supply chains; 6,800 SMBs are small exporters; transforming mainly local, regional or national raw materials; SMBs are scattered in the rural sector, towns, intermediate cities, not just in urban centers; much of business innovation is generated in smaller units.

SMBs show an increasing incorporation of women in the production, management and ownership structure; they are the basis of the corporatization of the field; are present in conflict zones; are the natural scenery of youth entrepreneurship, are a permanent vocational school; integrate and debug craftsmanship and are the ideal tool for professional trades.

The profile of entrepreneurs in the Colombian SMBs is given as follows: Half of those who manage MSMEs are the owners; three-quarters are over 10 years managing enterprise; the main function for the 64% is management. Sales followed with 16%. 70% of managers of

SMBs have advanced higher education managers and entrepreneurs of SMBs are young managers: 56% between 25 and 45.



el escenario natural del emprendimiento juvenil, son una escuela permanente de formación profesional; integran y depuran la artesanía y son el instrumento idóneo para la profesionalización de los oficios.

El perfil del empresario en la Mipyme colombiana se da de la siguiente manera: la mitad de quienes gestionan las Mipymes son los dueños; las tres cuartas partes tienen más de 10 años gestionando empresa; la función principal para el 64% es la administración. Le sigue ventas con el 16%. El 70% de los gerentes de las Mipymes han adelantado estudios superiores y los gestores de las Mipymes son gerentes jóvenes: el 56% entre 25 y 45 años.

En cuanto a cobertura, según datos de la encuesta anual manufacturera, permite valorar la incidencia de las Mipymes en el panorama empresarial colombiano.

Algunos datos son:

Las Mipymes conforman el 99.6% de los establecimientos de comercio, aportan un 72% aproximadamente a la tasa de ocupación y el 40% de los salarios. Son más de 650.000 empresarios cotizando en el sistema de seguridad social. Según estudios realizados por el DANE (2006) los micro establecimientos generaron 1.094.755 empleos, lo que sería equivalente a 1.1 empleos por establecimiento; es decir, la relación de empleo por establecimiento es de 1.8% en el sector comercio, 2.8% en la industria y 2.5% en los servicios. En el comercio, los establecimientos con más de 20 trabajadores totalizaban 3.832 y ocupaban a 215.818 personas y los micro negocios con no más de 10 trabajadores, eran 558.000.

As for coverage according to the annual manufacturing survey, it allows us to assess the incidence of SMBs in the Colombian business landscape.

Some entries are:

SMBs comprises 99.6% of business establishments, contributing approximately 72% occupancy rate and 40% of wages. More than 650,000 businesses trading in the social security system.

According to studies by the DANE (2006) the microenterprises establishments generated 1,094,755 jobs, which would be equivalent to 1.1 jobs per establishment; i.e., the ratio of employment per establishment is 1.8% in the commercial sector, 2.8% in industry and 2.5% in services. In trade, establishments with more than 20 employees totaled 3,832 and occupied 215 818 people and the micro with no more than 10 workers were 558,000.

Regarding the sectoral development of SMBs, greater participation in the field of services, followed by trade and industry is observed. This group represents 71% sectors of industrial production.

Excluding petroleum refining and petrochemicals, manufacturing based on the use of natural resources represents approximately 6% of industry total.

The main sectors are: Food, leather, Footwear, furniture and wood textiles & Apparel, Graphic Arts, Plastic and Chemical, Metallurgical and Metalworking, Automotive and Non Metallic Minerals.

We can say in general terms that MSMEs follow the same trend of total manufacturing and meets almost 80%

En cuanto al desarrollo sectorial de las Mipymes, se observa la mayor participación en el campo de los servicios, seguido por el comercio y la industria. Este grupo de sectores representa el 71% de la producción industrial. Si excluimos la refinación de petróleo y la industria petroquímica, la manufactura basada en el aprovechamiento de los recursos naturales representa aproximadamente el 6% del total industrial. Los principales sectores son: alimentos, cuero, calzado, muebles y madera, textil y confecciones, artes gráficas, plástico y químico, metalúrgico y metalmecánico, autopartes y minerales no metálicos. Podemos decir en términos generales que las Mipymes siguen la misma tendencia del total de la industria manufacturera y reúnen prácticamente el 80% en los cinco (5) principales centros productivos del país: Cundinamarca y Bogotá, Antioquia, Valle, Santander y Atlántico" (Universidad Cooperativa de Colombia, 2007)

Para efectos del presente artículo, se ha tomado la definición que según la ley 905 de Marzo de 2004 que dice lo siguiente: Las Mipymes (Micro, pequeña y mediana empresa) son toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana. En este orden, el concepto de marketing se concibe como un proceso de planear y ejecutar la concepción, la fijación de precios, la distribución y la promoción de ideas, bienes y servicios, para crear intercambios que satisfagan las necesidades, deseos y objetivos percibidos de individuos y organizaciones.

En este contexto, para una promoción efectiva se requiere desarrollar una publicidad igualmente efectiva; entendida

within five (5) main production centers of the country: Bogotá and Cundinamarca, Antioquia, Valle, Santander and Atlántico" (Universidad Cooperativa de Colombia, 2007).

For purposes of this article the definition has been taken according to the law 905 of March 2004 that states: The MSMEs (Micro, Small and Medium Enterprise) is a unit of economic exploitation by natural or juridical person, business activities , agricultural, industrial, commercial or service, rural or urban.

In this order, the marketing concept is conceived as a process of planning and executing the conception, pricing, distribution and promotion of ideas, goods and services to create exchanges that satisfy the needs, desires and perceived goals of individuals and organizations.

In this context, to have an effective promotion is required to develop an equally effective advertising; understood as an indicator of business dynamics for two main reasons: First: by the results it brings, and the second: the same cause of advertising, which can be maintaining market dynamism if already has it or reach it if the company is newly started or depressed.

The concept of advertising to be taken into account in this study refers to as "a structured communication and not custom made , the information usually paid sponsors identified and persuasive nature, relates to products and diffuses various media. "(Arens, 2000)

Linked to the above, it is essential to define the term as understood sales ". Marketing process whose producers and consumers agree to transfer goods and



esta como un indicador de la dinámica empresarial por dos razones principales: los resultados que trae consigo y la causa misma de la publicidad, que puede ser, mantener el dinamismo del mercado -si ya se tiene- o lograrlo si la empresa apenas inicia o está deprimida. El concepto de publicidad que se tendrá en cuenta para el presente estudio hace referencia a "una comunicación estructurada y compuesta, no personalizada, de la información que generalmente pagan patrocinadores identificados, y es de índole persuasiva, se refiere a productos y se difunde a diversos medios". (Arens, 2000). Ligado a lo anterior, es fundamental precisar el concepto de ventas entendidas como "el proceso de mercadeo en el cual productores y consumidores acuerdan transferir bienes y servicios para satisfacer sus necesidades respectivas a través de las características, ventajas y beneficios de sus productos." (Staton, Buskirk, & R.L., 1997)

En esta perspectiva, se relaciona también el concepto de mezcla de mercados entendida como "la relación y articulación entre el producto, la plaza, el precio y la promoción con visión del consumidor, de acuerdo a su conveniencia, costo, beneficio y comunicación". (Serrano Gomez & A., 2006). En concordancia con lo anterior se aborda el concepto de la segmentación de mercados como aspecto fundamental, que permitirá identificar el mercado objetivo de las Mipymes del sector confección en el área metropolitana de Bucaramanga; entendida "como un proceso que consiste en dividir el mercado total de un bien o servicio en varios grupos más pequeños e internamente homogéneo. La esencia de la segmentación es conocer realmente a los consumidores". (Romero & Sánchez, 2003)

services to meet their needs through the features, advantages and benefits of your products" (Staton, Buskirk, & R.L., 1997)

In this perspective, it also relates the concept of mixed markets understood as: "The relationship and coordination between the product, the place, price and promotion with consumer insight, according to convenience, cost, benefit and Communication". (Serrano Gomez & A., 2006)

In line with this concept of market segmentation as a fundamental aspect, which will identify the purpose of the clothing sector SMBs market in the Metropolitan Area of Bucaramanga is addressed; understood "as a process of dividing the total market for a good or service into several smaller groups and Internally homogeneous. The essence of the segmentation is truly meet consumers. "(Romero & Sánchez, 2003)

In relation to the concept of system "is a set of interdependent and interacting elements; forming an organized whole "(Chiavenato, 1995).

This will allow the development and design of a system of sales strategies, which will be closely related and interacting with other internal variables of SMBs in the clothing sector.

Equally important is the definition of strategy, consisting of: "The decisions that determine the consistency of initiatives and relationships of the company with its environment to achieve the objectives set" (Staton, M.J., & W., Fundamentos de Marketing, 2004).

En lo relacionado con el concepto de sistema “es un conjunto de elementos interdependientes e interactuantes; que forman un todo organizado” (Chiavenato, 1995). Esto permitirá el desarrollo y diseño de un sistema de estrategias de ventas que estarán íntimamente relacionadas e interactuando con las demás variables internas de las Mipymes del sector confección.

De igual manera es importante la definición de estrategia, que consiste en “el conjunto de decisiones que determinan la coherencia de iniciativas y relaciones de la empresa junto a su entorno para conseguir los objetivos propuestos” (Staton, M.J., & W., Fundamentos de Marketing, 2004). En este caso lo que pretendemos, es que el diseño de estrategias esté direccionado hacia los clientes de las Mipymes del SIC.

Otro aspecto importante a tener en cuenta Según Kahaner, (1989) es la *Inteligencia Competitiva* que se define como “un programa sistemático para recoger y analizar información sobre las actividades competitivas de las demás empresas, del entorno y de las tendencias de los negocios en general para poder hacer que tu propia empresa sea la mejor”

Por último, este artículo aborda el análisis de las micro, pequeñas y medianas empresas, desde la perspectiva del diseño de un sistema de estrategias de ventas, publicidad y posicionamiento de las Mipymes del sector confección de Bucaramanga.

On this case what we want, is that the strategies design addresses directly to customers of SMBs clothing sector.

Another important thing to keep in mind Kahaner According aspect (1989) *Competitive Intelligence* is also defined as:

A systematic program ... to collect and analyze information on the competitive activities of other companies in the environment and business trends in general to make your own business is the best.

Finally this paper deals with the analysis of micro, small and medium enterprises from the perspective of designing a system of sales strategies, advertising and positioning of the making of Bucaramanga SMBs sector.

Materiales y Métodos

La investigación en la que se basa el presente artículo es de tipo descriptivo, por cuanto busca caracterizar el sector de la industria de la confección [SIC] en términos de productividad y competitividad.

Participantes

La población objeto de investigación, está compuesta por las empresas productoras y comercializadoras del SIC, registradas legalmente en la Cámara de Comercio, al año 2012, que operan en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana. La muestra fue seleccionada de acuerdo con el método de muestreo, no aleatorio por juicio o conveniencia. Dadas las particularidades de este tipo de muestreo, las afirmaciones de este documento únicamente se hacen válidas para el estudio en el que se apoya el artículo y no para la población de empresas de confección del AMB. Los parámetros de selección fueron: 1. Tamaño en activos y número de empleados según la Ley Mipyme. 2. Localización geográfica de la muestra. Los municipios seleccionados como muestra fueron: Girón, Floridablanca y Piedecuesta.

Análisis de la información

La tabulación de la información se realizó mediante la herramienta estadística Statgraphics y las variables principales fueron: *ventas, mercados y publicidad*; las cuales en su conjunto agruparon 25 ítems de análisis. Para la operacionalización de las principales variables que soportan este documento, las intenciones de medición fueron: 1. Ventas. 2. Mercados. 3. Publicidad.

Materials and Methods

The research on which this article is based is descriptive, as it seeks to characterize the Industry Sector of Clothing [ISC] in terms of productivity and competitiveness.

Participants

The research population is composed by producers and marketers Industry Sector of Clothing [ISC] legally registered at the Chamber of Commerce, the year 2012, operating in the city of Bucaramanga and its metropolitan area [AMB]. The sample was selected according to the method by trial or nonrandomized convenience sampling. Given the particularities of this type of sampling, the statements herein are valid only for the study in which the paper is based, not on the population of manufacturing companies of AMB. Selection parameters were:

1. Asset size and number of employees according to the MSME Act.
2. Geographic location of the sample. The municipalities were selected as sample: Giron, Florida and Piedecuesta

Analysis of information

The tabulation of information was performed by Statgraphics statistical tool and the main variables were: sales, markets and advertising; which as a whole analysis grouped 25 items. For the operationalization of the key variables that support this document, measuring intentions were: 1. Auctions. 2. Markets. 3. Advertisement.

Resultados

Las variables analizadas fueron: ventas, mercado y publicidad; mostrando las relaciones de interdependencia entre ellas y los efectos en el desempeño de una organización con miras a ser productiva y competitiva. Como se observa en la *Figura 1.*, el 39% del mercado de estas empresas se desarrolla en el municipio de San Gil a través de puntos de venta ubicados en lugares estratégicos.

Para las empresas de confección estudiadas, son poco importantes los mercados que circundan a la ciudad de Bucaramanga, por su baja representatividad en ventas. También se destacan en el mercado local Barrancabermeja, 33% y Socorro 6%. Desde el punto de vista administrativo, se evidencia que estas empresas *no planean*, por esto su visión del mercado se limita al mantenimiento de los clientes actuales.

La *Figura 2.*, muestra cómo en el territorio nacional, con un 23%, la zona de la Costa presenta mayor demanda de prendas de vestir. Esto obedece a factores como: calidad; diseños; ubicación y

Results

The variables analyzed were: sales, marketing and advertising; showing the interdependence between them and the effects on the performance of an organization in order to be productive and competitive. As shown in *Figure 1.*, 39% market share of these companies developed in the town of San Gil through outlets in strategic locations. For apparel

companies studied are minor markets that surround the city of Bucaramanga, by low sales representative. Also featured in the local market Barrancabermeja, 33% and 6% Socorro. From the administrative point of view, it appears that these companies

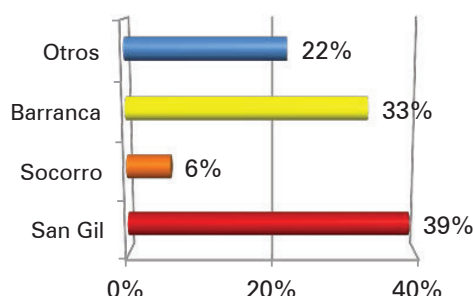
do not plan, so your view of the market is limited to maintaining existing customers.

Figure 2. Shows how in the country, with 23%, the Coastal Zone has increased demand for clothing. This is due to factors such as: quality, design, location

and price that make the product attractive for foreign tourists to this part of the country.

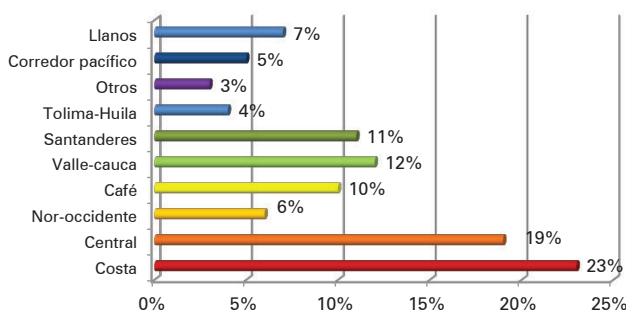
The market of the Central Andean Area, consisting of Cundinamarca and Boyacá, 19%, is second in demand, the

Figura 1. Mercados principales



Fuente: Autores

Figura 2. Mercado Nacional de las Mipymes del SIC



Fuente: Autores



precio, que hacen atractivo el producto para los turistas extranjeros de esta parte del país. El mercado de la Zona Central Andina, conformado por Cundinamarca y Boyacá con un 19%, constituye el segundo lugar de demanda, por la participación de los empresarios en eventos o en ferias. Le siguen Valle del Cauca, 12%, Santanderes, 11%, Eje Cafetero, 10%, Llanos Orientales, 7%, Nor-Occidente (Antioquia), 6%, Corredor del Pacífico, 5% y Tolima-Huila, 4%. Por la posición en el mercado internacional en la *Figura 3.*, se deduce que las empresas exportadoras tienen buen nivel, pues los mercados destino de sus productos son exigentes. La mayor demanda corresponde a Estados Unidos, 29%, Ecuador, 26%, Venezuela, 15%, Europa, 9%, Caribe, 4%, Puerto Rico, 4%, Centroamérica, 4% y otros 9%. En la figura 4 se identificó que el 78%, de las empresas estudiadas, tiene 8 o más clientes. De igual forma y de acuerdo con el sistema tradicional de venta (pedido-entrega), en general, sus clientes son siempre los mismos, ya que carecen de estrategias de mercadeo y ventas para desarrollar nuevos mercados e incrementar el número de clientes potenciales.

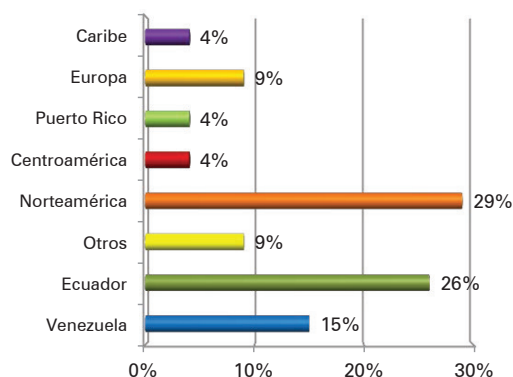
involvement of employers in events or fairs. followed Valle del Cauca, 12%, Santanderes, 11%, the Coffee, 10%, Llanos Orientales, 7%, North-West (Antioquia), 6%, Pacific Corridor, 5% and Tolima, Huila, 4%.

Due to the position in the international market in Figure 3. It follows that exporting firms have good level, as the fate of their products markets are demanding. The greatest demand is for the U.S., 29%, Ecuador, 26%, Venezuela, 15% Europe, 9%, Caribbean, 4%, Puerto Rico, 4%, Central America, 4% and 9% other.

Figure 4 was identified that 78% of the companies studied, it has 8 or more clients.

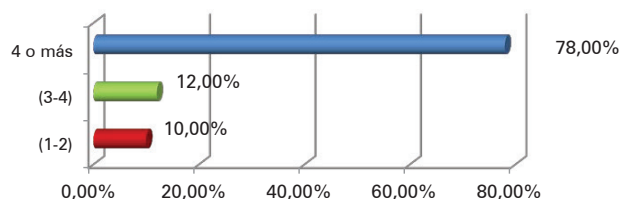
Similarly, and in accordance with the traditional selling system (order-delivery), in general, customers are always the same, because they lack marketing and sales strategies to develop new markets and increase the number of potential customers.

Figura 3. Demanda del mercado Internacional de las Mipymes del SIC



Fuente: Autores

Figura 4. Número de clientes de las Mipymes del SIC.



Fuente: Autores

Como se observa en la *Figura 5.*, en relación con el tipo de clientes de las Mipymes del SIC: a) 70% son clientes los mayoristas; b) 40% almacenes de cadena; c) 39% pequeños almacenes; d) 21% minoristas y e) 21% Particulares. Los clientes son muy estables y tienen una relación duradera en el tiempo. En la *Figura 6* se observa que la oferta está conformada por empresas que fabrican; importan; comercializan y exportan diferentes tipos de prendas de vestir. Con base en los datos registrados en el estudio, se destacan en

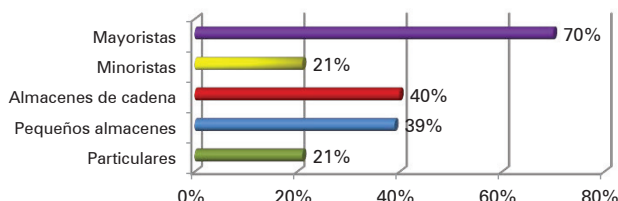
demandas y producción las líneas: a) Infantil, 50%, b) Dama 23%, c) Caballero, 10%, d) Dotación, 9% y e) Deportiva, 8%. La mayor demanda de prendas de vestir infantil, obedece a la variedad de diseños, calidad, formas y precios, que las hacen atractivas. Como se observa en la *figura 7* las principales

As seen in Figure 5, in relation to the type of customers SMBs SIC: a.) 70% customers are wholesalers, b) 40% chain stores, c) 39% smaller stores, d) 21% retailers and e) 21%. Private. Customers are very stable and have a long lasting relationship in time.

Figure 6 shows that the offer is comprised of companies that manufacture, import, sell and export different types of clothing. Based on data recorded in the studio, stand demand and production lines: a) Children, 50%, b) 23% Lady, c) Caballero, 10%, d) Allocation, 9% e) Sports, 8 %.

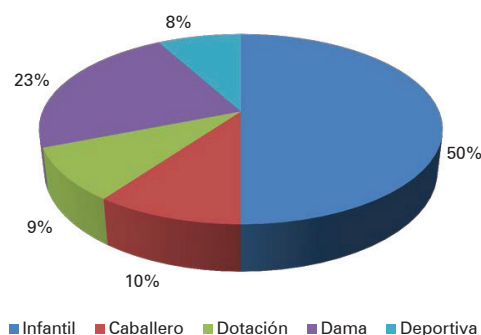
The increased demand for child dress clothing, due to the variety of designs, quality, lasts and prices that make them attractive. As shown in Figure 7 key marketing strategies that apply are: a) Making Shows, 46.7%, b) Direct advertising, 30%, and c) Voice voice, 21%.

Figura 5. Principales clientes de las Mipymes del SIC



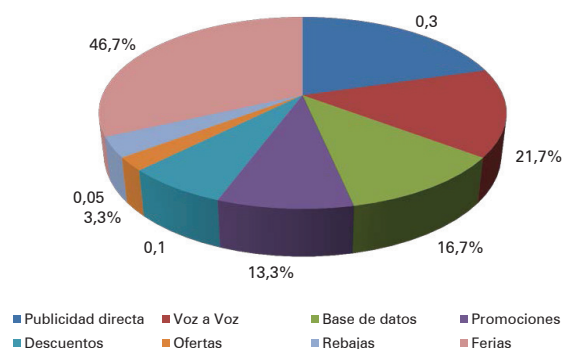
Fuente: Autores

Figura 6. Líneas de producción de las Mipymes del SIC.



Fuente: Autores

Figura 7. Actividades de Comercialización



Fuente: Autores



estrategias de mercadeo que se aplican son: a) Realización de Ferias, 46.7%, b) Publicidad directa, 30% y c) Voz a voz, 21%. Como se observa en la *Figura 8*, en el 46% de las empresas estudiadas disminuyeron las ventas, debido

a los problemas con los países vecinos, la baja del poder adquisitivo y el alto desempleo existente en el país. También se suma a esta problemática, que las Mipymes del SIC, no tienen estrategias de mercadeo bien definidas que les permitan abrir nuevos

mercados. Otros aspectos encontrados, *Figura 9.*, en las Mipymes del SIC fueron: 100% de las empresas producen su propia marca y 39% manejan el sistema de maquila, que es

operado por talleres satélites, dedicados a este tipo de producción. El 51% de las empresas exporta su propia marca y un 10% otra marca. De las empresas que exportan, 21%, utiliza FOB como sistema de exportación. Usualmente las exportaciones son tercerizadas por comercializadoras, debido a que la mayoría de Mipymes del SIC desconocen todos los trámites de exportación, dicha intermediación desvía la mayor

As shown in Figure 8, 46% of companies

surveyed decreased sales due to problems with neighboring countries, the decline in purchasing power and high unemployment in the country. It also adds to this problem, which SMBs of AMB,

have well-defined marketing strategies that enable them to open new markets.

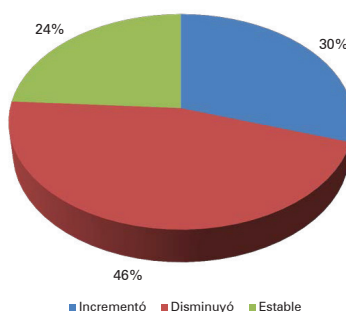
Additional features found, Figure 9, the SMBs in the Industry Sector of Clothing [ISC] were: 100% of the companies produce their own brand and 39%

manage the maquila system, which is operated by satellite workshops dedicated to this type of production, 51% of companies export their own brand and 10%

of companies that export, 21%, used as a system of export FOB exports are usually outsourced by traders, because most of the SMBs in the Industry Sector of Clothing [ISC] didn't know all export formalities.

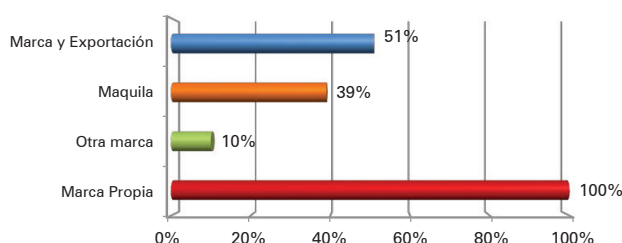
This intermediary diverts most of these trading profits to be analyzed by state institutions supporting Sector.

Figura 8. Nivel de ventas de las Mipymes del SIC.



Fuente: Autores

Figura 9. Aspectos relacionados con marca y exportación de las Mipymes del SIC



Fuente: Autores

parte de las utilidades hacia estas comercializadoras, situación que debe ser analizada por las entidades de apoyo al sector.

En relación con la asociatividad, *Figura 10.*, el 56%, de los empresarios están vinculados a la Cámara de Comercio, 24% a Buconsa y 17% a agremiaciones como ACOPI.

A demás afirmaron que vincularse a la cadena productiva es una buena estrategia. Los empresarios están interesados en la *asociatividad* y consideran que el incursionar en nuevos mercados, en asocio con terceros, puede convertirse en una estrategia de crecimiento y desarrollo estratégico de las empresas.

De acuerdo con la *Figura 11.*, la actividad de *venta profesional* no es plena en la práctica empresarial de las Mipymes del SIC. En un 61%, la venta es realizada por los mismos propietarios, gerentes y familiares de forma empírica. También se observa que el 39% de la llamada fuerza de ventas, se compone de 1 a 5 vendedores. Se puede afirmar entonces, que no cuentan con una fuerza de ventas profesional, entrenada y

According to the Figure 10, related with the associative practices, 56% of entrepreneurs are linked to the Chamber of Commerce, 24% are linked to Buconsa and 17% are linked to others as ACOPI.

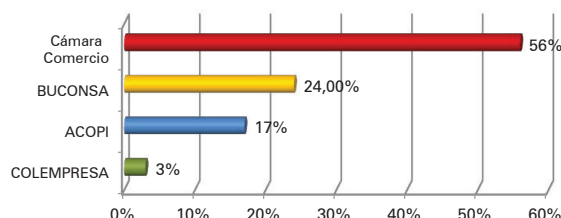
Also they said that to be linked to the supply chain it is a good strategy. The employers are interested in the associative practices and they believe that entering new markets, in partnership with others, can become a growth strategy and strategic business development.

According to Figure 11. Professional sales activity is not fully in business practice of SMBs in the Industry Sector of Clothing [ISC].

In 61% of the cases, the sale is made by the owners, managers and family empirically. It is also noted that 39% of the sales force, consists of 1 to 5 sales agents.

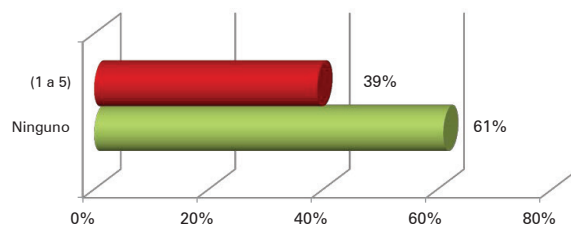
It can be said then, that the SMBs in the Industry Sector of Clothing [ISC], do not have a professional sales force, trained and able to enter new markets, to ensure continuity of production and overcome marketing season.

Figura 10. Asociatividad de las Mipymes del SIC.



Fuente: Autores

Figura 11. Fuerza de ventas de las Mipymes del SIC.



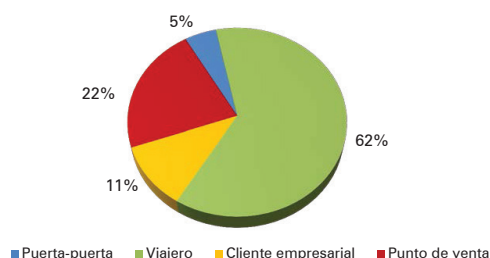
Fuente: Autores

capacitada para incursionar en nuevos mercados, garantizar continuidad en la producción y superar la comercialización de temporada. Los propietarios de las Mipymes del SIC se perciben muy ajenos al desarrollo de estrategias de negociación con proveedores y clientes, pues al depender de intermediarios son estos quienes tienen esta capacidad. Las empresas tampoco cuentan con políticas claras de negociación y ello incide negativamente en los resultados de ventas. *Figura 12.*, al observar la tipificación de la fuerza de ventas empírica que actualmente se ocupa en las Mipymes del SIC, 62%, son vendedores viajeros; 22% vendedores de punto de venta; 11%, vendedores con un cliente empresarial y 5% vendedores puerta a puerta. Cabe resaltar, que por lo general, es el mismo dueño o un familiar, quien se limita a solicitar pedidos y entregar producción, porque no toman conciencia de que *la venta es una profesión* y por ello ejercerla en forma improvisada conlleva la pérdida de oportunidades de ventas y bajos resultados permanentes. Estas características de la fuerza de ventas, unidas a la modalidad de ventas por temporada, la inexistencia de planes de contingencia y sistemas de información que soporten la gestión de ventas, se refleja en el incumplimiento de los presupuestos de ventas. Por otra parte se estableció que un 66% de las Mipymes del SIC, no realizan capacitación

The owners of SMBs are perceived as alien to the development of strategies for negotiating with suppliers and customers because they depend of intermediaries who have the ability to negotiate. The companies also don't have clear policies of negotiation affecting sales results.

In the figure 12., observing the empirical sales force currently occupies in the SMBs of the Industry Sector of Clothing [ISC], it can be conclude that 62%, are

Figura 12. Modalidad de la Fuerza de ventas de las Mipymes del SIC



Fuente: Autores

sellers rating, 22%, are POS sales agents, 11%, are sellers with a business customer and 5% are door to door sellers. It should be noted that it is usually the same business owner or a relative, who orders and

deliver production because they don't realize that selling is a real profession and that's why improvised it will cause the loss of sales opportunities and low permanent results.

These characteristics of the sales force, plus the seasonal sales mode, the absence of contingency plans and information systems supporting sales management is reflected in the failure of sales budgets.

On the other hand, it was established that 66% of the SMBs in the Industry Sector of Clothing [ISC], don't apply any training, as it is shown in Figure 13. They believe that empirical practice through the years, it is sufficient to perform the different tasks.

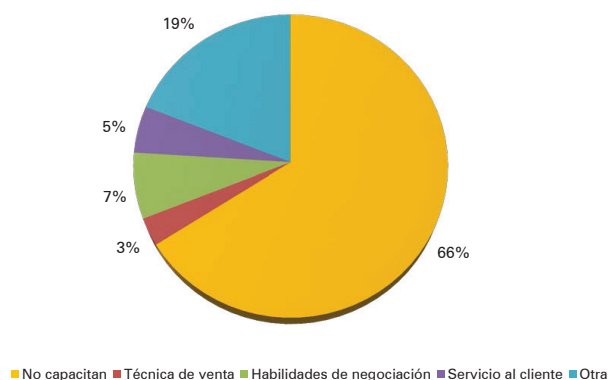
alguna, como se muestra en la *Figura 13*.

Consideran que la práctica empírica a través de los años, es suficiente para realizar las diferentes tareas. La capacitación en cuyas empresas que la hacen, es mínima y se relaciona con temas básicos como: a) Habilidades de negociación 7%,

b) Técnicas de venta 3% y c) Servicio al cliente 5%. La mayor parte de los dueños de Mipymes, no toman en cuenta que la capacitación y el entrenamiento aumentan la calificación del talento humano en términos de conocimiento, habilidades y actitudes; lo cual se traduce en perfeccionamiento del desempeño, permanente actualización frente a los cambios y desarrollo de habilidades para la aplicación de nuevas tecnologías. Como resultado final, el empresario podrá contar con colaboradores empoderados de la empresa y por ende, mayor competitividad.

Entre las entidades más representativas que ofrecen formación a las Mipymes del SIC, *Figura 14.*, se encuentran: a) Cámara de Comercio 62%, a través de un programa llamado Núcleos de Confección, y b) SENA 27%. De esta manera se refleja la inmensa

Figura 13. Capacitación de la Fuerza de ventas de las Mipymes del SIC.



Fuente: Autores

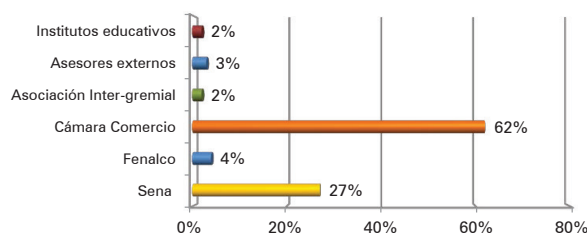
The companies who apply the training just cover the basic issues such as: a) Negotiation skills, 7%, b) Selling Techniques 3% c) Customer service, 5%. Most of the SMBs owners don't take into account that training increase the rating of human talent, in terms of knowledge, skills

and attitudes.

And this issues will be result in performance improvement, continuous updating cope facing changes and skills development for the application of new technologies.

As a final result, the employer may have empowered employees taking care of the company and therefore, more competitive.

Figura 14. Entidades de formación de las Mipymes del SIC.



Fuente: Autores

According to the *Figure 14*, Some of the most representative organizations that offer training for SMBs of the AMB are: a) Chamber of Commerce, 62%, through a program called "Core Tailoring" b) SENA, 27%.

This is the reflect of the employers apathy to get involve in training processes that benefit their workers.



apatía de los empresarios por participar en procesos de formación que benefician a sus trabajadores. De acuerdo con la *Figura 15.*, se confirma, con un 55%, que en las Mipymes del SIC -objeto de estudio- no se mide la productividad, porque no tienen conformada la organización de ventas y el dueño convierte el dinero de las ventas en *plata de bolsillo*. Solo el 21.7%, tiene establecida la política de unidades vendidas y el 5% mide la productividad de la fuerza de ventas mensualmente. Con lo anterior se evidencia que en las Mipymes del SIC, no existe una política estandarizada para pago *por productividad* a la fuerza de ventas.

En el estudio de la variable publicidad, *Figura 16*, se muestra como las Mipymes del SIC conciben y utilizan la publicidad: a) Ferias 35%; b) Revistas 18.3%; c) Material POP 13.3%; d) Radio y Periódicos 8.3%; e) Vallas 6.7%; f) Volantes 5% y g) Televisión 3.3%. De acuerdo con las características y el comportamiento del sector, en relación

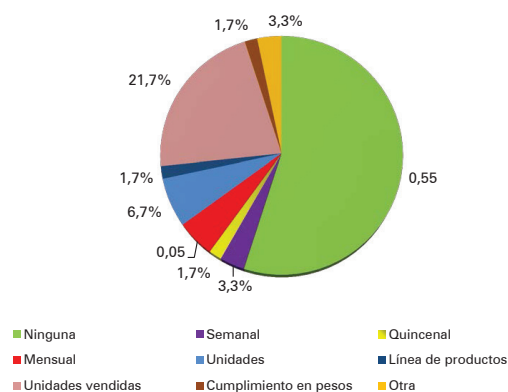
According to *Figure 15.*, It is confirmed that in the SMBs of the AMB (Bucaramanga Metropolitan Area), productivity is not measured because they don't have a specific structure for sales organization and the incomes from the sales is become in pocket money.

Only 21.7%, of them have an established policy to register the number of units sold and 5% measures the productivity of the sales force

monthly. For this reason, it is concluded that there isn't a benefit standard policy for the sales force where the payment will be related to the productivity.

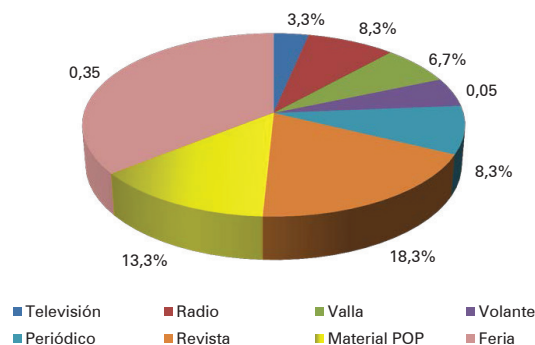
In the study of advertising variable, *Figure 16* shows how the SMBs of the AMB (Bucaramanga Metropolitan Area) conceive and use the advertising in different kind of means as it is shown next: a) shows, 35%, b) Magazines, 18.3%, c) POP (Point of Purchase) Material, 13.3%, d) Radio and newspapers, 8.3%, e) Advertising billboards 6.7%, f) Flyers 5% g) Television, 3.3%.

Figura 15. Productividad fuerza de ventas de las Mipymes del SIC



Fuente: Autores

Figura 16. Publicidad de las Mipymes del SIC



Fuente: Autores

con la producción y comercialización de prendas de vestir, en la cual por tradición, por conveniencia, experiencia, conocimiento y cultura de los propietarios y gerentes, se privilegian las prácticas de producción y comercialización por pedido y temporada; la publicidad no cumple un papel importante para crear y mantener mercados permanentes, continuos y diversificados.

Un dato que debe ser analizado por las entidades de apoyo al sector, es la necesidad de impulsar a los empresarios, para que sean más dinámicos en su actividad comercial y se acerquen al mercado, mediante: a) Visita a clientes, b) Apropiación de estrategias de ventas y publicidad para participar en eventos feriales nacionales y extranjeros.

Discusión

A partir del análisis de las variables: mercado, ventas y publicidad; surgen las siguientes opciones estratégicas que pueden contribuir al mejoramiento de la posición competitiva de las empresas en el largo plazo:

1. Es importante que Mipymes del SIC, se apropien de la herramienta Inteligencia Comercial, ya que es útil para las empresas si reúnen las siguientes características: a) Calidad en sus productos y servicios; b) Disponible; c) Clara; d) Fácil de interpretar; e) Actualizada y f) Completa.

2. Un reto fundamental en relación con los clientes, para que los empresarios del SIC logren sus objetivos de negocio, es conseguir una verdadera *orientación*

According to the characteristics and performance of the clothing industry, its relation to the production and marketing of clothing and how the production practices and marketing are privileged by tradition, experiences, influence, knowledge and owners culture, the advertising doesn't play an important role creating and maintaining permanent, continuous and diversified markets.

One thing that should be used by Support Clothing Industry Agencies is the necessity to encourage employers to be more active in their business and approach to the market by: a) Visiting customers, b) Appropriation of sales and marketing strategies to participate in national or international trade shows and events.

Discussion

From the analysis of the variables, Market, Sales and Advertising, the following strategic options can contribute to improve the competitive position of enterprises according to long term predictability:

1. It is important that the SMBs of the AMB, dominate the Business Intelligence tool because it is useful for companies and it works with following characteristics: a) Quality products and services, b) Available, c) Clear, d) Easy to interpret, e) Update f) Complete.

2. A key challenge in relation to the Customer, for AMB (Bucaramanga Metropolitan Area) entrepreneurs in order to achieve their business



al cliente de todos los procesos. Los propietarios o gerentes de estas empresas, suelen pensar que conocen bien a sus clientes, sin embargo, cuando van a tomar decisiones para identificar nuevas oportunidades de negocio, la información no siempre está disponible o es inexacta. La información que se podría incluir en el portal sería la siguiente: a) ¿Qué tipo de clientes tengo?; b) ¿Están o no satisfechos?; c) ¿Qué esperan?; d) ¿Cómo me perciben?; e) ¿Están vinculados?; f) ¿Son fieles?; g) ¿Qué clientes puedo perder?; h) ¿Con qué otras empresas de la competencia los comparto? y i) ¿Por qué no me compran?

3. En cuanto a los canales de comercialización, es de suma importancia que las empresas del SIC tengan control en la actividad de sus canales de venta, a partir del requerimiento de información detallada a cada uno de sus puntos de venta, con el fin de establecer planes de mejora que faciliten su ubicación y expansión. La información a requerir, por punto de venta, debe incluir ítems como: a) Volumen de ventas; b) Variaciones respecto a períodos anteriores; c) Tipología de clientes, según valor de las compras; d) Grado de vinculación de los clientes; e) Ranking de los puntos de venta más exitosos y f) Competencia del punto de venta, en especial el volumen de ventas, a través del cual se puede obtener información de la actividad comercial.

4. Cada día la *información útil* para el desarrollo de productos en el sector industrial, es más accesible por la rapidez con la que se extienden las herramientas de difusión y gestión de la misma. Por esto, las empresas del SIC deben reaccionar y asimilar nuevos métodos y formas de conseguir y aplicar la información

objectives, is to achieve a true customer focus of all processes. The owners or managers of these companies tend to think they know their customers well; however, when they make decisions to identify new business opportunities, information is not always available or it is inaccurate. The information that should be included in the portal is: a) What kind of clients does the company have?, b) Are the clients satisfied or unsatisfied?, c) What are the client's expectations? d) What they think about the company? e) Are they involve with the brand? F) Are they faithful customers? g) Which clients can I lose? h) What other competing companies attract the same customers? and i) What are the customer's reason to buy other brands?

3. As for Marketing Channels, it is relevant to say that enterprises in the AMB (Bucaramanga Metropolitan Area) have to control the activities of its sales channels, by asking detailed information to each of its points of sales or stores, in order to establish improvement plans, to facilitate their location and expansion. The information required for point of sale, should include items such as: a) Sales volume, b) Changes from previous periods, c) Type of clients, according to the value of purchases, d) Degree of customer loyalty, e) Ranking of the most successful selling points, f) Jurisdiction of the point of sale, in particular sales volume, through which you can get information from the business.

4. Nowadays, the information for product development in the Industrial Sector is more accessible according to the speed of the management and dissemination tools. For this reason, companies from the AMB (Bucaramanga Metropolitan

de manera efectiva. La implementación de la *Inteligencia Competitiva* en las Mipymes del SIC como herramienta para optimizar el proceso de toma de decisiones, combina el uso clásico de la información con la aplicación de técnicas; herramientas; métodos y sistemas, entre otros, que provean mayor eficacia en la obtención de ventajas altamente competitivas y sostenibles.

Desde la anterior afirmación, la *Inteligencia Competitiva*, también le permite a las Mipymes del SIC, conocer simultáneamente el entorno y su situación interna, ya que identifica y selecciona la información adecuada y la somete a un tratamiento y análisis específico para aplicar los resultados a las empresas.

5. Para contribuir a que la marca y la calidad del producto fabricado en el SIC del AMB, se proyecte nacional e internacionalmente, es necesario crear un Centro de Innovación e Inteligencia Competitiva, que *monitoree; recopile; sintetice e interprete* la información, para transformarla en conocimiento con valor estratégico. Este centro debe ser:

- a. Articulador de los esfuerzos relacionados con el SIC.
- b. Herramienta orientada a generar oportunidades para el SIC.
- c. Instrumento para desarrollar una nueva cultura empresarial en materia de: tecnología; innovación; procesos productivos; moda; diseño y comercialización.

Area) must react and assimilate new methods and ways to get information and apply it effectively. The implementation of Competitive Intelligence in SMBs of the AMB; as a tool to optimize the decision-making process; combines classic use of the information with the application of techniques, tools, methods and systems, among others, in order to provide greater efficiency obtaining highly competitive and sustainable advantages.

Taking into account the above statement, Competitive Intelligence, also allows SMBs of the AMB, to understand, the environment and its internal situation simultaneously. This is possible because it identifies and selects the appropriate information and subjected it to a specific treatment and the specific analysis to apply the results to companies.

5. In order to contribute to the brand and quality product made in the SMBs of the AMB, it is necessary to create a Center for Innovation and Competitive Intelligence to monitor, compile, synthesize and interpret information, to transform knowledge with strategic value. This center should be:

- a. The articulating element to relate the SMBs efforts.
- b. A tool created to generates opportunities for the SMBs
- c. An instrument to develop a new business culture based on: technology, innovation, production processes, fashion, design and marketing.

d. Punto de convergencia de esfuerzos y colaboración, tanto de empresarios, como de instituciones académicas, organizaciones y gobierno, que compartan una misma visión, con el fin de lograr competitividad nacional y mundial, puesto que hoy en día mejorar la calidad, productividad y competitividad, son exigencias crecientes para las organizaciones en un mundo cada día más globalizado.

6. El Centro de Innovación e Inteligencia Competitiva, podría ofrecer a las Mypimes del SIC, una variedad de productos y servicios como:

- a. Un portal de inteligencia, que abarque información de mercados, moda y tecnología.
- b. Boletines de inteligencia, en los que se presente la información, transformada en conocimiento estratégico.
- c. Información del sector con acceso a comunicación presencial o a través de revistas; noticias; tendencias de mercado; estudios sobre análisis relacionados con el SIC; eventos; ferias; foros; conferencias; talleres; seminarios; exposiciones y encuentros de negocios; ventanilla de atención para información de servicios como estudios de mercado; planes de negocios; análisis de la competencia; detección de oportunidades de mercado; clientes potenciales; identificación de modelos de negocios; un *business center* para centro de atención empresarial; espacio

d. A convergence point of efforts and collaboration for entrepreneurs, academic institutions, organizations and government, sharing a common vision, in order to achieve national and global competitiveness, since today, the quality improvement, productivity and competitiveness are growing demands for organizations in a world increasingly globalized.

6. The Centre for Innovation and Competitive Intelligence, could offer to the SMBs of the AMB (Bucaramanga Metropolitan Area) variety of products and services such as:

- a. A Intelligence Portal, covering market information, fashion trades and technology.
- b. Intelligence Flashes with the information presented as a transformed strategic knowledge.
- c. Information about Clothing Industry with access to face communication or through magazines, news, market trends; studies related to AMB analysis; events exhibitions, forums, conferences, workshops, seminars, exhibitions and business meetings; a service window to get information of different services such as market research, business plans, competitive analysis, detection of market opportunities, potential customers. Also it will be included a way to identify business models; for a business center, business center staff, space for workshops according to the entrepreneurs needs and a special

destinado a reuniones de trabajo diseñado de acuerdo a las necesidades de los empresarios del SIC y una sala de diseño y desarrollo de nuevos productos.

El Centro de Innovación e Inteligencia Competitiva, contribuye a la productividad y competitividad de las Mypimes exportadoras y permite el acceso una variedad de actividades, para: a) Conocer nuevos mercados y los competidores que en ellos operan, b) Adaptar los productos a las necesidades particulares de los consumidores de un determinado mercado, c) Desarrollar y difundir una imagen positiva de la marca.

Conclusiones

En las Mipymes del SIC estudiadas no existe una continuidad de trabajo con todos sus empleados, varían según las épocas del año, especialmente en momentos de ferias y temporadas que caracterizan el proceso de producción en este sector, ya que no cuentan con mercados permanentes. Además, se pone de manifiesto el bajo nivel gerencial y administrativo de los propietarios, quienes reflejan bajo conocimiento en ventas y técnicas administrativas.

En la demanda del mercado nacional se encontró que la Costa Atlántica es la región de mayor aceptación por la calidad; los diseños; la ubicación; el conocimiento y el precio de los productos. La demanda del mercado internacional se da con EE-UU, Ecuador y en tercer lugar con Venezuela; resultado de las actividades que realizan la mayoría de las empresas,

room for design and development of new products.

The Center for Innovation and Competitive Intelligence contributes to the productivity and competitiveness of exporting SMBs and it enables to access a variety of activities in order to: a) Meet new markets and competitors that operate in it, b) It allows to adapt products to the consumer's needs in a specific market, c) It allows to develop and disseminate a positive image of the brand.

Conclusions

In SMBs (Small-and-Medium Business) of the AMB (Bucaramanga Metropolitan Area) studied in this document, there are no continuity of work with all employees, it varies according to the season. Especially in fairs and periods of the production process in this sector and other kind of characteristics such as the low permanent market and the low managerial and administrative level of the owners, which reflect low knowledge in sales and management techniques.

In the national market demand was found that the Atlantic Coast region is the most widely accepted for the quality, the design, location, knowledge and product prices. The international market demand is fixed by EE-UU, Ecuador and Venezuela in third place, as a result of the activities that most of the companies make by promotions for export such as: visits abroad, invitations for potential customers to visit Colombia, business rounds and invitation for attending trade shows.



representadas en promociones para exportar, entre las que se destacan: visitas al exterior, invitaciones a potenciales clientes para que visiten Colombia, ruedas de negocios y asistencia a ferias.

La producción de prendas de vestir para la línea infantil representa la de mayor demanda, esto obedece al factor cultural, a la moda y a la concepción de las mujeres quienes consideran la moda como parte complementaria del buen vestir, presentación y su imagen. Para comercializar los productos del SIC la principal estrategia de mercadeo que utilizan los propietarios son las ferias, ya que las consideran como la opción más viable de comercialización de sus productos al no contar con mercados totalmente segmentados donde puedan ofrecer las características, ventajas y beneficios de las prendas de vestir.

La variable *fuerza de ventas profesional* no se da plenamente en la práctica empresarial de la industria de la confección en las empresas estudiadas; esta actividad es realizada de forma empírica por los propietarios, gerentes y familiares, con lo cual se confirma que no existe en este sector una fuerza de ventas profesional entrenada y capacitada para abrir nuevos mercados que puedan garantizar una fabricación continua y permanente, superando la producción y comercialización por temporadas. Los propietarios no dimensionan la importancia de contar con estrategias de negociación con proveedores y clientes, dependen de intermediarios y dejan la capacidad de negociación a terceros y no a las empresas productoras de calzado, incidiendo los resultados de ventas.

En muchas ocasiones la falta de interés

The production line of infant clothing represents the highest demand and production in the industry, this is due to cultural and fashion factors, where the conception of women is very important considering fashion as a complementary part of good clothing, presentation and image. The main marketing strategy to AMB products used by owners is the fairs. They consider it as the most viable option for marketing their products by using no segmented markets where they can offer the features, advantages and benefits of clothing.

In the Clothing Industry, the variable professional sales force is not fully used in the companies studied, this activity is performed empirically by owners, managers, and family, which confirms that it doesn't exist a professional sales force, trained and able to open new markets that can ensure a high and permanent production, not only on periods production or marketing seasons. The owners didn't care about the importance of negotiation strategies with suppliers and customers, they rely on intermediaries and leave the bargaining to third parties and they don't trust in footwear manufacturers. This practice impacts sales results.

In many cases the lack of interest of managers and entrepreneurs of AMB, related to advertising subjects, influences the investments, as they consider as other outcome, not as a good investment, so they leave this decisions in unqualified personnel. This show that for entrepreneurs the advertising is not a essential element that they should have in the company.

de los gerentes y empresarios del SIC sobre el tema de la publicidad, también influye para que no haya inversión en este campo, ya que la consideran un gasto mas, no buscan asesoramiento por parte de personal especializado en el tema; lo anterior parece demostrar que para los empresarios la publicidad no es algo esencial con lo que necesariamente se deba contar en la empresa.

Es importante que las Mipymes del SIC estudiadas implementen la Inteligencia Competitiva como parte de un proceso óptimo de toma de decisiones, puesto que le permite conocer el entorno y la situación interna de la empresa para adoptar estrategias. Se basa en saber en dónde y cómo buscar, identificar y seleccionar la información adecuada, someterla a un tratamiento y análisis específico, para poder aplicar los resultados en beneficio de las micro, pequeñas y medianas empresas del SIC. (Camara Comercio de Bucaramanga, 2013; Castells, 1996; Hernández, Fernández, & Baptista, 2010; Kahaner, Inteligencia Competitiva, 1989; Kahaner & Manbourgene, Innovación en valor 1 ed., 2000; Kotler, Principios de Marketing 1 ed., 2008; Kotler, Armstrong, A.F., & Benito, 2013; Levitt, 1983; Porter, 2006)

It is important that the SMBs of the AMB (Bucaramanga Metropolitan Area), studied in this document, will be able to implement the Competitive Intelligence as part of an optimal decision-making process, since it allows them to understand the environment and the internal situation of the company in order to adopt strategies. This is based on knowing where and how to find, identify and select appropriate information, submit this information to a specific treatment and specific analysis, in order to apply the results for the benefit of small and medium enterprises in the AMB (Bucaramanga Metropolitan Area).

Bibliografía Bibliography

Arens, W. F. (2000). *Publicidad*. Mac Graw Hill 7 edición.

Cámara Comercio de Bucaramanga. (2010). *Dinámica y Potencial productivo y comercial de la Microempresa en el Noroiente Colombiano*. Bucaramanga: N.A.

Cámara Comercio de Bucaramanga. (2013). *OPT-CIT*. Bucaramanga.

Camara Comercio de Bucaramanga. (2013). *Principales capítulos de las exportaciones totales de Santander excluyendo café y petróleo*. Bucaramanga.

Castells, M. (1996). *The Networked Society*. Oxford: Blackwell.

Chiavenato, I. (1995). *Introducción a la teoría general de la Administración*. Mac GrawHill 4 edición.

Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2010). *Metodología de la Investigación 5 ed.* México: MacGraw-Hill.

Kahaner, L. (1989). *Inteligencia Competitiva*. Madrid: Prentice-Hall.

Kahaner, L., & Manbourgene, N. (2000). *Innovación en valor 1 ed.* Harvard Business Press.

Kotler, P. (2008). *Principios de Marketing 1 ed.* Madrid: Prentice-Hall.

Kotler, P., Armstrong, G., A.F., N., & Benito, N. (2013). Compuesto por "Principios de Marketing" 12 e de Philip Kotler y Gary Armstrong. *Marketing, mercado y demanda*.

Levitt, T. (1983). The Globalization of Markets. *Harvard Business Review*, May-June.

Porter, M. (2006). *Estrategia Competitiva. Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia*. Mexico: Compañía Editorial Continental.

Romero, C., & Sánchez, C. (2003). *Gestiopolis.com*. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de Gestiopolis.com: www.gestiopolis.com

Serrano Gomez, L., & A., V. P. (2006). *El emprendedor y su empresa*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga.

Staton, W., Buskirk, R., & R.L., S. (1997). *Ventas, Conceptos, Planeación y Estrategias*. Mac GrawHill 9 edición.

Staton, W., M.J., E., & W., B. (2004). *Fundamentos de Marketing*. Mac GrawHill.

Universidad Cooperativa de Colombia. (2007). *Contextualización de las micro, pequeña y mediana empresa en Colombia, prácticas investigativas*. Bucaramanga.



Aprovechamiento de la cáscara de cacao y su contenido de pectina en la preparación de mermeladas de tipo comercial

Fecha de recepción del artículo: 30 de Mayo de 2014

Use of cocoa shell and its content of pectin in the preparation of commercial type jams

Article Receipt's date: May 30th of 2014



Integro
SENNOVA

SENA Regional Santander
 Red de Conocimiento: Aprovechamiento de residuos sólidos generados en
 procesos agroindustriales
 Centro Atención Sector Agropecuario - TecnoParque Colombia Nodo
 Bucaramanga

Nelson Bernal Ramírez

Aprendiz Tecnología en Procesamiento de Alimentos. nbernal04@misena.edu.co

Apprentice in Food Processing Technology. nbernal04@misena.edu.co

Claudia Milena Mantilla

Microbióloga Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana. Especialista en protección de alimentos. Instructora de agroindustria en el Centro de Atención al Sector Agropecuario SENA-CASA. claudiammantill@misena.edu.co

Industrial Microbiologist from the University Pontificia Javeriana, specialist in food protection. I work as an instructor in SENA CASA Agricultural Sector. claudiammantill@misena.edu.co

Leydy Gabriela Rodríguez González

Ingeniera Biotecnológica con énfasis en desempeños básicos de cadenas productivas agropecuarias, bioprocesos en la industria, gestión ambiental, diagnóstico de calidad ambiental. Con experiencia en aprovechamiento y transformación de los residuos sólidos urbanos en la Unidad De Servicios Públicos Del Municipio De Ragonvalia. Toma de muestras y diagnósticos de fertilización para suelos en cultivos de café en Federación Nacional De Cafeteros. Gestor Junior en la línea de Biotecnología Tecnoparque Nodo Bucaramanga. lgrodriguezg@sena.edu.co

Biotechnology Engineer with emphasis on basic performance of agricultural production chains, bioprocess industry, environmental management, environmental quality diagnosis with experience in exploitation and transformation of municipal solid waste in Unidad De Servicios Públicos in the municipality Of Ragonvalia, February 2012 - August 2013. Sampling and diagnostics of fertilization in coffee soils in National Federation of coffee Growers in 2011. Currently, she serves as Junior Manager in Biotechnology of Technopark Colombia, Nodo Bucaramanga. lgrodriguezg@sena.edu.co

Yeimmy Yolima Peralta Ruiz

Ingeniera Química, Magister en Ingeniería Química. 7 años de experiencia en investigación. 8 publicaciones científicas en revistas internacionales, varias de ellas en categoría A1 de Colciencias. 4 años de experiencia en docencia universitaria a nivel de pregrado y posgrado. 2 años de experiencia en Oil & Gas. Gestor Senior de la línea de Biotecnología del Tecnoparque nodo Bucaramanga. yperaltar@sena.edu.co

Chemical Engineer, MSc in Chemical Engineering, with 7 years of experience in research, 8 scientific publications in international journals, several of them in Category A1 of Colciencias publications. Four years of experience in university teaching at the undergraduate and graduate levels, and 2 years of experience in Oil & Gas. She currently serves as Senior Manager in Biotechnology of Technopark, nodo Bucaramanga. yperaltar@sena.edu.co

Aprovechamiento de la cáscara de cacao y su contenido de pectina en la preparación de mermeladas de tipo comercial

Resumen

La cáscara de cacao fue sometida a un proceso de reducción de tamaño para facilitar su tratamiento, seguido de un lavado con ácido cítrico y un calentamiento con agua hasta 90 °C, para evitar la activación de la enzima Polifenol-Oxidasa. La solución obtenida fue sometida a análisis microbiológicos y fisicoquímicos, además se determinó el porcentaje de esterificación, la cantidad de ácido galacturónico, la viscosidad de la solución, la cantidad de sólidos solubles y un recuento de la presencia de microorganismos. La solución fue utilizada como reemplazo de la pectina comercial en la preparación de mermeladas de fruta. Los resultados fueron altamente satisfactorios, obteniendo un grado de esterificación de más del 70%, un conteo de microorganismos despreciable y un producto altamente palatable.

Palabras Claves

Cacao, pectina, esterificación, palatable.

Use of cocoa shell and its content of pectin in the preparation of commercial type jams

Abstract

Cocoa shell was subjected to a size reduction process to facilitate treatment, followed by washing with citric acid and water heating to 90 °C, to prevent activation of the enzyme polyphenol oxidase. The obtained solution was subjected to microbiological and physico-chemical analyzes, also the percentage of esterification, the amount of galacturonic acid, the viscosity of the solution and the amount of soluble solids, and an account of the presence of microorganisms is determined. The solution was used as a commercial pectin replacement in the preparation of fruit jams. The results were highly satisfactory, obtaining a degree of esterification of over 70%, a count of microorganisms negligible and highly palatable product.

Keywords

Cocoa, pectin, esterification, palatable.



Introducción

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es uno de los cultivos más importantes de la economía del departamento de Santander y se encuentra clasificado en dos grandes grupos: criollo y forastero. Esta última, es una variedad con gran crecimiento, según la Organización Internacional del Cacao (ICCO), debido a la facilidad para su siembra y manejo (Jones and Jones, 1984).

El principal producto explotado a partir del cacao es el chocolate, teniendo como mayor productor el continente africano con el 59% de la oferta mundial (Neilson, 2007). En la producción de chocolate solo se hace uso de las semillas del cacao, descartando la mayoría del fruto.

En la actualidad, la cáscara del cacao es considerada como desecho. Para producir una tonelada de granos de cacao, se generan 10 toneladas de vaina de cacao húmedo y cáscaras, lo que representa un gran excedente (Donkoh et al, 1991)

Estos residuos son incorporados al suelo del cultivo como posible fertilizante, pero como no cuentan con un pretratamiento, se han convertido en un foco de proliferación de insectos y de transmisión de enfermedades al cultivo. (Donkoh et al., 1991; Barazarte et al., 2008; Figueira et al., 1993; Kalvathev et al., 1998; Vriesmann et al., 2011). Una gran variedad de estudios han propuesto alternativas para el aprovechamiento en las que se destacan: uso para la alimentación de porcinos y gallos (Donkoh et al., 1991., Oddoye et al., 2010); producción de espumas de poliuretano

Introduction

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is one of the most important crops of the economy in the province of Santander, and is classified into two major groups: Criollo and Forastero, the latter is a variety with high growth, according to the International Organization of Cocoa (ICCO), due to the ease of planting and management (Jones and Jones, 1984).

The main product is exploited from cocoa chocolate, having Africa as the largest producer with 59% of world supply and demand (Neilson, 2007). In chocolate production, only cocoa beans are used, discarding most of the fruit.

Nowadays, the cocoa shell is regarded as waste. To produce one ton of cocoa beans, 10 tons of wet cocoa pod husks are generated, representing a large surplus (Donkoh et al, 1991).

Afterwards, this waste is added to the soil crop as fertilizer, however, not having a pretreatment has become a focus of proliferation of insects and crop disease transmission. (Donkoh et al, 1991;. Barazarte et al, 2008;. Figueira et al, 1993;. Kalvathev et al, 1998. Vriesmann et al, 2011.).

A great variety of studies have proposed alternatives to the exploitation which are: its use for feeding pigs and roosters (Donkoh et al, 1991 Oddoye et al, 2010...), in the production of polyurethane foams (Padron et al, 2010), in the use as an antibacterial agent (Cuellar, Guerrero., 2010), in the production of antioxidants (Martinez et al., 2012) and recent studies

(Padron et al, 2010); uso como agente antibacterial (Cuellar, Guerrero., 2010); producción de antioxidantes (Martínez et al., 2012) y últimos estudios han hallado su aplicación como principal ingrediente en la formulación de galletas con alto contenido de fibra (Olubamiwa et al, 2002).

Además de las anteriores aplicaciones, estudios han demostrado la alta concentración de pectina que se encuentra en la cáscara de cacao (Blackemore et al., 1966) pero la extracción, suele tener costos considerables que dificultan su uso a nivel industrial. El objetivo de este trabajo fue tratar la cáscara del cacao para obtener una solución caracterizada con contenido de pectina, sin realizar directamente la extracción; evitando así los inconvenientes de alto consumo de energía. Posteriormente se utilizó esta solución como aditivo en la preparación de mermeladas de frutas y mediante un análisis organoléptico y microbiológico al producto, se concluyó su palatabilidad e inocuidad respectivamente.

Marco Teórico

La pectina es un polisacárido heterogéneo complejo que se encuentra en la pared celular primaria de la mayoría de las plantas, donde se le da resistencia mecánica y flexibilidad debido a su interacción con otros componentes de la pared. Como un componente de la pared celular vegetal y los espacios intercelulares, puede ser extraída por hidrólisis ácida a una temperatura alta (Cho, Hwang, 2000).

have found its application as a main ingredient in the formulation of biscuits with high fiber content (Olubamiwa et al, 2002).

In addition to the above applications, studies have shown the high concentration of pectin found in cocoa shell (Blackemore et al., 1966), but the extraction, usually has substantial costs that hinder their use in industry.

The aim of this study was to treat cocoa shell to obtain a characterized solution containing pectin without making direct extraction, avoiding the disadvantages of high power consumption.

Subsequently, this solution was used as an additive in the preparation of fruit jams, and by doing an organoleptic and microbiological analysis to the product it was examined its palatability and safety respectively.

Theoretical Framework

Pectin is a complex heterogeneous polysaccharide found in the primary cell wall in most plants, where is given mechanical strength and flexibility due to its interaction with other components of the wall.

As a component of the plant cell wall and the intercellular spaces, the pectin can be extracted by acid hydrolysis at a high temperature (Cho, Hwang, 2000).



La pectina es un polímero con cadenas de 300 a 1000 unidades de ácido galacturónico, con un número variado de grupos metilester (Barrett, Northcote, 1965; McNeil, Darvill, Albersheim, 1980). La estructura de las sustancias pécticas se basa en un esqueleto de ácido poligalacturónico estabilizado por α enlace glicosídico (1 $\rightarrow$ 4) intercaladas por los residuos de L-ramnosilo 2 enlaces- (Barrett, Northcote, 1965; McNeil, Darvill, Albersheim, 1980).

Esta columna vertebral, conocida como la "región lisa", es ocasionalmente interrumpida por tramos con cadenas laterales, que están compuestas por azúcares neutros, principalmente arabinosa, galactosa y ramnosa, la región "ramificada" (Rosenbohm, Lundt, Christensen, 2003). La pectina comprende polisacáridos ácidos utilizados en la tecnología de los alimentos como un ingrediente para la fabricación de mermelada, entre muchos otros propósitos (Moorhouse, 2004).

Las pectinas se clasifican según su grado de esterificación como de alto o bajo metoxilo. Las primeras son aquellas en las que aparecen metilados más del 50 % de los grupos carboxílicos, forman geles con soluciones ricas en azúcar (60-70 %) y con un pH entre 2,8-3,5. Las pectinas de bajo metoxilo se encuentran con menos del 50 % de los grupos carboxilo metilados y los geles se forman por entrecruzamiento de los iones de calcio y no tienen una dependencia fuerte del azúcar pero sí de la temperatura. La formación del gel se da en un pH de 3,1-3,5.

La pectina comercial, se extrae principalmente de los subproductos de la industria alimentaria, como la cáscara de

Pectin is a polymer chain of 300 to 1000 units of α -galacturonic acid, with a varied number of methylester groups (Barrett, Northcote 1965; McNeil, Darvill, Albersheim, 1980). The structure of the pectic substances is based on a polygalacturonic acid backbone, stabilized by α glycosidic bond (1 $\rightarrow$ 4) interspersed with each other by the residues of L-rhamnosyl 2 bonds (Barrett, Northcote 1965; McNeil, Darvill, Albersheim, 1980).

This spine, known as the "smooth region" is occasionally interrupted by sections with side-chains, which are composed of neutral, mainly arabinose, galactose and rhamnose sugars, the "branched" region (Rosenbohm, Lundt, Christensen, 2003). Pectin comprises acidic polysaccharides used in food technology as an ingredient for making jam, among many other purposes (Moorhouse, 2004).

Pectins are classified according to their degree of esterification as high or low methoxy. The first ones are those that appear to be methylated in more than 50% of carboxylic groups, they form gels with sugar-rich solutions (60-70%) and with a pH between 2.8-3.5.

The low methoxyl pectins are less than 50% of the methylated carboxyl groups and the gels are formed by crosslinking calcium ions and they do not have a strong dependence on sugar as they do on temperature, gel formation occurs in a pH of 3.1-3.5.

Commercial pectin is extracted mainly by-products of the food industry, such as citrus peels, apple pulp and lower proportion of beet pulp (May 1990; Yapo, Robert, Etienne, Wathélet and Paquot, 2007).

cítricos, pulpa de manzana y -en menor proporción- de la pulpa de remolacha (May de 1990; Yapo, Robert, Etienne, Wathelet, y Paquot, 2007). Algunas fuentes novedosas investigadas para obtención de pectina incluyen cáscara de soja (Kalapathy y Proctor, 2001); residuos de girasol (Iglesias y Lozano , 2004); cáscaras de ambarella (Koubala , Mbome , et al. , 2008); cáscaras de cacao (Arlorio et al. , 2001 y Mollea et al. , 2008); cáscaras de plátano (Happi Emaga et al. , 2008b y Happi Emaga et al. , 2008a); cáscaras de maracuyá (Yapo y Koffi , 2006) y las cáscaras de mango (Koubala , Kansci , et al. , 2008). Sin embargo, ninguno de ellos cumple los requisitos necesarios para su escalamiento a nivel industrial (Daniells, 2008).

Este producto tiene una gran variedad de aplicaciones, en la industria farmacéutica, cosmética y en la industria de alimentos. En esta última, se usa por sus propiedades espesantes, estabilizantes y gelificantes; para la fabricación de néctares, mermeladas y confituras. En la producción de jugos naturales aumenta la estabilidad de la turbidez y viscosidad de productos a base de tomate (Williats et al., 2006). En la elaboración de frutas enlatadas se usan pectinas poco metoxiladas para aumentar firmeza y peso de la fruta (Valencia., 2001). Por su poder emulsificante la pectina forma buenas emulsiones con aceites comestibles para la fabricación de mayonesas, helados y aceites empleados en la producción de diversos sabores (Aya., 1992).

Some new sources of investigation for obtaining pectin include soy hull (Kalapathy and Proctor, 2001), residues of sunflower (Iglesias and Lozano, 2004), ambarella shells Ambarella (Koubala, Mbome, et al., 2008), cocoa shells (Arlorio et al., 2001 and Mollea et al., 2008), banana peels (Emaga Happi et al., 2008b and Happi Emaga et al., 2008a), passion fruit peels (Yapo and Koffi, 2006) and mango peels (Koubala, Kansci, et al., 2008).

However, none of them meets the requirements for scaling to industrial level (Daniells, 2008).

This product has a variety of applications in the pharmaceutical, cosmetics and food industry.

In the latter, it is used for their thickening, stabilizing and gelling agents for the manufacture of nectars, jams and marmalade properties. In the production of fruit juices, it enhances the stability of the turbidity and viscosity of tomato-based products (Williats et al., 2006).

In the development of canned fruits, low-methoxylated pectins are used to increase firmness and fruit weight (Valencia., 2001).

Due to its emulsifying power, pectin forms high quality emulsions with edible oils for manufacturing mayonnaise, ice cream, and oils used in the production of various flavors (Aya., 1992)



Materiales y Métodos

Materia Prima

La materia prima utilizada fueron cáscaras de frutos de cacao (no se discriminó por variedad del cacao), y fueron suministradas por el Centro de Atención al Sector Agropecuario –CASA- sede El Playón, Santander. Los frutos seleccionados presentaban un grado de madurez medio, sanos y sin ningún daño mecánico presente.

Tratamiento de la materia prima

Los frutos fueron lavados minuciosamente con agua corriente, retirando todas las impurezas adheridas que pudieran estar presentes. Posterior a ello, se realizó un nuevo lavado con una solución al 1% de ácido cítrico.

Preparación de la solución pectica

Para evitar los altos consumos energéticos relacionados con la extracción directa de la pectina que se encuentra en las cascaras del cacao, se preparó un solución pectica con las cascaras tratadas y lavadas. Estas se separaron de las demás partes del fruto, se sometieron a una disminución de tamaño y fueron mezcladas con agua en una proporción 3:1. La mezcla fue llevada a cocción hasta alcanzar una temperatura de 85 °C durante 5 minutos, esto se realizó con el objetivo de evitar la activación de la enzima Polifenol Oxidasa y posterior pardeamiento de la cáscara. Posteriormente se licuo la mezcla y se dejó en reposo 30 minutos. Transcurrido el tiempo la mezcla se filtró usando una tela de liencillo debidamente esterilizada. Luego se llevó nuevamente hasta 85°C por un minuto, seguido de un enfriado rápido. La solución fue rotulada y almacenada para su posterior caracterización fisicoquímica y microbiológica.

Materials and Methods

Raw Material

The raw material used was shells of cocoa fruit, without discriminating variety of cocoa, and they were supplied by CASA in Playón Santander. The fruits selected had an average degree of maturity; they were healthy and did not have any mechanical damage.

Treatment of raw material

The fruits were washed thoroughly with water, removing all adhering impurities that may be present. After that, an additional wash was done using a 1% citric acid.

Preparation of the pectic solution

To avoid high energy consumption related to the direct extraction of pectin found in the shells of cocoa, a pectic solution with shells being treated and washed off was prepared. They were separated from other parts of the fruit, were subjected to a decrease in the size and were mixed with water in a 3:1 ratio. The mixture was brought to cooking to a temperature of 85 °C for 5 minutes; this was done in order to avoid activation of the enzyme Polyphenol oxidase and browning of the shell. Next, the mixture was liquefied and was left to stand for 30 minutes. After that time, the mixture was filtered using a sterile cotton cloth; then, it was brought back to 85 °C for one minute, followed by rapid cooling. The solution was labeled and stored for its following physicochemical and microbiological characterization.

Caracterización de la solución pectica.

La caracterización fisicoquímica de la solución pectica se determinó mediante los siguientes parámetros: determinación de grupos metoxilos, determinación de ácido galacturónico y determinación del grado de esterificación (García 2010). Además, se midió la viscosidad de la solución con un viscosímetro Brookfield. En cuanto a la caracterización microbiológica se realizó conteo de mohos, levadura, mesófilos, coliformes totales y coliformes fecales.

Para los mohos y levaduras, esta determinación se realizó en medio de cultivo Ogy con siembra en superficie y un periodo de incubación de 23-48 horas a 35 °C. Seguido, se hizo el conteo de los microorganismos. En el caso de los mesófilos se utilizó el agar Platear Count con siembra en superficie y el mismo periodo de incubación anterior. Para los coliformes totales y fecales se realizó con placas de alta sensibilidad para recuento de coliformes Petrifilm de la marca 3M™, luego se sometieron a un periodo de incubación de 23-48 horas a 35 °C, realizándose el posterior conteo.

Preparación de mermeladas con la solución pectica

Se prepararon mermeladas tipo comercial teniendo en cuenta la norma técnica Colombiana NTC 285 para frutas procesadas, mermeladas y jaleas de frutas. Se prepararon en total 20 mermeladas: 5 de mora y 5 de maracuyá, con la relación mostrada en la tabla 1; las 10 restantes se hicieron con la fórmula comercial (con las mismas proporciones de fruta y 0.5 gramos de pectina comercial para todas).

Characterization of the pectic solution.

The physicochemical characterization of the pectic solution was determined by the following parameters: Determination of methoxyl groups, galacturonic acid determination and determination of the degree of esterification (Garcia 2010). Furthermore the viscosity of the solution was measured with a Brookfield viscometer. As for the microbiological characterization, a counting of mildew, yeast, mesophilic, total coliforms and fecal coliforms was done.

For mildews and yeasts, this determination was mad by Ogy crop with sowing in the surface and an incubation period of 23-48 hours at 35 ° C, after that, the counting of the microorganisms was done. As for the mesophilic, the Plate Count Agar was used with sowing in the surface and the same incubation period mentioned before. For the total and fecal coliform, high-sensitivity plates were used to count of coliform Petrifilm 3M™ brand, then they were subjected to an incubation period of 23-48 hours at 35 ° C, doing the subsequent counting.

Preparation of jams with the pectic solution

Commercial jams were prepared taking into account the Colombian standard technique NTC 285 for processed fruits, jams and jellies. 20 jams were prepared: 5 blackberry jams, 5 passion fruit jams (with the relationship shown in *Table 1*), and 10 more jams with the commercial formula (with the same proportions of fruit and 0.5 grams of commercial pectin for all).



Tabla 1. Concentración de mermeladas preparadas - **Table 1.** Concentration of prepared jams.

Fruta	Relación Fruta/Solución Pectica				
Mora	50/5	45/10	40/15	35/20	30/25
Maracuyá	50/5	45/10	40/15	35/20	30/25

Caracterización de las mermeladas preparadas

La calidad de las mermeladas se determinó mediante medición de grados brix, pH, cenizas (Hart y Fisher, 1984) y determinación de proteínas por el método Kjeldahl.

Además se realizó una prueba de aceptación de la mermelada con la ayuda de 69 evaluadores, en la cual se realizó un pequeña degustación del producto y como variable de respuesta se obtuvo un juzgamiento cualitativo con las categorías: me disgusta mucho; no me gusta; ni me gusta - ni me disgusta; me gusta y me gusta mucho.

Resultados

Contenido de grupos metoxilos, grado de esterificación

En la figura 1 se puede observar la apariencia final de la solución pectica preparada. El contenido de metoxilos, grado de esterificación y ácido galacturónico, se presenta en la tabla 2.

Figura 1. Solución pectica recién preparada



Fuente: Los Autores

Characterization of the prepared jams

The quality of jams was determined by measuring brix grades, pH, ashes (Hart and Fisher, 1984) and protein determination by the Kjeldahl method.

In addition to that, a proof of acceptance of the jam with the help of 69 reviewers who had a tasting of the product was carried out.

The variables of responses were obtained through a qualitative analysis which was divided into the following categories: I really dislike it, I do not like it, I am indifferent to it, I like it and I like it very much.

Results

Contents of methoxyl groups, degree of esterification.

Figure 1 shows the final appearance of the pectic solution prepared. The methoxyl content, degree of esterification and galacturonic acid are presented in Table 2.

Tabla 2. Caracterización Fisicoquímica de la solución - **Table 2.** Physicochemical Characterization of the solution.

Prueba	Resultado
Contenido de grupos metoxilos	15,52 mg/5 g de solución pectica
Grado de Esterificación	88%
Contenido de ácido Galacturonico	13 mg de ácido/ 100 mg de solución pectica
Viscosidad Dinámica	1.2 cp

Como se puede observar, el contenido de grupos metoxilos y grado de esterificación es alto, lo que conduce a que la solución gelifique a temperaturas altas y de manera rápida. La viscosidad dinámica medida es baja y por ser una solución acuosa, el valor es muy cercano a la viscosidad del agua.

As it can be seen, the content of methoxyl groups and the degree of esterification is high, which causes the solution to gelify at high temperatures quickly. The dynamic viscosity is low and since it is an aqueous solution, the result is very close to the viscosity of water.

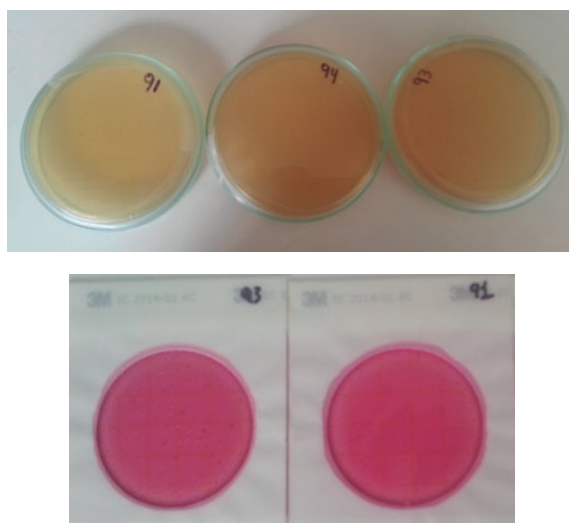
Recuento de microorganismos en la solución

El conteo de mohos, levaduras, mesófilos, coliformes totales y fecales en la solución luego de 48 horas de incubación fue despreciable (ver figura 2), cumpliendo con la normativa legal vigente de conteo de microorganismos para productos destinados a elaboración de alimentos.

Counting of microorganisms in the solution

The count of mildews, yeasts, mesophilic, total and fecal coliforms in the solution after 48 hours of incubation was negligible (see Figure 2), obeying to the current legislation of counting microorganisms to the products for food processing.

Figura 2. Placas de cultivo luego de 48 horas de incubación



Fuente: Los Autores

Medición de grados brix, pH, cenizas y proteínas

En la figura 3 se observan algunas de las mermeladas preparadas debidamente y empacadas al vacío.

A todas las muestras preparadas se les determinó los grados brix, pH, cenizas y proteínas; adicionalmente se realizó un conteo de los microorganismos presentes. Los resultados fueron comparados con las mermeladas preparadas con pectina comercial. En la tabla 3 y 4 se muestra la clasificación de las mermeladas preparadas con la solución pectica y con la pectina comercial; además de los grados Brix y pH de cada una de las muestras.

Measuring of degrees brix, pH, ashes, and proteins.

In figure 3 some of the prepared jams which are vacuum packed are shown.

Degrees brix, pH, proteins and ashes were determined in all the prepared samples, plus, a count of the present microorganisms was conducted. The results were compared with jams made with commercial pectin. In Table 3 and 4, the classification of jams prepared with pectic solution and with commercial pectin is shown along with the degrees Brix and pH of each of the samples.

Figura 3. Algunas mermeladas preparadas



Fuente: Los Autores

Tabla 3. Clasificación de las mermeladas con solución pectica y receta comercial preparadas con mora - Table 3. Classification of jams with pectic solution and commercial recipe made of blackberry.

Muestra	Fruta seleccionada	Relación Fruta/ Solución Pectica	Pectina comercial	Grados Brix	pH
1	Mora	50/5	-	65,5	3,1
2		45/10	-	65,5	3,2
3		40/15	-	70,5	3,3
4		35/20	-	66,7	3,3
5		30/25	-	63,4	3,1
6		-	0.5	62,5	3,1
7		-	0.5	67	3,0
8		-	0.5	78	3,0
9		-	0.5	79,5	3,0
10		-	0.5	80	3,0

Tabla 4. Clasificación de las mermeladas con solución pectica y receta comercial preparadas con mora - **Table 4.** Classification of jams with pectic solution and commercial recipe made of passion fruit.

Muestra	Fruta seleccionada	Relación Fruta/ Solución Pectica	Pectina comercial	Grados Brix	pH
11	Maracuyá	50/5	-	63,5	3
12		45/10	-	70,0	3,1
13		40/15	-	71,8	3,1
14		35/20	-	76	3,1
15		30/25	-	70,5	3,2
16		-	0.5	70,5	3,0
17		-	0.5	67,5	3,1
18		-	0.5	69,0	3,0
19		-	0.5	68,0	3,0
20		-	0.5	68,0	3,0

Para la determinación de proteínas y cenizas se tomaron muestras representativas de las mermeladas y se realizaron 3 ensayos por cada una de las muestras, determinando la desviación de cada uno de los resultados. En la tabla 5 se puede observar los porcentajes de proteína y cenizas presentes en cada una de las muestra.

To determine the protein and ashes, representative samples were taken and 3 trials for each of the samples were performed while determining the deviation of each of the results. Table 5 shows the percentage of protein and ashes present in each sample.

Tabla 5. Porcentajes de proteínas y cenizas de las mermeladas preparadas - **Table 5.** Ratios of protein and ashes of the prepared jams.

Muestra	%Proteínas	Desviación	%Cenizas	Desviación
1	0,6398	0,1065	0,4185	0,06630
2	0,6417	0,0384	0,4507	0,05717
3	0,6016	0,0350	0,2860	0,07025
4	0,4985	0,0400	0,3707	0,04541
5	0,4709	0,0074	0,3477	0,05463
6	0,4759	0,0406	0,2583	0,02258
7	0,4794	0,0685	0,3000	0,04511
8	0,4405	0,0157	0,1532	0,02427
9	0,3819	0,0896	0,1779	0,02603
10	0,3866	0,0541	0,1176	0,03084
11	0,4012	0,0135	0,3675	0,13952
12	0,7764	0,0423	0,4490	0,05511

Tabla 5. Porcentajes de proteínas y cenizas de las mermeladas preparadas - **Table 5.** Ratios of protein and ashes of the prepared jams.

Muestra	%Proteínas	Desviación	%Cenizas	Desviación
13	0,9076	0,0030	0,4772	0,05609
14	0,7638	0,0486	0,5042	0,03387
15	0,5637	0,0551	0,4598	0,01641
16	0,8725	0,0738	0,3732	0,04885
17	0,7280	0,0284	0,3737	0,03343
18	0,7382	0,0588	0,2957	0,07186
19	0,5453	0,0822	0,3501	0,01863
20	0,3817	0,0357	0,1615	0,04984

Finalmente el estudio realizado -con el apoyo de 69 evaluadores para el análisis de la aceptabilidad de las mermeladas- arrojó que para el 83 % de los encuestados, el producto fue de su agrado. Para las calificaciones negativas obtenidas, la observación más recurrente era acerca de la alta acidez de la mermelada.

Discusión

Por su alto contenido de metoxilos y su grado de esterificación, la solución pectica preparada, es adecuada para la preparación de mermeladas, ya que sus características fisicoquímicas, reducen sustancialmente el tiempo requerido para completar la gelificación; además de permitir que el proceso inicie a temperaturas más altas, disminuyendo costos y la cantidad de tiempo muerto, si el proceso productivo se desea llevar a nivel planta piloto o escala industrial. Además, estas características permitirán su uso en alimentos diferentes a las mermeladas como aquellos que necesitan un desmolde rápido como en el caso de las gomas y gominolas.

Finally the study supported by 69 reviewers for the analysis of the acceptability of the jams, showed that 83% of respondents liked the product. As for the negative answers obtained, the most repetitive observation dealt with the high acidity of the jam.

Discussion

The pectic solution prepared with high methoxyl content and degree of esterification make the solution become adequate for the preparation of jams since their physicochemical characteristics substantially reduce the time required to complete the gelation as well as it allows the process to begin at higher temperatures. This reduces the amount of costs and downtime in case that the production process is to be ascended at pilot plant or industrial scale. Besides, these features will allow its use in different food from jams, as those which need a quick mould release such as gums and jellies.

La viscosidad de la solución, cercana a la del agua, permite un fácil proceso de mezcla con otros ingredientes, lo cual es fundamental a la hora de buscar nuevas aplicaciones alimenticias del producto. Sumado a esto, permite tener control sobre la reología de los nuevos mismos y de los cambios de temperatura a los que puedan ser sometidos. El recuento de microorganismos despreciables, presentes en la solución, son producto de las temperaturas manejadas en el proceso y de los choques térmicos a los cuales se sometió, causando la muerte de los microorganismos por su baja termoresistencia. Este mismo fenómeno ocurre con las mermeladas debido a que su sistema de empaque y sellado, requiere de un cambio brusco de temperatura. De igual manera, el alto contenido de azúcar de las muestras y los fenómenos de osmosis en la membrana celular, inhiben el crecimiento y generan la muerte de los microorganismos.

Los grados Brix y el pH de cada una de las muestras se encuentran dentro de los rangos permitidos por la legislación colombiana, con respecto a la cantidad de proteína, aunque estos alimentos no se caractericen por un alto contenido de este nutriente, las muestras tienen un porcentaje apreciable lo que le suma ventajas a la utilización de la solución de pectina, que puede contribuir al aumento de este porcentaje al ser también elaborada con una fruta. El contenido de ceniza se encuentra entre los límites normales contenidos en las frutas, jugos y jaleas de un 0,2% a 0,6%. Los resultados obtenidos en la prueba de aceptabilidad recomiendan revisar la formulación de la acidez tanto de la solución como de las mermeladas para realizar un ajuste y lograr un mayor porcentaje de aceptación del producto.

The viscosity of the solution close to the water one allows an easy process of mixing with other ingredients which is essential when looking for new food product applications. Also, it allows to control over the rheology of the new ones and the changes of temperature to which they may be subjected.

A count of microorganisms negligible present in the solution is due to temperatures manipulated in the process and thermal shocks to which the solution was subjected, causing microorganisms to die by low temperature resistance. This same phenomenon occurs with jams, since its packing and sealing system, requires a sudden change of temperature. Also, the high sugar content of the samples and the phenomena of osmosis in the cell membrane inhibit growth and generate death of microorganisms.

The degrees Brix and the pH of each of the samples are found within the ranges allowed by the Colombian law with respect to the amount of protein, although these foods are not characterized by a high content of such nutrient, the samples have a significant proportion which adds advantages to the use of the pectin solution, which can help increase this percentage when it is made of a fruit. The ash content is at standard limits contained in fruits, juices and jellies from 0.2% to 0.6%.

The results obtained in the test of acceptability recommend reviewing the formulation of both the acidity of the solution and the acidity of the jams so as to make an adjustment and achieve a higher percentage of product acceptance.

Conclusiones

La solución preparada presenta excelentes características tanto fisicoquímicas como microbiológicas, una alto poder gelificante y una gran estabilidad, convirtiéndola en un excelente aditivo para la preparación de variados productos alimenticios donde hasta el momento solo era posible utilizando pectina comercial extraída por métodos químicos. Además, la no extracción directa de la pectina, disminuye costos energéticos y de insumos, y puede generar un proceso que llevado a nivel comercial sea más rentable que el actualmente vigente.

La producción de una solución pectica a partir de cáscara de cacao, representa amplios beneficios, tanto para el productor como para el ambiente, ya que se están aprovechando residuos agroindustriales y generando un valor agregado a la cadena del cacao. Así mismo se evitan problemas de contaminación y creación de focos de formación de vectores nocivos para la salud humana.

Conclusions

The prepared solution has both excellent microbiological and physicochemical characteristics, a high gelling power, and a high stability, making it an excellent additive for the preparation of various food products, where, so far it was only possible by using commercial pectin extracted by chemical methods. Besides the non-direct extraction of pectin decreases energy and input costs and it can generate a process that if it is led to a commercial scale, it will be more profitable than the current one in effect.

The production of pectic solution from cocoa shells represents extensive benefits for both the producer and the environment, as it is taking advantage of agro-industrial waste while generating a value-added component to the cocoa chain apart from avoiding pollution problems and the creation of formation foci vectors harmful to human health.

Bibliografía / Bibliography

Arlorio, M., Coisson, J. D., Restani, P., & Martelli, A. (2001). *Characterization of pectins and some secondary compounds from Theobroma cacao Hulls*. Journal of Food Science, 66, 653–656.

Aya, L. E. (1992). *Factibilidad Técnica de la extracción de aceite esencial de cáscara de limón*, Santa fe de Bogota D. C., Universidad Nacional de Colombia.

Barazarte, H., Sangronis, E., Unai, E., 2008. La cáscara de cacao (*Theobroma cacao* L.): una posible fuente comercial de pectinas. Arch. Latinoam. Nutr. 58, 64–70.

Barrett, A.J.; Northcot, D.H. (1965), Apple fruit pectic substances. Biochemical Journal, 94, 617.

Blakemore, W. R., Dewar, E. T., & Hodge, R. A. (1966). Polysaccharides of the cocoa pod husk. Journal of the Science of Food and Agriculture, 17, p. 558–560.

Cho, Y.-J. & Hwang, J.-K. (2000), Modeling the yield and intrinsic viscosity of pectin in acidic solubilization of apple pomace. Journal of Food Engineering, 44, p. 85–89.

Daniells, S. (2008). Pectin: Sourcing issues and ideas. Available on <<http://www.foodnavigator.com/Science-Nutrition/Pectin-Sourcing-issuesand-ideas>>.

Donkoh, A., Atuahene, C. C., Wilson, B. N., & Adomako, D. (1991). Chemical composition of cocoa pod husk and its effect on growth and food efficiency in broiler chicks. Animal Feed Science and Technology, 35(1-2), p. 161–169.

Figueira, A., Janick, J., BeMiller, J.N., 1993. New products from *Theobroma cacao*: seed pulp and pod gum. In: Janick, J., Simin, J.E. (Eds.), *New Crops*. Wiley, New York, pp. 475–478.

Happi Emaga, T., Ronkart, S. N., Robert, C., Wathelet, B., & Paquot, M. (2008). Characterisation of pectins extracted from banana peels (*Musa AAA*) under different conditions using an experimental design. Food Chemistry, 108, 463–471

Iglesias, M. T., & Lozano, J. E. (2004). Extraction and characterization of sunflower pectin. Journal of Food Engineering, 62, 215–223.

Jones, K. L., & Jones, S. E. (1984). Fermentations involved in the production of cocoa, coffee and tea. Progress in Industrial Microbiology, 19, p. 411–456.

Kalapathy, U., & Proctor, A. (2001). Effect of acid extraction and alcohol precipitation conditions on the yield and purity of soy hull pectin. Food Chemistry, 73, 393–396.

Kalvatchev, Z., Garzaro, D., Cedezo, F.G., 1998. *Theobroma cacao* L.: un nuevo enfoque para nutrición y salud. Agroalimentaria 6, 23–25

Koubala, B. B., Mbome, L. I., Kansci, G., Mbiapo, F. T., Crepeau, M. J., Thibault, J.-F., et al. (2008). Physicochemical properties of pectins from ambarella peels (*Spondia cytherea*) obtained using different extraction conditions. Food Chemistry, 106, 1202–1207.

Martínez, R., Torres, P., Meneses, M. A., Figueroa, J. G., Pérez-Álvarez, J. A., & Viuda-Martos, M. (2012). Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of cocoa (*Theobroma cacao* L.) co-products. Food Research International, 49(1), p. 39–45.

May, C. D. (1990). Industrial pectins: Sources, production and applications. *Carbohydrate Polymers*, 12, p. 79–99.

McNeil, M., Darvill, A. G.; Albersheim, P. (1980). Structure of plant-cell walls .10. Rhamnogalacturonan-I, a structurally complex pectic polysaccharide in the walls of suspension-cultured sycamore cells. *Plant physiology*, 66, 1128-1134.

Mollea, C., Chiampo, F., & Conti, R. (2008). Extraction and characterization of pectins from cocoa husks: A preliminary study. *Food Chemistry*, 107, 1353–1356.

Moorhouse, R., (2004), Ubiquitous hydrocolloid. *Food Ingredients*, 9, 24-30.

Neilson, J. (2007). Global markets, farmers and the state: Sustaining profits in the Indonesian cocoa sector. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 43(2), p. 227-250.

Oddoye, E. O. K., Rhule, S. W. A., Agyente-Badu, K., Anchirinah, V., & Ansah, F. O. (2010). Fresh cocoa pod husk as an ingredient in the diets of growing pigs. *Scientific Research and Essays*, 5(10), p. 1141-1144.

Olubamiwa, O., Otun, A. R., & Longe, O. G. (2002). Dietary inclusion rate of cocoa husk for starter cockerels. *International Journal of Poultry Science*, 1(5), p. 133-135.

Padrón, G., Arias, E., Romero, J., Benavides, A., Zamora, J. & García, S. (2004). Efecto de la cáscara de cacao en la obtención de espumas de poliuretano para uso hortícola. *Propiedades físicas y de biodegradabilidad*. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 48(2), p. 156-164.

Rosenbohm, C., Lundt, I., Christensen, T. M. I. E. (2003), Chemically methylated and reduced pectins: preparation, characterization by ¹H NMR spectroscopy, enzymatic degradation and gelling properties. *Carbohydrate Research*, 338, 637

Valencia, M. (2001). Determinación del tratamiento más óptimo para la extracción de pectina a partir de la cáscara de maracuyá mediante el uso de ácido clorhídrico y hexametáfosfato de sodio y su aplicación en la elaboración de mermeladas, Manizales, Universidad de Caldas.

Vriesmann, L. C., de Mello Castanho Amboni, R. D., & De Oliveira Petkowicz, C. L. (2011). Cacao pod husks (theobroma cacao L.): Composition and hot-water-soluble pectins. *Industrial Crops and Products*, 34(1), p. 1173-1181.

Willats, W. G. T., Knox, J. P., & Mikkelsen, J. D. (2006). Pectin: New insights into an old polymer are starting to gel. *Trends in Food Science and Technology*, 17(3), p. 97-104.

Yapo, B. M., & Koffi, K. L. (2006). Yellow passion fruit rind—A potential source of low-methoxyl pectin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 2738–2744.

Yapo, B. M., Robert, C., Etienne, I., Wathelet, B., & Paquot, M. (2007). Effect of extraction conditions on the yield, purity and surface properties of sugar beet pulp pectin extracts. *Food Chemistry*, 100(4), p. 1356-1364.



Insertión del P.L.M. en el SENA Regional Santander como estrategia de diseño e innovación para la fabricación de vehículos de carreras en proyectos de formación

Fecha de recepción del artículo: 30 de Mayo de 2014

P.L.M. insertion at SENA - Regional Santander as a strategy of design and innovation for manufacturing of racing vehicles at training projects

Article Receipt's date: May 30th of 2014



Integro
SENNOVA

SENA Regional Santander
Red de Conocimiento: Automotor
Centro Industrial de Mantenimiento Integral - TecnoParque Colombia Nodo
Bucaramanga



Luis David Flórez Melgarejo

Técnico profesional en Mantenimiento Electrónico SENA, Bachelor en Génie Industriel ENIM, Especialista en Gestión de Proyectos SENA; Instructor SENA en Centro Industrial de Mantenimiento Integral; Líder Nacional Habilidad CAD WorldSkills Colombia; Líder de Diseño Escudería FORSSA Regional Santander.

luisda_florezm@misena.edu.co

Professional Technician in Electronic Maintenance SENA, Bachelor in Genie Industriel ENIM, Specialist in the Management of Projects SENA; Instructor at Centro Industrial de Mantenimiento Integral SENA ; National Leader of CAD skill at WorldSkills Colombia ; FORSSA team Design leader at Regional Santander.

luisda_florezm@misena.edu.co

Leydi Bibiana González Pardo

Diseñador Industrial, Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos Universidad Industrial de Santander UIS. Gestor de proyectos TecnoParque SENA Nodo Bucaramanga. Director Ejecutivo Project Sign S.A.S., Diseñador División de Publicaciones UIS.

lbgonzalez76@misena.edu.co

Industrial Designer, Specialist in Evaluation and Management of Projects Universidad Industrial de Santander UIS. Tecno- Parque project manager SENA, Bucaramanga's Node. Executive Director Project Sign S.A. S. Publication's Designer Division UIS.

lbgonzalez76@misena.edu.co

Inserción del P.L.M. en el SENA Regional Santander como estrategia de diseño e innovación para la fabricación de vehículos de carreras en proyectos de formación

Resumen

La implementación de la estrategia PLM¹ en los programas de formación profesional del SENA² Regional Santander, contribuyeron al mejoramiento de la calidad de las competencias de sus aprendices, a través del uso de herramientas PDM³-CAD⁴-CAE⁵-CAM⁶ aplicado a proyectos como Fórmula SENA Eco⁷ en donde fueron diseñados y construidos los vehículos FSS1, FSO2-e, FSS-3B, ganadores en retos regionales y nacionales.

Palabras Clave

Formación, Herramientas 3D, Gestión, Producto, Ingeniería, Diseño.

1 Product Lifecycle Management

2 Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

3 Product Data Management

4 Computer Aided Design

5 Computer Aided Engineering

6 Computer Aided Manufacturing

7 Competencia de innovación y desarrollo tecnológico que promueve las habilidades profesionales, la creatividad y el trabajo en equipo

P.L.M. insertion at SENA - Regional Santander as a strategy of design and innovation for manufacturing of racing vehicles at training projects

Abstract

The PLM¹ strategy implementation at SENA² Regional Santander, contributed to improving the quality of training of apprentices with the tools PDM³ – CAD⁴ – CAE⁵ - CAM⁶ applied to projects as FORMULA SENA⁷, where the vehicles FSS1, FSO2-e, FS3B were designed and built. These vehicles were winners in regional and national challenges.

Keywords

Training, 3D Tools, Management, Product, Engineering, Design.

1 Product Lifecycle Management

2 Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

3 Product Data Management

4 Computer Aided Design

5 Computer Aided Engineering

6 Computer Aided Manufacturing

7 Competencia de innovación y desarrollo tecnológico que promueve las habilidades profesionales, la creatividad y el trabajo en equipo



Introducción

La Formación Profesional de los aprendices debe ser integral, articulando la “tecnología e innovación, la calidad y los estándares internacionales y La orientación al cliente” para “incrementar la productividad en las empresas y regiones, y la inclusión social de personas y comunidades”. (SENA-Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo, 2011); haciendo de la formación basada en proyectos, un modelo de instrucción único en el que el aprendiz desarrolla competencias que le permite hacer planeación, implementación y evaluación de sus proyectos con la aplicación real más allá de los ambientes de formación. Esto permite, contemplar al aprendiz como actor principal de su aprendizaje, a través de la integración de varias disciplinas y áreas de conocimiento a lo largo de su formación, perfilando al instructor como un colaborador o guía en este proceso.

Es así como en 2010, el SENA implementó Fórmula SENA, un “concurso de innovación y desarrollo tecnológico que promovió competencias profesionales; como la creatividad, el trabajo en equipo y el liderazgo de los aprendices, a través de un proyecto que se llevó a cabo en forma colaborativa para la gestión de proyectos” (SENA, Comunicaciones, 2014). El concurso impulsó integralmente las tecnologías y las competencias asociadas al diseño y construcción de vehículos de carreras, enfocados en lograr la eficiencia energética, buscando soluciones innovadoras alrededor de los mismos.

Introduction

The Vocational Training of the Apprentices must be comprehensive, by articulating the “Technology and Innovation, Quality and International Standards and customer-orientation” to “increase the productivity in businesses and regions and the social inclusion of people and communities”. (SENA-Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo, 2011); Making the training based on projects, a single model of instruction in which the apprentices develop skills that allows us to make planning, implementation and evaluation of their projects and they also have real application beyond the training environments. This allows, contemplate the Apprentice as leading actor of his learning, through the integration of multiple disciplines and areas of knowledge throughout their training, contouring to the instructor as a collaborator or guide of their training.

As well as in 2010, the FORMULA SENA implements, a “contest of innovation and technological development that promoted professional competences; such as creativity, teamwork and leadership of the Apprentices, through a project that was carried out in the form for the collaborative project management”. (SENA, Comunicaciones, 2014), Contest that momentum integrally technologies and competencies associated with the design and construction of racing vehicles, focusing on the efficiency use of energy, seeking innovative solutions around the same proposal.

El Comité Técnico de Fórmula SENA, creó un reglamento basado en normas de seguridad de la FIA (Federación Internacional del Automóvil) (SENA, Comunicaciones, 2012) para vehículos de este tipo. Las principales reglas fueron: distancia entre ejes mínima de 2 m; ancho máximo de 2 m; suspensión independiente de doble tijera; altura mínima entre el suelo del vehículo y la pista de 50 mm; chasis en acero estructural AISI SAE 1008-1020 para la jaula antivuelco en diámetro 38,1 mm y espesor de 1,8 mm; entre otros requerimientos de diseño obligatorios para todos los equipos.

En su primera versión en 2010, Fórmula SENA retó a doce escuderías de todo el país conformadas por aprendices e instructores, a diseñar, construir y poner a punto un vehículo tipo *Fórmula* con un motor de gasolina de 1000 cc y 180 hp. El motor; llantas; amortiguadores; timón; pedales; frenos; tanque de gasolina; diferencial de transmisión, entre otros elementos, fueron componentes homogéneos entregados por el SENA para todos los equipos participantes. En su segunda versión de 2013, Fórmula SENA evolucionó a Fórmula SENA Eco, retando a las escuderías a optimizar su anterior diseño, condicionando su funcionamiento a un vehículo 100% eléctrico; llevando al límite la ingeniería para hacerlo más eficiente, liviano y seguro para el piloto. En este mismo año, se diseñó y construyó un vehículo tipo *buggy* para competir en la '1 Válida Nacional de Diseño e Innovación Automotriz', organizada por una universidad local cuyas principales restricciones fueron un vehículo bi-plaza con un motor de máximo 200 cc..

Para responder a estos retos, la regional

The Technical Committee of FORMULA SENA, created a regulation based on security standards of the FIA (International Automobile Federation) (SENA, Comunicaciones, 2012) for vehicles of this type. The main rules were: minimum wheelbase of 2 m, maximum width of 2 m, independent suspension double scissor, minimum height between the floor of the vehicle and the gang of 50 mm, chassis in structural steel AISI SAE 1008-1020 to the roll cage in diameter 38.1 mm and a thickness of 1.8 mm, among other design requirements of mandatory for all teams.

In the first version, in 2010, SENA FORMULA challenge to twelve teams from around the country made up of Apprentices and instructors to design, build and fine-tune a vehicle type *formula* with a petrol engine of 1000 cc, 180 hp; the engine, tires, shock absorbers, rudder, pedals, brakes, gas tank, differential drive, between some of the other elements were homogeneous components delivered by the seine for all participating teams. In its second version in 2013, FORMULA SENA evolved to FORMULA SENA ECHO by challenging the teams to optimize their design previous conditioning their operation to a 100% electric vehicle; pushing the limits the engineering to make it more efficient, lightweight and safe for the pilot. In this same year, was designed and built a vehicle *buggy type to race in the 1st NATIONAL DESIGN AND INNOVATION AUTOMOTIVE VALID*, organized by a local university whose main restrictions were a vehicle bi-square with an engine of maximum 200 cc.

To answer to these challenges, the Regional



Santander, implementó en sus proyectos de formación titulada y complementaria, la estrategia PLM o 'Ciclo de Vida del Producto', la cual jugó un papel fundamental en la formación de jóvenes aprendices técnicos y tecnológicos de programas como mecánica; mecatrónica; electrónica; CNC; diseño de productos industriales; electromecánica; mantenimiento Industrial; soldadura, entre otros. Para el desarrollo de estos proyectos, los aprendices usaron tecnologías de herramientas de colaboración 3D.

Figura 1 Escudería FÓRMULA SENA regional Santander



Fuente: Los Autores

Santander implement in their training projects entitled and complementary to the PLM Strategy of Product Life Cycle, which played a key role in the training of young apprentices in technical and technological programs such as mechanical, mechatronics, electronics, CNC, design of industrial products, electro-mechanical, industrial maintenance, welding, and others, who used technologies of collaboration tools for 3D development this projects.

Marco Teórico

La gestión del 'Ciclo de Vida del Producto PLM', "es una estrategia enfocada al mejoramiento de la competitividad en las empresas, la reducción de costos y el desarrollo de productos y servicios innovadores a través del uso herramientas informáticas 3D"; (Correa, 2010), "integrando de forma colaborativa a personas, procesos, sistemas, tecnología e información para la gestión del desarrollo y el apoyo del ciclo de vida del producto desde su concepto

Theoretical Framework

Cycle Management PLM Product Life, "is focused on improving competitiveness in business strategy, cost reduction and the development of innovative products and services through the use 3D tools " (Correa, 2010) "Integrating people collaboratively, processes, systems, and information technology for managing the development and support of the product life cycle from initial concept, manufacture, maintenance and

Figura 2 Conceptos Clave PLM

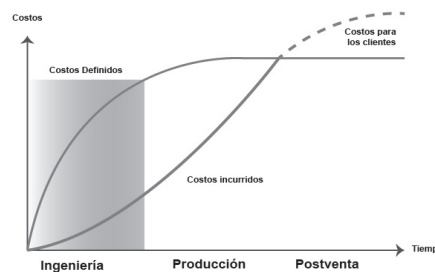


Fuente: Los Autores

inicial, fabricación, mantenimiento y fin de uso". (Lee, 2008). PLM permite además el rastreo y la administración de las actividades y los flujos de información en el desarrollo de cada una de las fases del ciclo de vida, aportando conjuntamente a la identificación de modelos de negocios innovadores que integran procesos de ingeniería y herramientas TICs" (Garetti, 2003).

PLM ayuda a explorar alternativas de diseño e ingeniería al principio de la vida de un producto. "En las etapas iniciales, hacer un cambio tiene un costo muy bajo, pero impacta decisivamente sobre los costos futuros; hacer cambios una vez está lanzado el producto supone costos muy elevados para la empresa y los clientes". (Calvo Vergés X. , 2010)

Figura 3 Costos del Ciclo de vida del producto.



Fuente: Los Autores

purpose of use" (Lee, 2008). Besides, PLM allows tracking and management of certain activities, thus information flows in the development of each phase of the life cycle contributing together to identify innovative business models that integrate engineering processes and ICT tools " (Garetti, 2003).

PLM helps explore design alternatives and engineering at the beginning of the product life. "In the initial stages a substitution has a very low cost, but has a decisive impact on future costs; it makes changes once the product is released and it produces very high costs for the company and customers. (Calvo Vergés X. , 2010)

Actualmente, PLM es considerada como el cuarto pilar de las TICs en empresas dedicadas al desarrollo de productos, al integrarse como la herramienta informática para lograr la innovación en el producto; tras el CRM (*Customer Relationship Management* o Administración Basada en la relación con los Clientes), el SCM (*Supply Chain Management* o Gestión de la Cadena de Suministro) y el ERP (*Enterprise Resource Planning* o Planificador de Recursos Empresariales) (Edelhauser, 2008). Estas empresas conocen la importancia de la planificación desde que se concibe un producto hasta que deja de venderse.

Today, PLM is recognized as the fourth pillar of ICTs that is dedicated to product development companies, when it integrates computing as a tool to achieve product innovation. It is important to address that, CRM (Customer Relationship Management or Administration Based on the relationship with clients), SCM (Supply Chain Management or Management Supply Chain) and ERP (Enterprise Resource Planning and Enterprise Resource Planner) (Edelhauser, 2008) are recognized companies which are conscious of the importance that planning for a product has until it stops being sold.



(Ming, Yan, 2005), expone tres beneficios que direccionan la estrategia: el beneficio al cliente que contempla una mejor calidad del producto o servicio, el beneficio para la empresa en la optimización de costos y el beneficio para la sociedad con el uso de tecnologías limpias, co-diseño o colaboración para la eficiencia de los procesos, los productos y servicios (GECEVSKA V. C., 2011). Un ejemplo de integración es el grupo Adidas. En su artículo "La innovación de alto rendimiento", se muestran estos beneficios en la implementación de la estrategia PLM. (Adidas Group, 2011). Otro ejemplo de implementación PLM son las escuderías de *Fórmula 1 Infiniti Redbull Racing* y McLaren Mercedes, que trabajan de manera colaborativa en el diseño, análisis y manufactura, para garantizar el rendimiento de las piezas; los registros de telemetría o la evolución de las mismas; mejorar presentaciones; durabilidad de las partes, y predecir cuándo fallarán piezas o sistemas. (Siemens, Red Bull Racing, 2014)

A nivel nacional, los principales sectores del país en donde se está implementando la estrategia PLM son: *Manufactura*: compañías dedicadas a ingeniería mecánica, plantas cementeras, *empaques* para cosmético, plásticos y textiles. *Petroquímica*: empresas como Occidental de Colombia. *Automotriz*: autopartes. *Ingeniería civil*: empresas

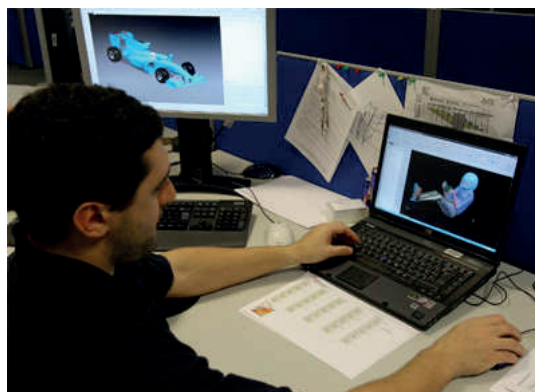
(Ming, Yang, 2005) outlines three benefits that address the strategy: customer benefit that provides a better quality product or service, the company benefit in optimizing costs and society benefits with the use of clean technologies, or co-design collaboration for the efficiency of processes, products and services (GECEVSKA VC, 2011).

An example of integration is the Adidas Group, as described in his article "The High Performance Innovation" where these benefits are shown in the implementation of the PLM strategy. (Adidas Group, 2011).

Another example of PLM implementation are F1 teams Infiniti and Redbull Racing McLaren Mercedes who work collaboratively in design, analysis and manufacturing to ensure the performance of each part, telemetry records or the evolution itself to enhance presentations, durability and predict when one part or system might fail. (Siemens, Red Bull Racing, 2014)

At national level, the main sectors of the country where PLM strategy is being implemented are: Manufacturing: Companies engaged in Mechanical Engineering, Cement Plants for Cosmetic Packaging, Plastics and Textiles. Petrochemical Companies like Occidental de Colombia. Automotive: Automotive. Civil Engineering Consulting

Figura 4 Uso de software de Siemens para PLM



Fuente: (Siemens, Red Bull Racing, 2014)

como Consultoría de Colombia – Concol- (para reconversión y rediseño de la planta de Acerías Paz del Río). *Servicios:* mantenimiento y salud (Universidad del Valle, SENA, 2010). Tradicionalmente, se ha reconocido al PLM como una estrategia de fases cíclicas y secuenciales, pero su capacidad de gestión real se descubre al superponer estas fases ya que cada una produce y utiliza información derivada de otras. Esta integración o cadena de información es la que garantiza la Ingeniería Concurrente – IC-; eje de desarrollo de la estrategia PLM (Baudin C. , 2011) que se refleja en la reducción de tiempos de espera y aumento de la calidad del producto (Ribbens, 2000) (Oliveto, 2000). La IC, da respuestas a problemáticas de productividad y calidad, contempla conceptos de *Just in Time* (JIT) y de Diseño Robusto (RD), introducido por Taguchi para la *Nippon Telegraph and Telephone* (NTT) “a fin de optimizar el producto desde el punto de vista de la fabricación”. (Baudin C. , 2011). Además de estos conceptos, la IC se fundamenta en la técnica del ‘Despliegue de la Función de Calidad – QFD’, utilizada por la firma *Mitsubishi Heavy Industries* (Ahuett, 2006), cuyo enfoque fue la optimización de la calidad del producto y de sus procesos de fabricación, en miras de responder óptimamente a los requerimientos del cliente. Otro concepto en la IC es el sistema SED (*Sales, Engineering, Development*,) el cual integra equipos de diseño, conformados por personal de ventas, ingeniería y desarrollo. Esta técnica es introducida por Honda en sus procesos de desarrollo de productos a fin de ser capaz de “responder con mayor rapidez a los deseos del cliente y a los movimientos de la competencia”. Otra

Companies like Colombia, Concol for restructuring and redesigning the plant Paz del Río. *Services: Maintenance and Health* (Universidad del Valle, SENA, 2010). Traditionally, PLM strategy has been recognized as cyclical and with sequential phases, but real management ability is realized when these phases are superimposed since each of them produces and uses information derived from others.

This integration or information chain is what the IC Concurrent Engineering guarantees; This is development axis of the PLM (C. Baudin, 2011) and its strategy is reflected in the reduction of waiting times and increased product quality (Ribbens, 2000) (Oliveto, 2000). The IC, provides answers to problems of productivity and quality, it includes concepts of Just in Time (JIT) and Robust Design (RD), introduced by Taguchi for Nippon Telegraph and Telephone (NTT) “in order to optimize the product from the point of view of manufacturing.” (C. Baudin, 2011).

In addition to these concepts, the IC is based on the technique of Deployment QFD Quality Function used by the firm Mitsubishi Heavy Industries (Ahuett, 2006) that focused on optimizing product quality and manufacturing processes, in order to optimally meet customer requirements.

Another IC concept in the SED system is (Sales, Engineering, Development,) which integrates design teams, comprised of sales staff, engineering and development. This technique is introduced by Honda in their product development processes in order to be able to “respond quicker to customer wishes and the competition



definición describe a la IC como una “filosofía de trabajo basada en sistemas de información y fundamentada en la idea de convergencia, simultaneidad o concurrencia de la información contenida en todo el ciclo de vida de un producto sobre el diseño del mismo” (Bayuelo C. A., 2004).

La aplicación de métodos de la IC se basa en cinco acciones fundamentales: (1) Trabajo en equipos multidisciplinarios con participación de proveedores. (2) Especificación de detalle del producto, desde el punto de vista de ingeniería, a partir de los términos definidos por el cliente. (3) Especificación de los parámetros que permiten asegurar la optimización de la calidad del producto. (4) Optimización del diseño del producto, teniendo presente todos los aspectos que afectan a su ciclo de vida: funcionalidad; fabricación; montaje; mantenimiento y servicio; reciclaje; retirada, entre otros. (5) Desarrollo simultáneo del producto, equipo de fabricación y procesos, control de calidad y marketing (Ríos, 1999).

La IC se define además como una forma de trabajo que asegura un “proceso de aprendizaje, que se genera a partir de la realimentación de los conocimientos tácitos y de los conocimientos codificados que poseen, tanto los integrantes de la empresa, como todos aquellos que participen del desarrollo, como ser proveedores o usuarios”. Dicho de otra manera, describe una organización que permita que se desarrolle el proceso de diseño a través de un grupo de personas. (Nicolini, 2005)

PLM no debe ser visto como un producto de *software*, sino una colección de herramientas y métodos de trabajo

movement.” Another definition describes the IC as a “working philosophy based information systems based on the idea of convergence, simultaneity or concurrence of the information contained in the entire life cycle of a product over its design” (Bayuelo CA , 2004).

The application of IC methods is based on five key actions: (1) Working in multidisciplinary teams involving suppliers. (2) Detail Specification of the product, from the engineering point of view, based on the terms defined by the customer. (3) Specification of the parameters which ensure optimization of product quality. (4) Optimization of the product design, taking into account all aspects that affect their life cycle: functionality, manufacturing, installation, service and maintenance, recycling, removal, etc... (5) Simultaneous development of the product, manufacturing equipment and processes, quality control and marketing (Rivers, 1999)

Furthermore, The IC is defined as a way of working that ensures a “learning process, which is generated from the feedback of tacit knowledge and codified knowledge that not only the members of the company have, but also those who are involved in the development, such as suppliers or customers. “Stated another way, describes an organization which allows the design process develops through a group of people. (Nicolini, 2005).

PLM should not be seen as a software product, but a collection of tools and working methods integrated together to address not only single stages of the lifecycle, but also the connection

integrados para hacer frente a cualquiera de las etapas individuales del ciclo de vida, conectar diferentes tareas o administrar todo el proceso. Algunos proveedores de *software* pueden cubrir toda la gama PLM, mientras que otros una aplicación única. Algunas aplicaciones pueden abarcar muchos campos de PLM con diferentes módulos en el mismo modelo de datos. Las fases dependen del tipo de producto, no se define un esquema rígido ya que es un ciclo en continua evolución. Sin embargo, muchas de las soluciones de *software* se han desarrollado para organizar e integrar las diferentes fases del ciclo de vida de un producto. (INTECO, 2009)

of different tasks to manage the entire process. Some software sellers or suppliers may be able to cover the whole PLM range while others are capable of a single application. Some applications can span many fields of PLM with different modules on the same data model.

The phases depend on the type of product, not a rigid scheme is defined as a cycle in continuous evolution. However, many software solutions have been developed to organize and integrate the different phases of the life cycle of a product. (INTECO, 2009)

Materiales y Métodos

Procedure and Materials

El modelo del ciclo de vida del producto desarrollado por la escudería FORSSA para sus vehículos, contempló las siguientes etapas:

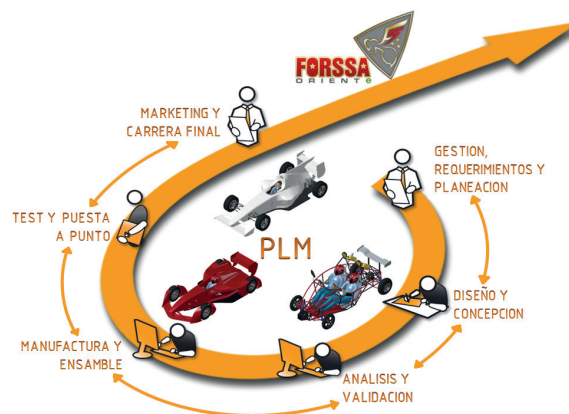
El modelo buscó la integración de aprendices, instructores, equipos y herramientas, especialmente en los procesos de *Diseño y Concepción*; *Análisis y Validación*; y *Manufactura y Ensamble*. A través de herramientas CAD, el aprendiz acompañado con un instructor diseña

The product's life cycle model developed by the motor-racing team, FORSSA, for its vehicles; and passed through these steps:

The model pursued the integration of the apprentices, instructors, teams and tools, especially in the Design and Perception processes, Analysis and Validation, and Manufacture and Assemble.

Through the CAD's tools, the apprentice guided by the instructor designs a

Figura 5 Modelo PLM escudería FORSSA Regional Santander



Fuente: Los Autores



una pieza, teniendo en cuenta su forma, función y fabricación con herramientas CAM y máquinas CNC (Control Numérico Computarizado); requerimientos previamente definidos en la planeación y que responden a las características de la infraestructura del centro de formación. En el proceso de desarrollo del FSS1, el Centro Industrial de Mantenimiento Integral del SENA, adquirió y acondicionó una sala con 15 computadores y 2 Workstation conectados a un servidor para el funcionamiento del software PDM (administrador de toda la documentación y datos del proceso de diseño del vehículo).

Posterior al diseño, y a través de herramientas CAE, el aprendiz agrega las propiedades físicas del material con el cual se desea fabricar la pieza y define las cargas y las restricciones; seguido de los análisis de estrés y dinámica, para identificar posibles puntos de ruptura y disminución del peso al optimizar su geometría. Antes de su fabricación final en materiales que pueden ser acero o aluminio, la pieza se fabrica -para su validación -, en una máquina de prototipado *rápido 3D que usa materiales como polímeros ya que es la manera más rápida y precisa de obtener una pieza tridimensional exacta*, a partir de un diseño generado en los pasos previos. Fases del modelo desarrollado por la escudería:

Gestión, requerimientos y planeación.

Esta primera fase estuvo presente durante todo el ciclo de vida del producto. Aunque no fue una garantía para el éxito de los proyectos, haber realizado una buena planeación, nos permitió trabajar de manera más colaborativa, coordinada

piece, considering its shape, function and manufacture with CAM tools and CNC machines (Computer Numerical Control); requirements previously defined in the planning, which respond to the characteristics of the infrastructure in the Institutional Formation Center. In the developing process of the FSS1, the Integral Maintenance Industrial Center of the SENA, acquired and set up a room with 15 computers and 2 workstations connected to a server for the functioning of the PDM's software (Administrator of all the documents and data of the design process of the vehicle).

After developing the design, using the CAE's tools, the apprentice includes the physical properties of the material in which you wish to make the piece and define the loads and the restrictions.

To continue, with the stress and dynamic analysis' they allow to identify the possible break down points and the weight reduction when you optimize its geometry. Before its final manufacture in materials that can be steel and aluminum, the piece is manufactured, in order to be validate, in a 3D rapid model machine that uses materials like polymers because it is the fastest and precise way to obtain an exact tridimensional piece from a design generated in the previously steps. Phases of the model developing for the motor-racing team:

Management, requirements and planning.

This first phase was present during the entire product's life cycle. Although it was not a guarantee for the success of the projects, having done a good planning, allowed them to work and collaborate

e integrada. Se realizó la gestión de actividades de todos los integrantes del equipo e interesados, asumiendo sus roles y entregables. Así mismo se establecieron los requerimientos y restricciones del diseño basados en los reglamentos de cada competencia. También se definieron los sistemas en los que se dividió el vehículo; los espacios; los ambientes de formación; las máquinas a utilizar y el presupuesto. En todo el desarrollo del proyecto estuvieron presentes la coordinación y el manejo de datos de definición del producto, en donde la información fluía entre diferentes integrantes y sistemas. Esto incluyó la gestión de cambios de ingeniería y el estado de liberación de los componentes 3D; las variaciones de configuración del producto; la gestión de documentos; los recursos de planificación de proyectos y la evaluación de escala de tiempo y riesgo. Para estas tareas las herramientas que se usaron fueron: software de procesamiento de texto, procesamiento de tablas de datos y de planificación de actividades. Todos los archivos fueron articulados con un software de 'Gestión de Datos de Producto' (PDM) y/o servidores de alojamiento de archivos compartidos en la web.

Diseño y concepción

En esta etapa se definieron las geometrías y formas de las partes pertenecientes a cada sistema del vehículo que respondieron a los requerimientos técnicos del reglamento y funcionalidad para el desempeño del vehículo en la carrera. La integración y el trabajo colaborativo en esta fase fue fundamental, pues si se modificaba algún diseño de la suspensión, este impactaba directamente en el chasis y

each other, coordinate and integrate. Also, it was done the management of activities with all the members of the team and interested people, assuming roles and deliverables, defining the requirements and restrictions of the design based on the rules of each competition. In addition, it also were defined the systems in which the vehicle was divided, the spaces, the classrooms, the require machines and the budget.

During the developing project, always were present the coordination and the use of the defining data of the product, in which the information circulated between different members and systems.

This also included the management of the engineering changes and the liberation phase of the 3D's components, the variations of the product's configuration, management of the documents, resources for planning projects and the test of the scale of time and risk. The tools used for these tasks, included text processing software, processing of data tables and planning of activities. All the files were articulated with a software Product Data Management (PDM) and/or hosting servers for shared files on the web.

Design and Conception

At this stage, geometries and shapes of the parts belonging to each vehicle system that responded to the technical requirements of the regulation and functionality for the performance of the vehicle in the race were defined.

It was crucial to implement integration and collaborative work in this phase, because if any suspension design was



posteriormente en la carrocería. El uso de herramientas virtuales permitió tener control sobre estos cambios.

Durante esta etapa el diseño detallado del producto surgió de sesiones de trabajo en equipo usando metodologías de diseño como la lluvia de ideas, los análisis de causa efecto, bocetado 2D hechos a mano alzada y modelados 3D realizados con herramientas de CAD.

Análisis y Validación

Después de haber definido la forma y funcionalidad de las partes, se realizó un análisis de estrés mediante el uso de elementos finitos –FEA- (*Finite Element Method*) y dinámica de fluidos mediante CFD (*Computational Fluid Dynamics*), según fuera el caso. Esta etapa, junto a la manufactura, fueron críticas en el ciclo de desarrollo, ya que en éstas se tomaron la mayoría de las decisiones relevantes del proyecto y se decidió si se fabricaban o no, la piezas que fueron diseñadas y analizadas previamente. Es por ello que si una de las piezas no superaba los requerimientos y análisis basados en nuestros criterios de seguridad en particular, se debía rediseñar hasta cumplir el objetivo. El uso ineficiente de las herramientas CAD, CAE y CAM pudo traernos problemas posteriores en la fase de manufactura, por ello se hizo especial énfasis en el aprovechamiento de éstas tecnologías.

Manufactura y ensamble

A medida que se iban definiendo y validando los diseños de las piezas del vehículo, se establecieron los métodos de manufactura. Esta etapa fue el paso intermedio entre validar una pieza y

modified, this would directly cause an impact on the chassis and the body. The use of virtual tools enabled us to have a control over these changes.

During this phase, the detailed design of the product emerged from teamwork sessions using design methodologies as brainstorming, cause and effect analysis, 2D sketching and 3D models made with tools of CAD.

Analysis and Validation.

Once the form and functionality of the parties was defined, an analysis of stress using finite element FEA (*Finite Element Method*) or using CFD (*Computational Fluid Dynamics*) was carried out. This stage as well as the manufacturing one was crucial in the development cycle, since the majority of relevant decisions such as the designing and creation of parts of the project were made.

Therefore, if one of the pieces did not exceed the requirements and analyses based on our safety criteria, it should be redesigned to meet the target. The Inefficient use of tools such as CAD, CAE and CAM could bring further problems in the manufacturing phase; therefore an emphasis was placed on the use of these technologies.

Manufacturing and Assembly

The methods of manufacturing were established once the designs of the vehicle pieces were defined and validated. This stage was the intermediate step between validate a piece and construct it in steel, aluminum or bronze, depending on the case. The simulations were made

fabricarla en acero, aluminio o bronce; según el caso. Se hicieron las simulaciones con el uso de herramientas CAM con la cual se observó virtualmente, cuál era el mejor proceso de fabricación para cada pieza. (SIEMENS, 2014). Usando este tipo de simuladores, se pudieron generar los códigos de programación para máquinas de tipo CNC y fabricar la pieza, evitando desperdiciar material. Con el uso de herramientas 3D también fue posible hacer un ensamble virtual de todas las partes del vehículo e identificar antes de su fabricación, si existía *alguna colisión entre ellas*. Esto también ayudó a definir los buenos procesos y estrategias de construcción para evitar problemas que atrasaran la presentación del vehículo en la carrera. A partir de esta fase, el diseño pasó a ser un acompañamiento y apoyo para garantizar la calidad de fabricación de cada una de las piezas y del ensamble final. Cualquier modificación o medida errónea, pudo acarrear problemas a otras tareas causando un rediseño obligado o un reproceso que pusiera en riesgo los tiempos de entrega.

Test y puesta a punto.

Después de haber fabricado y ensamblado todas las piezas del vehículo, se realizaron pruebas paulatinas y secuenciales del funcionamiento de todos los sistemas y de la dinámica en pista del vehículo. Durante esta fase, se probaron realmente diseños, análisis y fabricación de las piezas. Si una de ellas falla, se debe buscar una alternativa rápida de reparación o identificar en qué etapa del proceso, se generó el error.

with the use of CAM tools where the best manufacturing process for each piece was analyzed. (SIEMENS, 2014).

Codes of programming for CNC machines and parts manufacturing were possible thanks to this type of simulators. With the use of tools 3D there was also possible to virtually assemble all parts of the vehicle and identify if there was a collision between them before manufacturing.

This also helped define good processes and construction strategies to avoid problems that could delay the presentation of the race vehicle. From this phase, the design became a process of support to ensure the quality of each of the parts and final assembly manufacturing.

Any modification or an incorrect measurement could cause problems for other tasks causing a redesign or a forced reprocessing that would jeopardize the delivery times.

Test times and Tuning

Having manufactured and assembled the parts of the vehicle, gradual and sequential operation of all systems and dynamics tests were performed on track of the vehicle. During this phase, the designs as well as the analysis and manufacturing of parts were tested. If there is a failure in one of the parts, you must seek an alternative to repair or identify at what stage in the process, the error was generated.

Marketing y carrera final

Finalmente el proceso concluyó *con la presentación del vehículo en la carrera*, en la cual se hicieron pruebas de su rendimiento, frente a otros. Después de la presentación final se evaluaron los resultados y los aportes de expertos para mejorar y optimizar el vehículo. El ciclo de vida, por lo tanto, continuó en búsqueda de mejorar rendimiento; durabilidad; velocidad; comportamiento en curvas, entre otros.

Marketing and final Race

Finally, the process concluded with the presentation of the vehicle in the race where its performance was tested. After the final presentation the results and contributions from experts to improve and optimize the vehicle were assessed. The Life cycle, therefore, continued with the purpose of enhance performance, durability, speed, and behavior in curves,

Figura 6 Prototipo FSS1



Fuente: Los Autores

among others.

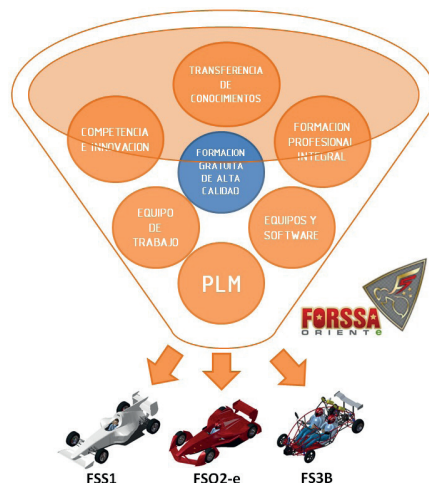
Resultados

Desde que la regional Santander con la escudería FORSSA implementó la estrategia del PLM en sus proyectos, se han fabricado 3 vehículos de carreras: el FSS1, el FS3B y el FSO2-e. Durante este proceso, se ha consolidado un equipo de trabajo entre instructores y aprendices en el que la transferencia de conocimientos alrededor de la formación, es el objetivo principal

Results

Since the Santander Regional and the FORSSA Scudery implemented the PLM strategy in their projects, 3 racing vehicles were manufactured: the FSS1, the FS3B and the FSO2-e. Throughout this process has established a working group between instructors and learners where the main objective is the knowledge transfer on formation.

Figura 7 Esquema integrado de FORSSA



Fuente: Los Autores

El FSS1

En la versión de Fórmula SENA del 2010, el FSS1, un vehículo monoplaza con un motor de combustión interna de 1000 cc y 180 hp; 600kg de suspensión independiente; 1.9 m de ancho; 4.4 m de largo; 1.1 m de alto y con una velocidad máxima de 200 km/h; ganó la competencia obteniendo el premio especial por el uso de herramientas PLM y un reconocimiento internacional de la empresa *Dassault Systèmes* con la publicación del proyecto en el calendario oficial del 2011 en el mes de agosto.

El diseño formal del FSS1, partió de unas medidas y geometrías bases para todos los equipos en el reglamento de Fórmula SENA (SENA, 2012). Las variaciones en su forma, surgieron según la posición del piloto y su seguridad, haciendo un trabajo paralelo con los sistemas de suspensión, transmisión y potencia para lograr un monoplaza estable en curvas y eficiente en recta, llegando a su máxima potencia.

The FSS1

On the 2010 FORMULA SENA version, the FSS1 vehicle (a single-seater vehicle with internal combustion engine of 1000 cc and 180 hp, 600kg, independent suspension, 1.9 m wide, 4.4 m long, 1.1 m high and a maximum speed of 200 km/h) won the competition getting the special award for the use of PLM tool and also getting an international recognition of the company *Dassault Systèmes* obtaining the project publication in the official calendar of 2011 for August.

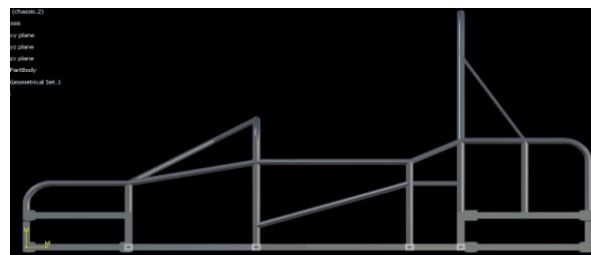
The FSS1 formal design lay out from measures and geometric basis for all teams on the Formula SENA (SENA, 2012) guidelines. The variations on form emerged depending the pilot position and his safety, working simultaneously with suspension systems, transmission and power to achieve stability on curves and the efficiency on straight road reaching its maximum power.

Figura 8 Publicación FSS1 Calendario 2011



Fuente: (<http://www.3ds.com>)

Figura 9 Diseño CAD Chasis FFS1



Fuente: Los Autores

El chasis para el FSS1 tuvo 18 modificaciones o versiones para llegar a la que hoy está construido. Todas estas modificaciones fueron realizadas y validadas en computador.

La primera versión del chasis tuvo una altura de 1.30 m, ancho máximo de 0.8 m, y un largo de 2.5 m; por la posición en la que se consideraba en ese momento óptima para el piloto.

A partir de la información suministrada con la posición óptima y correcta piloto de competición, se empezó a rediseñar el chasis.

Cada cambio se realizó con relación a la distribución de los componentes y la ergonomía del piloto; de esta manera, se iba aumentando paulatinamente la distancia entre ejes con el objetivo de bajar el centro de gravedad que en un vehículo es determinante para la transferencia de peso cuando el carro acelera o frena, lo cual afecta directamente el comportamiento de la suspensión.

The FSS1 chassis had 18 versions or modifications to reach the actual model built. All these modifications were made and validated by computer.

The first version of the chassis had a height of 1.30 m, maximum width of 0.8 m and a length of 2.5 m owing to the optimal pilot position considered at the moment.

Based on the provided information about the optimal and proper position for the racing driver, the chassis began to be redesigned.

Each modification was made due to components distribution and the driver ergonomics increasing gradually the wheelbase in order to lower the center of gravity, it is crucial in a vehicle in weight transfer when the vehicle accelerates or brakes affecting directly the suspension performance.

The design of the body was inspired in the FORMULA 1 and the initial concept as reference of SAE FORMULA (Allen R. F, 2009) and

Figura 10 Validación ergonómica CAD Chasis FSS1

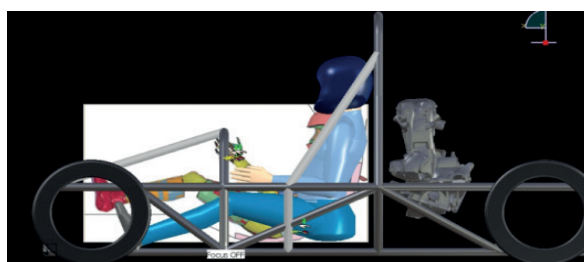


Figura 11 Rediseño CAD Chasis FSS1

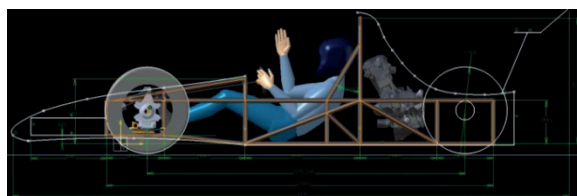
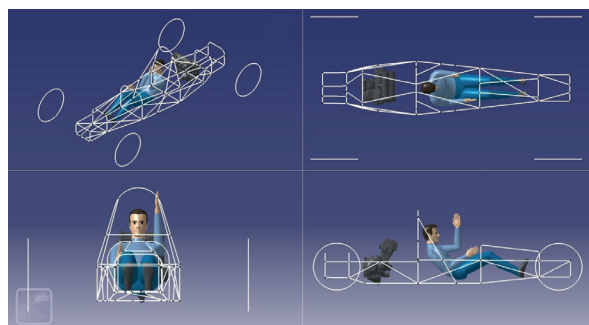


Figura 12 Rediseño CAD Chasis FSS1



Fuente: Los Autores

El diseño de la carrocería fue inspirado en la Formula 1 y en su concepto inicial como referente de la *Fórmula SAE* (Allen R. F., 2009) y la *Student*, siendo ajustada al validar los requerimientos funcionales en CFD y dimensionales de cada sistema del vehículo.

La carrocería tuvo al menos nueve modificaciones importantes hasta llegar al diseño actual. Una de las características más analizadas en la carrocería fue el difusor de salida del aire que permitió adicionar un empuje extra hacia abajo, lo que generaba una fuerza adicional de agarre en curvas (Jodar, 2011).

Por otro lado, se analizó la aleta de tiburón que fue típica en algunos carros de Fórmula 1 de 2010, cuyo objetivo era mantener estable el carro en las rectas principales del circuito a altas velocidades.

The Student, adjusted while validating the functional requirements in CFD and dimensions of each vehicle systems.

The body had at least nine important modifications till reach the current design.

One of the characteristics more evaluated in the body was the outlet air diffuser that allowed an extra pushing strength down generating additional purchase in the curves.

In the other hand the shark fin was analyzed typical in some of the cars from FORMULA 1 of 2010, whose objective was to keep the car stable in the principal parts of the circuit in high speed.

Figura 13 Diseño CAD Carrocería FFS1

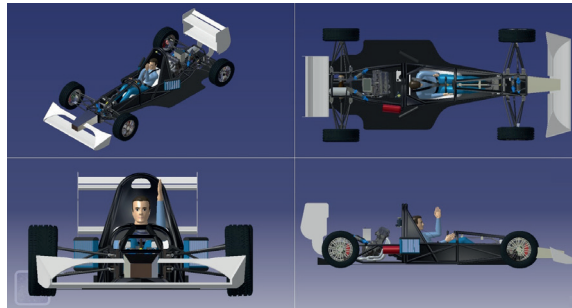
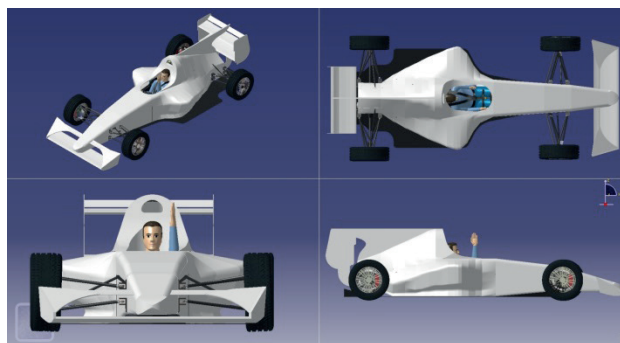


Figura 14 Rediseño CAD Carrocería FFS1

EL FFS1 2010



Figura 15 Ficha de producto FFS1



Fuente: Los Autores

El FSO2-e

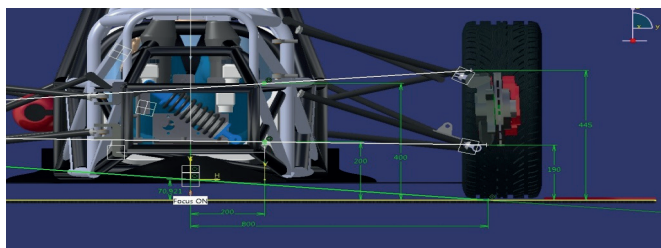
En 2013, en Fórmula SENA ECO, la escudería FORSSA Oriente obtuvo el cuarto lugar en la clasificación general, gracias al proceso de formación y a la construcción del

FSO2-e; un vehículo 100% eléctrico con 2 motores *Brushless*, cada uno de 27 kw; 510 kg; 1.8 m de ancho; 4 m de largo; tan solo 0.9 m de alto; un particular sistema de suspensión

delantero de *Monoshock*, y una caja inversora de relación 1, para uno de sus motores. Esto permite -en conjunto con su aerodinámica-, que el vehículo llegue a velocidades de 160 km/h. Para dar respuesta al reto, se planeó iniciar el diseño por el sistema de suspensión buscando un roll center bajo, que le diera estabilidad a todo el vehículo, debido al peso trasero de sus baterías.

Así mismo, se analizaron las ventajas y desventajas del anterior diseño en el FSS1 para poder crear un vehículo mejor en cuanto a prestaciones, y de menor peso que el anterior. El ejercicio se centró en la optimización dimensional del chasis. En la figura 17 se aprecia

Figura 16 Geometría suspensión delantera



Fuente: Los Autores

THE FSO2-e

In the 2013 FORMULA SENA ECO, the FORSSA team had the fourth place in the general classification thanks to formative process and the construction of the

FSO2-e a vehicle 100% electric with 2 brushless engines with 27kw each and 510 kg. 1,8 m width 4 meters long and only 0,9 meters high and a monoshock front suspension system an

inverse relation box 1: to one of its engines, allowing in conjunction with the aerodynamics reaches an speed around 160km/h. to face the challenge, the suspension system design was planned looking a low roll center to have stability to the vehicle due to the weight of the rear batteries.

At the same time the advantages and disadvantages of the last FSS1 design were analyzed to create a vehicle with better characteristics and a minor weight.

Figura 17 Optimización CAD FSS1-Diseño FSO2-e



Fuente: Los Autores

The exercise was focused on the dimensional optimization of the chassis. In the figure 17 the FSS1 chassis is compared with the version 10 of the FSO2-e. the final weight of the electric vehicle in

el chasis del FSS1 versión 10 del chasis del FSO2-e. El peso final del chasis del vehículo eléctrico en su versión 20, casi un 60% respecto a su antecesor.

comparado con la *its 20th version was almost 60% less than the last version.*

Figura 18 Ficha de producto FSO2-e

EL FSO2-e

Presentación Oficial:
9 Noviembre 2013

Especificaciones
Motor: Brushless D.C.
Potencia: 54kW (2motors 27 kw)
Velocidad Máxima: 160 km/h
Fuente 120V A.C
Peso 450 kg
Ancho: 1.8 m
Largo: 4 m
Alto: 0.9 m

Ingeniería al Límite



Fuente: Los Autores

EL FS3B

También en 2013, el equipo participó y ganó un concurso organizado por universidades locales enfocado en el diseño y construcción de un biplaza tipo *buggy* con el FS3B; un motor de combustión interna de 200 cc; 17 hp; 300 kg; 1.2 m de ancho; 3 m de largo; 1.2 m de alto, diseñado y construido en tan solo dos semanas. Este vehículo ocupó el primer puesto en la competencia realizada en el marco de la Feria de Bucaramanga.

La optimización de los tiempos de

THE FS3B

Also in the 2013 the team participated and won a contest organized by local universities in the design and construction of the two seated vehicle *buggy* type, the FS3B. With an internal combustion engine of 200 cc, 17 hp, 300 kg two seats, 1,2 meters width, 3 meters long and 1,2 meters tall designed and build in only two weeks.

This vehicle occupied the 1st place in the Bucaramanga fair competence. The optimization of the designing steps

Figura 19 Diseño y Construcción del vehículo FS3B

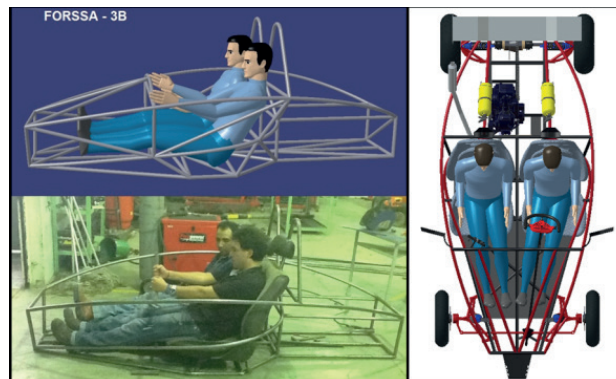


Figura 20 Ficha de producto FS3B.

EL FS3B 2013

Presentación Oficial:
22 Septiembre 2013

Especificaciones
Motor: 200cc
Potencia: 17 hp
Velocidad Máxima: 110 km/h
Combustible: Extra
Peso: 300 kg
Ancho: 1.2 m
Largo: 3 m
Alto: 1.2 m



Fuente: Autores y Vanguardia Liberal



diseño se logró gracias a la experiencia del equipo de instructores y aprendices, y reutilizando archivos 3D, como los componentes de la suspensión modelados en los anteriores vehículos.

Discusión

La integración del equipo multidisciplinario y la inserción del PLM en cada uno de estos proyectos de formación, genera un conocimiento aplicado de I+D+i, reflejado en el diseño y la validación a través de software CAD, CAE, CAM de las geometrías; formas aerodinámicas; estructuras; confort y seguridad de sus pilotos en cada uno de estos vehículos. Este conocimiento adquirido permite que aprendices pongan a prueba sus capacidades y sueñen con participar en proyectos que contribuyan al crecimiento y desarrollo de Colombia.

Conclusiones

El análisis de los procedimientos y la metodología PLM, permitió desarrollar una estrategia enfocada en la aceleración y el crecimiento industrial y económico para las empresas de la región a través de la intervención de los programas ofrecidos por el SENA en la regional Santander.

El proceso de investigación concluyó que, PLM no es un software, es una estrategia de trabajo colaborativo que integra información; equipos; herramientas 3D; procesos industriales

was reached thanks to the experience of the instructors and apprentices, using 3D files, like the components of the suspension illustrated in the other known vehicles.

Discussion

The integration of the multi-disciplinary team and the insertion of 'PLM' in every one of these formation projects, generates an applied knowledge of 'i+D+j' reflected on the design and validation through a CAD, CAE and CAM software of the pilot's geometries, aerodynamic shapes, structures, comfort and safety in every one of these vehicles. This acquired knowledge allows the apprentices to test their capabilities and dream of participating on projects that promotes growth and development in Colombia.

Conclusions

The procedures analysis and the PLM methodology, allowed the development of a strategy focused on the acceleration and industrial - economic growth for companies in the region through the program intervention offered by SENA in the Santander Regional.

The investigation process concluded that 'PLM' is not software, is a collaborative working strategy that integrates information, equipment, 3D tools,

y grupos interdisciplinarios de personas que intervienen en cada una de las fases del ciclo de vida del producto.

El desarrollo de proyectos basados en PLM y su inserción en la regional Santander, permitió corroborar su efectividad y eficiencia, esperando además que la inclusión en los nuevos programas, garantice el éxito de los proyectos en desarrollo y proyectos futuros.

Algunas de las ventajas principales al aplicar la estrategia de PLM en el desarrollo del proyecto de Fórmula SENA fueron:

- Reducción de tiempo en el proceso de diseño
- Reducción de costos de prototipos y errores de montaje.
- Ahorro a través de la reutilización de los datos originales o archivos previamente diseñados.
- Reducción de residuos por fabricación incorrecta de piezas o componentes.
- Registro de toda la documentación del proyecto o producto.
- Comunicación constante entre los integrantes del equipo.

industrial processes and interdisciplinary groups of people that interfere on each one of the product's cycle phases.

The developing of projects based on PLM and its insertion in the Santander Regional allowed us to corroborate its effectiveness and efficiency, and also hoping that the inclusion of new programs guarantees the success of future and developing projects.

Some of the main advantages applying the PLM strategy of the 'FORMULA SENA' developing Project were:

- Time narrowing on the design process
- Cost reduction of assemblage's prototypes and errors.
- Money savings through the reuse of original data and previously designed records.
- Waste reduction because of incorrect components and pieces fabrication.
- Record of the entire product and project's documents.
- Constant communication between the members of the team.

Bibliografía / Bibliography

Adidas Group. (February de 2011). High-Performance Innovation Adidas Group achieves company-wide strategic collaboration with plm. *Consumer Goods Technology CGT*, 12-13 de 23.

Ahuett, H. (2006). Evolución de las metodologías de apoyo a la ingeniería concurrente. *Ingeniería Concurrente, Ediciones UPC*, 77-87.

Allen, R. F. (2009). *Design and optimization of a Formula SAE racecar chassis and suspension*. Massachusetts, US: Massachusetts Institute of Technology.

Angelo Corallo, M. E. (2013). Defining Product Lifecycle Management: A Journey across Features, Definitions, and Concepts. *Hindawi Publishing Corporation, 2013*(ID 170812, disponible en <http://dx.doi.org/10.1155/2013/170812>), 10 pages.

Armstrong, P. K.-G. (s.f.). En *Fundamentos de Marketing* (págs. 319-331). Mexico.

Baudin, C. (2011). Criterios de transferibilidad del enfoque concurrente en los procesos de diseño y desarrollo de productos de las pequeñas y medianas empresas chilenas. *Revista chilena de ingeniería*, 19(1), 146-161.

Bayuelo, C. A. (2004). Metodología para mejorar la metodología. *Revista Científica Ingeniería y Desarrollo. Universidad del Norte*(16), 59-69.

Calvo Vergés, X. (2010). *PLM, Gestión del ciclo de vida del producto*. Barcelona, España: Arion Data Systems, S.L.

Correa, S. P. (2010). *Informe de Vigilancia Tecnológica y Prospeciva para product lifecycle management - PLM*. Universidad del Valle, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Cali. Santiago de Cali: [s.n].

Curto, J. (09 de 2006). Obtenido de informationmanagement.wordpress.com: <http://informationmanagement.wordpress.com/category/sistemas-de-informacion/plm/>

Edelhauser, E. B. (2008). Product Lifecycle Management, the fourth enterprise applications class.

Garetti, M. T. (2003). Product lifecycle management definizione, caratteristiche e questioni aperte,. *Tech. Rep. Politecnico di Milano,,* http://coenv.it/bo/allegati/Files/23_definizione_plm.pdf, [n.s]. Obtenido de <http://coenv.it/bo/>.

Gecevska, V.C. (2011). Process of innovation in product lifecycle management business strategy. *Perspectives of Innovations, Economics & Business*, 9(Issue 3), 53 a 56.

González, B. (2013). PRUEBA. *SENA*, 5(aaa3), 25.

INTECO. (2009). *Ingeniería del Software: Metodologías y Ciclos de Vida* (Marzo 2009 ed.). (L. N. Software, Ed.) España, España: [s.n].

Nicolini, C. F. (2005). *Desarrollo de productos: un análisis en PYMEs*. (I. d. Industria, Ed.) Argentina, Los Polvorines: Universidad Nacional de General.

Ríos, A.V. (1999). *Ingeniería concurrente en el diseño de moldes de inyección. Informe de proyectos: TAP-96-1453-C02-02 (CICYT), D204/1998(ATYCA-MINER)*. España.

Jodar, J. O. (2011). *Estudio aerodinámico aplicado en el campo de la automoción*. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

Lee, S. G.-S. (2008). Product lifecycle management in aviation maintenance, repair and overhaul. *Computers in Industry*, vol. 59(no. 2-3), pp. 296–303.

M. Garetti and S. Terzi. (2003). Product lifecycle management definizione, caratteristiche e questioni aperte,. *Tech. Rep. Politecnico di Milano*, , http://coenv.it/bo/allegati/Files/23_definizione_plm.pdf. Obtenido de <http://coenv.it/bo/>.

Milliken, W. F. (1995). *Race Car Vehicle Dynamics*. USA: SAE Inc.

Nicolini, J. F. (2005). *Desarrollo de productos: un análisis en PYMES*. (I. d. Industria, Ed.) Argentina, Los Polvorines: Universidad Nacional de General.

Oliveto, F. E. (2000). Concurrent engineering: evolution and application. *in Proceedings of the IEEE National Aerospace and Electronics Conference (NAECON '00)* (págs. 737–744). [s.n].

Pashley, T. (2008). *How to build Motorcycle Engined Racing Cars*. USA: Speed Pro Series.

Ribbens, J. (2000). *Simultaneous Engineering for New Product Development*. New York, USA: JohnWiley & Sons.

Ríos, J. V. (1999). *Ingeniería concurrente en el diseño de moldes de inyección. Informe de proyectos: TAP-96-1453-C02-02 (CICYT), D204/1998(ATYCA-MINER)*. (Vol. España). España: [s.n].

S. G. Lee, Y.-S. M. (2008). Product lifecycle

management in aviation maintenance, repair and overhaul. *Computers in Industry*, vol. 59(no. 2-3), pp. 296–303.

SENA, Comunicaciones. (2012). Obtenido de www.sena.edu.co: [http://comunica.sena.edu.co/formulasena/Documentos/Reglamento%20Formula%20SENA%20-%20ECO%20\(2\).pdf](http://comunica.sena.edu.co/formulasena/Documentos/Reglamento%20Formula%20SENA%20-%20ECO%20(2).pdf)

SENA, Comunicaciones. (Mayo de 2014). Obtenido de www.sena.edu.co: <http://comunica.sena.edu.co/formulasena/?t=que-es-formula-sena-eco&i=1>

SENA, Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo. (2011). *Plan Estratégico SENA 2011–2014 con visión 2020*. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Bogotá D.C.: [s.n].

SIEMENS. (21 de Mayo de 2014). *CAD, CAE, CAM*. Recuperado el 21 de Mayo de 2014, de http://www.plm.automation.siemens.com/es_sa/plm/index.shtml

SIEMENS, (21 de Febrero de 2014). Recuperado el Mayo de 2014, de <http://www.siemens.com>:

Smith, C. (2004). *Racing Chassis and Suspension Desing*. USA: SAE Inc.

UNID, (s.f.). Ciclo de Vida del Producto. En *Análisis de Producto* (págs. 33-38). Mejico: UNID, Universidad Interamericana para el Desarrollo.

Universidad del Valle, SENA. (2010). *Informe de Vigilancia Tecnológica y prospectiva para Product lifecycle management– PLM*. UNIVERSIDAD DEL VALLE-SENA, Cali. Santiago de Cali: [s.n].



Diseño y desarrollo de un dispositivo para captura audiovisual en escenarios de turismo de aventura

Fecha de recepción del artículo: 30 de Mayo de 2014

Design and development of a device for video recording in adventure travel environments

Article Receipt's date: May 30th of 2014



Integro
SENNOVA

SENA Regional Santander
Red de Conocimiento: Electrónica
Centro Agroturístico
Grupo de Investigación en Tecnología, Innovación y Pedagogía – Manuela
Beltrán (GITIP)



Oscar Leonardo Cáceres Rueda

Aprendiz Tecnología en Medios Audiovisuales.
Instructor, equipo de turismo Centro Agroturístico –
SENA, Regional Santander.

turismooscar@misena.edu.co

Aprendiz Tecnología en Medios Audiovisuales.
Instructor, equipo de turismo Centro Agroturístico –
SENA, Regional Santander.

turismooscar@misena.edu.co

Edson Joao Corredor Rojas

Productor Audiovisual (Broadcast Production
-Television and communication journalism and
Media Arts, TC3 N.Y. Instructor, equipo de medios
audiovisuales Centro Agroturístico – SENA, Regional
Santander.

jcorredor4@misena.edu.co

Productor Audiovisual (Broadcast Production
-Television and communication journalism and
Media Arts, TC3 N.Y. Instructor, Equipo de Medios
Audiovisuales, Centro Agroturístico – SENA,
Regional Santander.

jcorredor4@misena.edu.co

Eder José Delgado López

Productor en artes audiovisuales. Instructor, equipo
de medios audiovisuales, Centro Agroturístico –
SENA, Regional Santander.

ejdelgado@misena.edu.co

Productor en artes audiovisuales. Instructor, Equipo
de Medios Audiovisuales, Centro Agroturístico –
SENA, Regional Santander.

ejdelgado@misena.edu.co

Katherine Meneses Martínez

Diseñadora Industrial. Instructor, equipo de diseño,
Centro Agroturístico – SENA, Regional Santander.

kathemeneses@misena.edu.co

Diseñadora Industrial. Instructor, equipo de diseño,
Centro Agroturístico – SENA, Regional Santander.

kathemeneses@misena.edu.co

Oscar William Vergara Romero

Ingeniero en Mecatrónica. Gestor línea de electrónica
y telecomunicaciones, Tecnoparque Nodo Socorro,
Centro Agroturístico – SENA, Regional Santander.

kathemeneses@misena.edu.co

Ingeniero en Mecatrónica. Gestor línea de electrónica
y telecomunicaciones, Tecnoparque Nodo Socorro,
Centro Agroturístico – SENA, Regional Santander.

kathemeneses@misena.edu.co

Diseño y desarrollo de un dispositivo para captura audiovisual en escenarios de turismo de aventura

Resumen

En varias regiones de las provincias Comunera y Guanentá, al sur del departamento de Santander, el turismo de aventura representa un renglón importante de su economía. Este se realiza en escenarios naturales, donde se desarrollan, entre otras, actividades como rafting, rapel, espeleísmo y parapente. Allí, el registro en fotografías y videos de las experiencias vividas por el turista han contribuido al incremento de la demanda comercial para este sector. La tecnología se ha desarrollado paralelamente con el lenguaje audiovisual que se usa para ofertar los servicios turísticos de la región. Los dispositivos actuales de captura audiovisual, tienen grandes limitaciones para lograr una toma precisa en los escenarios naturales donde se desarrollan actividades de turismo de aventura, poniendo en riesgo la integridad física del operario. Por tal razón, se diseñó y desarrolló el ERR1 (Extreme Recording Robot 1), dispositivo que permitió mitigar la situación planteada y superar así las limitaciones existentes. Para ello se utilizaron herramientas robóticas y telemáticas.

Palabras clave

Paneo, robótica, riesgo, grados de libertad, plano secuencia, desplazamiento.

Design and development of a device for video recording in adventure travel environments

Abstract

In several places of Santander southern provinces - Comunera and Guanentá - adventure tourism represents an important part in the local economy. Activities like rafting, rappel, caving, and paragliding among others take place in natural surroundings, where taking photos and making videos to record the tourists' experiences have increased the commercial demand for the audio-visual market.

Technology is being developed in the same direction of the audiovisual language that is being used to promote touristic services in the region. Current audio-visual devices are considered to have limitations in terms of the risks assumed by its operator when trying to get shots in dangerous situations. For that reason, ERR1 (Extreme Recording Robot 1) has been designed and developed as a device that mitigates that situation looking forward to overcome any existing limitation; to achieve that, telematics and robotic tools were used.

Key words

Panning, robotics, risk, degrees of freedom, sequence shot, displacement.

Introducción

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT), el destino turístico se define como “el país, región o ciudad hacia el que se dirigen los visitantes,teniéndolo como su principal objetivo y es el lugar a donde tiene que desplazarse la demanda para consumir el producto turístico” (OMT, 1999 p.55). Por definición, el turismo de aventura se conceptualiza como “viajes que tienen como fin el realizar actividades recreativas y deportivas, asociadas a desafíos impuestos por la naturaleza” (Consejo Profesional de Agentes de Viajes y Turismo, 2006). Este es un sector que se ha destacado por su avance y preferencia en los mercados de destinos turísticos en diferentes regiones del mundo (Pérez, 2008) y como lo señala la OMT (2002), citada por Beltrán y Bravo (2008), es el que ha presentado mayor dinamismo con un ritmo de aumento en su demanda del 6,58% anual; seguido por el religioso (6,2%); cultural (4,3%); sol y playa (2,9%). Esta tendencia se mantendrá hacia el futuro y se espera que el turismo de aventura aumente su tasa de crecimiento entre un 10 y 15% anual (OMT, 2002).

En Colombia, y en especial en las provincias Comunera y Guanentá del departamento de Santander, el turismo de aventura se ha venido constituyendo en un importante renglón de desarrollo regional con grandes proyecciones, “destacándose San Gil, por su avance y preferencia en los mercados turísticos” (Beltrán y Bravo, 2008). Aquello que en un principio eran simples actividades de diversión, se han ido convirtiendo en todo un sector económico de la región, tomando

Introduction

According to the World Tourism Organization UNWTO, a tourist destination is defined as “the country, region or city where visitors go, that is central to the decision to take the trip; these are usually a must-see-places and the demand has to go there to experience the touristic product” (UNWTO, 1999 p.55). Adventure tourism is defined as “traveling with purposes of recreation, sport or entertainment connected to the practice of challenging activities in natural surroundings” (Professional Association of Travel Agents and Tourism, 2006). This is a sector known for its advance and its preference in the markets of tourist destinations all over different regions in the world (Pérez 2008); as mentioned by the UNWTO (2002), cited by Beltrán, Bravo (2008) this sector is the one that has shown more business dynamism with a rate of increase in demand of (6,58%) per year, follows by religious tourism (6,2%), cultural tourism (4,3%) and sun and beach tourism (2,9%). This tendency will keep ahead to the future and adventure tourism as well will look forward to double its growth rate between 10 and 15% annual (UNWTO 2002).

In Colombia, especially Comunera and Guanentá Provinces from the Santander department, adventure tourism has become an important part with a huge growing potential to foster the regional development. “San Gil is highlighted as tourist destination because of its progress and preference in the tourist market” (Beltran, Bravo 2008). What some years ago used to be merely a recreational practice has evolved into a strong market



cada vez más carácter empresarial y de manejo técnico en sus diferentes aspectos, llegando a estar incluido como uno de los siete productos básicos sobre los cuales se estructura la visión 2020 del turismo en Colombia (MinCIT, 2003). Así mismo, se han reemplazado las prácticas empíricas y los equipos artesanales de protección personal y propios de las actividades, por técnicas homologadas y aprobadas, y equipos certificados para productos de turismo de aventura, como lo evidencian las normas técnicas sectoriales especializadas (Viceministerio de Turismo, 2006). En 2004, mediante la Ordenanza N° 034 de Julio 30 de 2004, la Asamblea Departamental de Santander, tuvo a bien otorgarle al municipio de San Gil el reconocimiento como la 'capital del turismo del departamento de Santander'. Paralelo a esto, la demanda audiovisual seguirá aumentando, teniendo en cuenta lo afirmado por Gómez (2008): "Si hoy

pasas por San Gil, encontrarás la mejor oferta de servicio de aventura (rafting; rapel; escalada; caminatas; espeleísmo; parapente, entre otros). Se sigue trabajando por la competitividad de los servicios y por la diversificación del producto turístico". Cada vez es mayor la documentación audiovisual de los principales servicios para turismo de aventura que se ofrecen en las provincias Comunera y Guanentá, tales como parapente en el cañón del río Chicamocha; rafting y kayak en el río Fonce; espeleísmo en la 'Cueva del Indio'; rapel y torrentismo en las 'Cascadas de Juan Curí', entre otros. Atendiendo a la demanda de experiencias de aventura, entendidas como "la búsqueda deliberada del riesgo y la incertidumbre del resultado" (Ewert, 1989), por parte de los turistas durante su estadía en las provincias Comunera y

support for the economy of the region. It is turning into a more serious business requiring a more technical management at such degree that it has been included as one of the seven basic products on which the 2020 Colombian tourism vision has been structured (as expressed by the Industry, Business and Tourism Ministry in 2003), also the empirical practices along with the handmade gear and safety equipment have been replaced for certified equipment as well as qualified and approved techniques addressed to adventure tourism products as detailed in the specialized technical standards by sectors (NTSAV010 2006). In 2004: N° 034 law (July 30th) 2004, the department Assembly of Santander granted an acknowledgement to "San Gil" the Fonce's Pearl, as the tourist capital city in the Santander department. "If you were to visit San Gil at this time, you will find the best offer to practice adventure sports (rafting, rappel, rock climbing, hiking, caving, and paragliding among others); there people keep working to be competitive in the tourist marketing services besides the product diversification" "(GÓMEZ 2008), so the audiovisual demand will grow in a parallel way. The audiovisual documentation for adventure tourism regarding the main services offered in both of the provinces is growing every day. Then, it is worth mentioning the practice of *paragliding* over the Chicamocha Canyon, *rafting* and *kayaking* down by the Fonce River, *caving* deep inside "Cueva del Indio", *rappel* and *waterfall rappelling* in Juan Curí waterfall and so forth. Meeting the demand for adventure experiences, understanding these as "the desire for authentic experiences and outdoors attractions involving risk and the uncertainty of the

Guanentá; existe la necesidad de hacer capturas audiovisuales desde nuevas perspectivas en lugares de difícil acceso.

Durante los dos últimos años se han documentado en video los principales servicios de turismo de aventura en estas provincias. En el caso de las actividades de rafting, terminar un recorrido de 10 km en el parque ecológico 'El Gallineral', ubicado en San Gil, es la estrategia que posicionó esta práctica como la número uno en la región.

Teniendo en cuenta que los ambientes donde se desarrollan estas actividades son escenarios agrestes y de difícil acceso, la obtención de material audiovisual con buena calidad implica riesgos para la seguridad personal y la de los equipos con los que laboran los diferentes profesionales que trabajan en proyectos de promoción y servicios en turismo de aventura. No todos los escenarios para actividades de turismo de aventura poseen las mismas condiciones y algunos representan riesgos para los camarógrafos, quienes, por ejemplo, deben estar suspendidos durante horas en incómodos arneses que dificultan la irrigación sanguínea a sus piernas. Esta situación ha marcado la transformación de las tendencias en captura de imágenes y el desarrollo tecnológico que apoya el sector audiovisual; lo cual ha impulsado al diseño y producción de dispositivos que le ofrecen al camarógrafo la posibilidad de obtener nuevas y mejores capturas. Sin embargo, aún se necesita garantizar la seguridad del talento humano durante las producciones audiovisuales a campo abierto.

result" (Ewert, 1989), concerning the tourists' stay when they are visiting the region they are mostly looking to practice rafting, rappel, caving or paragliding; additionally, there is an interest to record material from new angles in places that are difficult to get in.

During the last couple of years, the most important services for adventure tourism in both Comunera and Guanentá provinces have been documented. In the case of rafting activities, the idea of completing a 10 km trail along the ecological park "El Gallineral" has been a strategy to place rafting as the top extreme sport practiced in the region.

Keeping in mind the geographical features of the location mostly as rugged natural surroundings and almost inaccessible, the job of finding quality audiovisual material involves some sort of risks incurring the physical and technical safety of the people working with adventure tourism services. Not all the locations to practice adventure sports have got the same conditions. For instance, cameramen face several risks as a consequence of being suspended up in the air for many hours while being tightened to uncomfortable harnesses that make difficult the blood flow. This situation has contributed to change the trend when shooting photos along with innovations in terms of technological development to support the audiovisual sector, encouraging professionals to design and develop devices that can be used by photographers to improve the possibility to get better shots, but still there is a need to assure the safety of the human talent involved in outdoors audiovisual productions.

Los dispositivos actuales para producción audiovisual “outdoor” prestan una ayuda importante para las grabaciones de las actividades de turismo de aventura, pero han sido creados para una clase limitada de cámaras -que por su peso y ergonomía- tienen la facilidad de mostrarnos nuevas perspectivas en nuevos escenarios. Esta clase de equipos, mantienen una óptica gran angular, transformando el espacio a través de la captura; rompiendo con la perspectiva natural o ‘purista’ de la imagen. Actualmente, dentro de las posibilidades que ofrece el mercado en cuanto a dispositivos de movimiento para captura audiovisual, se encuentran, entre otros: Flex Track Camera Dolly; 50 Foot Flex Track System; Tripod Dolly with Pivoting Wheels; Tripod Dolly and Camera Dolly Track; DIY Camera Slider with 100mm Rail Slider; Dolly with 75 Inch Rails; Body Camera Stabilizer Steady Cam; 100mm Ladder Dolly; Merlin Video y Phantom Helicopter.

En la actualidad, hay un creciente auge de la utilización de autómatas en diversos entornos industriales y de la vida cotidiana. En este sentido, una fuerte tendencia son los robots, los cuales los define Barrientos (1997) como:

“Un manipulador automático servo controlado; reprogramable; polivalente; capaz de posicionar y orientar piezas, útiles o dispositivos especiales; siguiendo trayectorias variables reprogramables, para la ejecución de tareas variadas. Normalmente tiene la forma de uno o varios brazos terminados en una muñeca. Su unidad de control incluye un dispositivo de memoria y ocasionalmente de percepción del entorno”. (p.10)

Entre los aspectos fundamentales de

Current devices used in outdoors audiovisual productions are helpful to record adventure tourism activities regardless of their constitution for limited camera-types and due to its weight and ergonomics, they are able to show us alternative angles in new locations; this type of cameras keep a wide angle lens transforming the space while shooting and breaking the image natural perspective.

Nowadays, in the moving devices for audio-visual shots market you can find among others the Flex Track Camera Dolly, 50 Foot Flex Track System, Tripod Dolly with Pivoting Wheels, Tripod Dolly and Camera Dolly Track, DIY Camera Slider with 100mm Rail Slider Dolly with 75 Inch Rails, Body Camera Stabilizer Steady Cam, 100mm Ladder Dolly, Merlin Video y Phantom Helicopter.

At present, it can be seen a growing boom in the use of robots and their important role in industrial sectors and daily life environments. So, robots are a high tendency and Barrientos (1997) define them as:

An automatic manipulator servo controlled, reprogrammable, polyvalent, able to position and guide parts or special devices, following variable and reprogrammable trajectories, to carry out a variety of tasks. Normally, it looks like two arms connected to one single body. Its control unit has a memory device and occasionally an extra device for perception of the surroundings. (p.10)

Considering the most important aspects of robots, the morphology has to be mentioned as the physical constitution where each of the robot parts can be identified. Along those lines, Martínez

los robots se encuentra la morfología, referida como su composición y constitución física, identificando cada una de sus partes. En ese orden de ideas, Martínez (2008) expone que los robots manipuladores en su constitución física, guardan cierta similitud con la anatomía de las extremidades del cuerpo humano. Así mismo, mecánicamente, un robot está constituido por una serie de elementos o eslabones, unidos mediante articulaciones que permiten un movimiento relativo entre cada dos eslabones consecutivos. Por tanto, según la situación en comento, López (2009) plantea que los movimientos posibles para estos robots dependen de los grados de libertad que posean, siendo el grado de libertad el número de desplazamientos longitudinales o rotacionales independiente que puede tener un mecanismo. Lo anterior implica que la cantidad de grados de libertad, y por lo tanto la complejidad del robot, dependen de las labores que se desean realizar con él. Finalmente, tomando por base a Barrientos (1997), los principales tipos de articulación que existen son: esférica o rotula; planar; tornillo; prismática; rotación y cilíndrica.

El objetivo del presente trabajo es diseñar y desarrollar un dispositivo para captura audiovisual en escenarios de turismo de aventura como alternativa para reducir los riesgos al talento humano y los equipos empleados durante la producción audiovisual en dichos escenarios.

Materiales y métodos

Se realizó el diseño de un dispositivo con mando a distancia que permite

(2008) refers that robots look alike human body in its physical constitutions. Likewise, a robot is mechanically built up by a sequence of elements or links connected through joints that allow a relative movement between each one of the consecutive links. López (2009) says that any possible movement in these robots depends on the degrees of freedom they have got, keeping in mind the number of independent longitudinal or rotational displacements. It means that both, the number of degrees of freedom and the complexity of the robot rely on the task-types it is supposed to perform. Finally, supported by Barrientos (1997), the main types of joints are spherical, planar, screw joint, prismatic, rotation and cylindrical.

The objective of the present project is to design and develop an extreme sports video recording device as an alternative to reduce the risks of the human talent operating certain adventure tourism activity and assure the safety of the equipment used during the audiovisual production in those specific locations.

Materials and methods

A remote control device called Extreme Record Robot 1 (ERR1), was designed, which allows to take videos and images in places with difficult access, as a solution to the needs observed in open field recording activities, where there are a considerable number of risks that the professional has to face, due to geographical characteristics, such as height, instability, inaccessibility and weather along with the long hours of recording usually required to get good results.



obtener videos e imágenes en lugares de difícil acceso, denominado Extreme Record Robot 1 (ERR1). Se plantea como solución a las necesidades observadas en actividades de grabación a campo abierto, donde existen una serie de riesgos que recaen sobre el profesional, debido a características geográficas como altura, inestabilidad, inaccesibilidad y clima, sumadas a las largas jornadas de grabación que usualmente se deben desarrollar para obtener registros que sean de buena calidad.

Dentro de los requerimientos funcionales a tener en cuenta para el desarrollo del prototipo ERR1, se analizaron las variables:

- Ambiente de trabajo peligroso para las personas
- Ciclo de trabajo repetitivo
- Posiciones no estacionarias para el desarrollo del trabajo de grabación
- Distancia a cubrir de 50 y 150 metros en exteriores
- Tiempo de respuesta o velocidad de reacción

Para realizar este diseño, también se tuvo como requerimiento funcional, que la locomoción del primer grado de libertad se ejecute utilizando motorreductores de 18 kg de peso, contando con la tracción necesaria para que el dispositivo se moviera en distancias que oscilan entre los 60 y 100 metros de longitud. Por otra parte, los sistemas de locomoción del segundo y tercer grado de libertad del prototipo, se realizaron con el Servomotor HS-645MG, puesto que es el idóneo para aplicaciones de bajo coste,

Within the functional requirements to take into account for developing the prototype ERR1, the following variables were analyzed:

- Hazardous environment for working people.
- Repetitive work.
- Non-stationary working positions while recording.
- Distance to cover 50 to 150 meters outdoors.
- Response time or reaction speed.

To make this design it was taken in consideration as a functional requirement that the locomotion of the first degree of freedom using gearing of 18 kg of weight, counting with the necessary traction to the device to move over distances ranging between 60 and 100metres in length. On the other hand, systems of locomotion of the second and third degree of freedom of the prototype were made with the auxiliary motor HS - 645MG, since it is ideal for low-cost applications, also have many features only found in more expensive servos, as shown in table 1, where is shown the contrast between the functionality and performance, versus execution. They also have enough torque to rotate the axis of ordinates and abscissas on the rotation of the support containing a GoPro camera. Which allows a greater stability at the time of taking video and image, during speed shots in rappel.

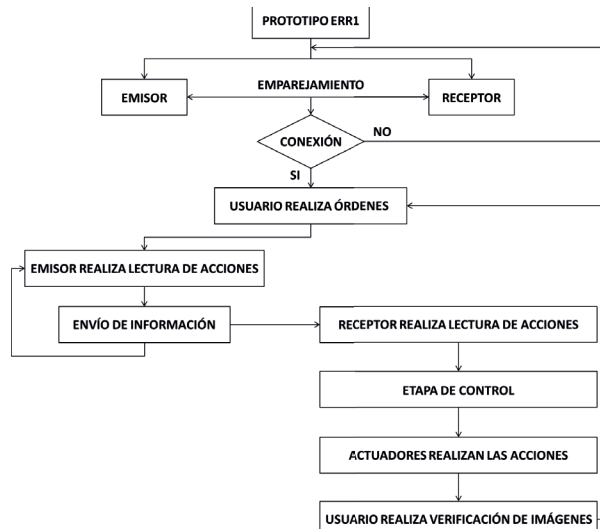
además de tener muchas características que solo se encuentran en servos de valores más elevados, como lo muestra la Tabla 1. Allí, se contrasta la funcionalidad y rendimiento versus la ejecución. También tienen el suficiente torque para girar los ejes de las ordenadas y abscisas con respecto al giro del soporte que contiene una cámara GoPro. Esto último permite una mayor estabilidad en el momento de grabar video y capturar imágenes, en la producción audiovisual de deportes como rapel.

Tabla 1. Tabla comparativa, entre el servomotor hs-311 y el servomotor hs-645MG

Especificaciones Hs 311	Especificaciones Hs 645MG
Velocidad: 0.19 seg/60° at 4.8V	Velocidad: 4.8V: 0.24 sec/60°
Velocidad: 0.15 seg/60° at 6.0V	Velocidad: 6.0V:0.20 sec/60°
Torque: 42.00 oz-in at 4.8V	Torque: 7.7kg.cm(106.93oz.in)
Torque: 51.00 oz-in at 6.0V	Torque: 9.6kg.cm(133.31oz.in)
Largo: 1.60" (41mm)	Largo: 40.6mm
Ancho: 0.80" (20mm)	Ancho: 19.8mm
Alto: 1.40" (37mm)	Alto: 37.8mm
Peso: 1.5oz (43g)	Peso: 55.2g(1.94oz)

De otro lado, teniendo en cuenta el diseño de esta clase de prototipo por las características técnicas y de seguridad en el aspecto de comunicación; se utilizó un sistema de comunicación inalámbrica por Bluetooth, con el cual se previenen daños al equipo al omitir la utilización de cables. Del mismo modo, el hardware que se utilizó como unidad de control del enlace, consistió en una placa de desarrollo arduino 1 que adicionalmente sirvió como sistema de control del prototipo. La programación del proceso es ilustrada en la Figura 1, mostrando el diagrama de flujo del ERR1

Figura 1. Diagrama de flujo de funcionamiento de ERR1



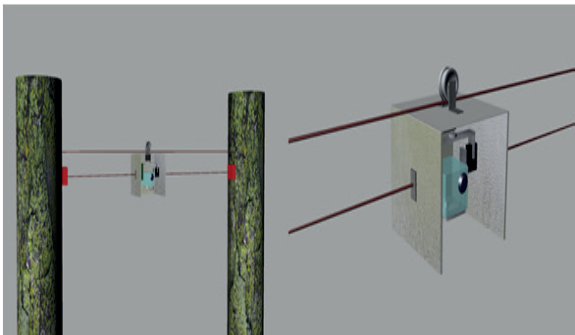
Fuente: Los Autores

On the other hand, taking into account the design of this class of prototype, with technical and security features in terms of communication, a wireless system via Bluetooth was used which prevents damage to the equipment because it doesn't require wires. Similarly the hardware used as a link controlling unit was an Arduino 1 development board which additionally serves as the prototype controlling system. The process programming is shown in the graphic 1 (ERR1 flow diagram)

Resultados y discusión

El ERR1 compuesto por miembros interconectados entre sí, permite tener tres grados de libertad a saber: uno de tipo prismático y dos de tipo rotación. El primero es un eslabón variable que depende básicamente de la distancia entre el robot y el eje de referencia. Los otros dos grados de libertad están expresados en términos de desplazamiento angular (Figura 2). Se observó que ninguno de los ocho dispositivos que se expusieron al análisis de riesgo, efectividad y precio, cumple con los requerimientos para producciones audiovisuales en escenarios de turismo de aventura, como lo muestra la Tabla 2.

Figura 2. Esquema de funcionamiento del dispositivo ERR1.



Fuente: Los Autores

Results and discussion

The ERR1 is made of interconnected parts and it allows itself three degrees of freedom: A prismatic one and two rotation type. The first one is a variable link depending basically on the distance between the robot and the reference axis. The other two degrees of freedom are considered in terms of angular displacement

(Figure 2). It was observed that none of the eight devices was exposed to a risk, effectivity and price analysis meets the requirements for audiovisual production in adventure tourism locations as shown in Chart 2.

Tabla 2. Análisis de efectividad en los dispositivos actuales en actividades de turismo de aventura.

Dispositivo	Características	Riesgo humano	Efectividad en la toma	Precio
Flex Track Camera Dolly	Pistas flexibles de caucho y metálicas de 1" a 2.5" de diámetro.Compatible con sistemas de 3 o 4 piernas.Peso: 17 lbs.Espacio ocupado 32x27 pulgadas.	Demasiado peso y largo para el camarógrafo. PVC, metal o flexible.	Necesita de un una superficie plana para una toma efectiva	\$696,523
Tripode Dolly con llantas	Espacio ocupado 32x27 pulgadas. Capacidad: 100 lbs Peso: 6 LBS Materiales: Aluminio, caucho	Trabaja necesariamente con un trípode (riesgo y peso para el camarógrafo)	Necesita de una superficie para deslizar las llantas	\$446,152

Dispositivo	Características	Riesgo humano	Efectividad en la toma	Precio
Tripod Dolly and Camera Dolly Track	Espacio ocupado 50x32 pulgadas.Capacidad: 120 lbs. Peso: 5 LBS. Materiales: Aluminio, caucho	Trabaja necesariamente con un trípode (riesgo y peso para el camarógrafo)	La superficie donde se desliza debe ser plana para lograr una toma eficaz	\$690,877
DIY Camera Slider with 100mm	Espacio ocupado 64x34 pulgadas.Capacidad: 126 lbs. Peso: 4 LBS. Materiales: Aluminio, caucho	El peso y el tamaño son apropiados para una grabación de turismo de aventura	Necesita de una superficie plana y el recorrido es bastante	\$525,217
Carril deslizante con Dolly Riel de 75 pulgadas	Base más grande para una mayor estabilidad con grandes cámaras. Postes verticales de fibra de carbono. Incluye adaptador de tapa plana. El deslizador de video soporta 60 libras. Recorrido en carriles de 9.5" ancho.	Los rieles son bastante aparatosos para el camarógrafo	La distancia del recorrido es muy corta	\$807,592
Estabilizador de cámara para el cuerpo. Steady Cam	Placa de liberación rápida. Estabilizador ajustable de 40cm a 60cm. 1/4 "y 3/8" soportes de cámara. Incluye 4 pesos: 200g + 400g 15.5 Libras de capacidad. Placa de liberación rápida	Muy pesado y peligroso para usar en espacios de aventura	El camarógrafo debe acompañar la cámara durante el recorrido.	\$807,592
100m Escalera Dolly	Dolly para su uso en la escalera de extensión como de seguimiento. Se puede utilizar en cualquier tipo de aluminio o escaleras de extensión de fibra de vidrio. Ofrece una plataforma rodante con muchas ventajas sobre una superficie plana con seguimiento levantado con obstáculos de arriba y de abajo.	Material muy riesgoso y pesado para escenarios de deporte de aventura	Depende de la distancia del riel, y la visibilidad directa del camarógrafo	\$617,460
Helicóptero fantasma		El riesgo es mínimo	La toma esta limitada al rango visual del camarógrafo y el helicóptero	\$1,746,960

La agreste geografía de las provincias Comunera y Guanentá, exige al realizador audiovisual unos parámetros que se deben tener en cuenta en los dispositivos empleados al momento de la captura. Estos parámetros se determinaron bajo las premisas o requerimientos funcionales anteriormente nombrados en la tabla y se le asignaron al ERR1 como características básicas:

- Su funcionalidad no depende del estado del suelo en el que se desarrolla la captura
- Peso entre 300 y 400 g (Por seguridad del camarógrafo)

The rugged terrain in both, Comunera and Guanentá provinces requires some parameters to be taken into account with the devices being used when the audiovisual producer is shooting. These parameters were established considering the functional requirements previously mentioned in Chart 2, so basic features were assigned to the ERR1:

- Functionality doesn't depend on the terrain condition where is being shot.
- Weight between 300 and 400 g. (Because of the cameraman's safety)



- El sistema de monitoreo cubre 300 metros como mínimo
- Alcanza una velocidad de 100 km\hora
- Tiene un sistema de instalación totalmente portátil
- La polea debe mantener una distancia mínima con el objetivo de 8 metros (para evitar accidentes).
- Tienen un sistema totalmente inmune al agua
- La transferencia de datos entre la señal de mando y el dispositivo tiene una cobertura de 300 metros como mínimo
- Su valor comercial se estipula entre los \$400.000 y \$1.000.000 de pesos

En esa misma línea, se anota que, la configuración utilizada en la comunicación fue del tipo punto a punto, con presencia de un solo maestro y un esclavo, la velocidad de transmisión entre dispositivos fue de 38000 bps.

Por su parte, una vez terminado el diseño y la construcción del prototipo, se realizó un análisis de sus principales características tales como: amplitud, velocidad y resolución. Se observa en la Tabla 3.

- The monitoring system covers at least 300 meters.
- Reaches a speed of 100 km/hr.
- Portable system installation.
- The pulley should keep an 8 meters distance with its target. (In order to avoid any kind of accidents)
- Water immune system.
- Data transfer between the control signal and the recording device has a 300 meters coverage minimum.
- The ERR1 value in the market ranges between \$400.000 - \$1.000.000 COP

Additionally, the configuration used a point-to-point communication with a single master and a single slave. The transmission speed between devices was 38000 bps.

Once the design and the making of the prototype were done, it was made an analysis of the main features like: width, speed and resolution, as shown in chart 3.

Tabla 3. Características Instaladas en el Robot

Articulación	A(prismática)	B(rotacional)	C(rotacional)
Distancia	2 metros	0	0
Amplitud angular	0	180	180
Rango de trabajo	0-2m	±90	±90
Resolución Angular(°)	-	1	1

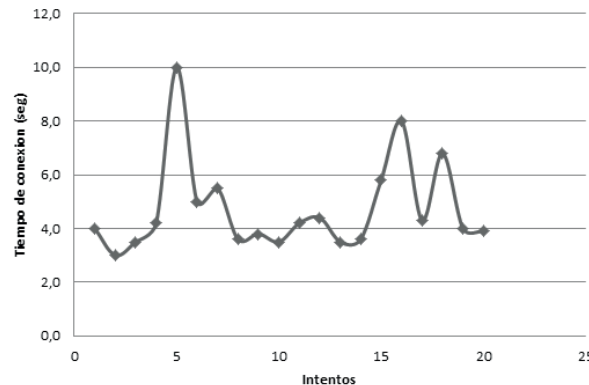
Cabe anotar que ERR1 puede operar a 180° cuando tiene un pulso de 600 a 2.400 segundos.

En consecuencia para este caso de estudio específico, el dispositivo cumple con las especificaciones requeridas, ya que su ángulo de giro es ideal para la toma deseada y su configuración mecánica está dispuesta para cumplir su función objetivo. Para comprobar el tiempo de respuesta de conexión se realizaron diversas pruebas, en las que se midió el tiempo de conexión o de emparejamiento entre los dos dispositivos Bluetooth. Finalmente se observó que el tiempo de conexión o emparejamiento promedio es de 4,7 segundos.

El tiempo de reacción del prototipo, fue una variable a medir y controlar, dado que de esta depende su efectividad; en ese orden de ideas se pudo observar, que considerando su peso, este tiene una velocidad de reacción de 10 segundos.

Una vez efectuadas las pruebas, se pudo ver, que el material seleccionado –en este caso, aluminio- se comportó de manera óptima, ya que tuvo una exposición a la fatiga, a cambio térmico, y a cargas repetitivas de trabajo sin tener fracturas, ni presentar un evidente desgaste. Se destaca que el éxito del material seleccionado se dio gracias a que el prototipo no experimentó cargas

Also, it is worth mentioning that ERR1 can operated to 180° with a pulse of 600 to 2400 msec, so, as a consequence for this specific case, the device meets the requirements because the angle of rotation is ideal for a successful shot and its mechanical configuration is able to fulfill its function.



Fuente: Los Autores

To prove the connection response time, different tests were applied in order to measure the connection time between the two Bluetooth devices. It was noticed an average connection time of 4,7 seconds. The reaction time of the prototype was a variable to measure and control because the prototype's effectivity depends on it. Then, it was possible to perceive that considering the device weight, it may show a speed reaction of 10 seconds.

After testing, it could be observed an optimum performance of aluminum as the selected material, since its exposure to fatigue, heat transfer, repetitive workloads, showing no fractures, not even wear and tear. The success of the prototype's material has to do with the fact that the prototype did not experience high loads that might cause some sort of substantial plastic deformation, considering its 2,646 Newton weight as well as the implemented design where changing sections were avoided and sudden changes in geometry and roughness too. It is important to say that the selected material fulfills most of the

elevadas que pudieran generarle una deformación plástica sustancial, dado que el peso del mismo era de 2.646 Newton; así mismo en el diseño implementado se evitaron cambios de secciones o cambios súbitos de geometrías y rugosidades, que se traducen en concentradores de esfuerzos. Es importante decir que el material cumple con la mayoría de características mencionadas por González y Mesa (2004), en donde se afirma que un material ideal cumple con la siguiente lista de requisitos: inagotable y siempre disponible para su reemplazo; que sea barato para refinar y producir; que sea fuerte, rígido, y dimensionalmente estable a diferentes temperaturas; que sea liviano; que sea resistente a la corrosión y al desgaste; que no tenga efectos sobre el medio ambiente o las personas; que sea biodegradable; que tenga numeroso usos.

Conclusiones

Se ha presentado en este artículo el diseño y la construcción de un prototipo de captura audiovisual en ambientes extremos, que permite promocionar el turismo de aventura que se realiza en las provincias Comunera y Guanentá. Es importante mencionar que la comunicación fue eficiente, pero es necesario mejorarla, para ello se recomienda realizar una red tipo Mesh utilizando módulos de comunicación inalámbricas X-bee con tecnología Zigbee 802.15.4 que permita tener una comunicación más estable y que posibilite un mayor alcance.

previously referred features by Gonzales and Mesa (2004). There, they proclaim that an ideal material has to meet the following requirements list: Inexhaustible and always available for replacement, cheaper to refine and produce, strong, rigid, dimensionally firm at different temperatures, light, corrosion-resistant, without effects on the environment or people, biodegradable and useful for more than one purpose.

Conclusions

This article has described the design and making of a prototype used for audiovisual recording in extreme sports locations, promoting at the same time adventure tourism activities in both Comunera and Guanentá provinces. At this point, it is worth mentioning that even if communication was efficient enough, it is necessary to improve it so, it is recommend to create a Mesh web-type using modules of X-bee wireless communication with a Zigbee 802.15.4 technology, that allows to get a more stable communication with a greater coverage range.

Bibliografía / Bibliography

A.W, E. (1989). *Outdoor adventure pursuits*. Arizona: Publishing Horizons.

Barrientos antonio, Luis Felipe Peñin. (1997). *Fundamentos de robótica*. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.

Beltrán Galindo Lilia Cristina, Bravo Arturo. (2008). Turismo de Aventura: Reflexiones sobre su desarrollo y potencialidad en Colombia. *Turismo y Sociedad - Universidad Externado de Colombia*, 102 - 112.

Consejo Nacional de Agentes de Viajes y Turismo - ICONTEC - Viceministerio de Turismo. (2006). *Requisitos para la operacion de la actividad de Rafting en turismo de Aventura*. Bogotá: ICONTEC.

Corporacion Nacional de Turismo. (1996). *Ley General de Turismo 300*. Bogotá: ley 300 .

Felipe, e. L. (2009). *MODELACIÓN Y SIMULACIÓN DINÁMICA DE UN BRAZO ROBÓTICO DE 4 GRADOS DE LIBERTAD PARA TAREAS SOBRE UN PLANO HORIZONTAL* . Lima.

Martínez A. Gloria M., Jáquez O. Sonia A., Rivera M. José y Sandoval R. Rafael. (JULIO de 2008). Diseño propio y Construcción de un Brazo. *RIEE&C, REVISTA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN,,* 4(1), 9-15.

Organizacion Mundial del Turismo OMT, Programa Nacional para las Naciones

Unidas PNUMA. (2006). *Por un Turismo mas Sostenible; Guia para responsables políticos*. Madrid: PNUMA - OMT.

Organizacion Munidal del Turismo OMT. (2002). *Declaracion de Quebec para el Ecoturismo*. Madrid: OMT.

Roberto, P. (12 de junio de 2008). *El turismo en la frontera Ecuador - Perú: una apuesta para el desarrollo y la integracion regional*. Recuperado el 10 de junio de 2008, de Comunidad Andina: www.comunidadandina.org

Turismo, O. M. (2002). *Turismo sostenible para áreas protegidas*. Madrid: OMT.



Implementación del aprendizaje por proyectos basado en la metodología SENA para el desarrollo metodológico de procesos formativos y productivos en Barbados investment and development corporation

Fecha de recepción del artículo: 30 de Mayo de 2014

Implementation project based on learning methodology for SENA methodological development and production process training in Barbados investment and development corporation

Article Receipt's date: May 30th of 2014



Integro
SENNOVA

SENA Regional Santander

Red de Conocimiento: Cuero, calzado, y marroquinería.
Centro Industrial del Diseño y la Manufactura



Yaneth Briceño Orduz

Instructora de Diseño Calzado y Marroquinería
boyanneth@misena.edu.co

Implementación del aprendizaje por proyectos basado en la metodología SENA para el desarrollo metodológico de procesos formativos y productivos en Barbados investment and development corporation

Implementation project based on learning methodology for SENA methodological development and production process training in Barbados investment and development corporation

Resumen

El artículo explora el análisis preliminar de la implementación de un método estructurado como lo es, el de aprendizaje por proyectos, para potenciar el desarrollo pedagógico y productivo de los procesos artesanales en Barbados por medio de la corporación *Barbados Investment and Development Corporation* y el impacto en el desarrollo económico y técnico en la artesanía de la región internacional de Barbados.

Palabras clave:

Marroquinería, transferencia tecnológica, formación por proyectos, calzado, cuero, formación técnica, bidc, mpi.

Abstract

The article explores the preliminary analysis of the implementation of a structured method such as the e-learning projects to enhance the educational and productive development of artisanal processes in Barbados through the Barbados Investment and Development Corporation and the impact on the economic and technical development in the craft of the international region of Barbados.

Keywords

Leather goods, technology transfer, by training projects, footwear, leather, technical training, bidc, mpi.

Introducción

En este artículo se presenta una muestra de la implementación de la metodología institucional SENA – Servicio Nacional de Aprendizaje - al proceso de transferencia tecnológica en el área de la manufactura en marroquinería, con materias primas como cueros y afines. Al mismo tiempo resalta las ventajas de la técnica didáctica activa de formación por proyectos, como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. También se evidencian en el artículo las conclusiones planteadas por las comunidades favorecidas.

El proceso realizado proyecta las ventajas de la formación para el trabajo y evidencia las capacidades de la metodología institucional del SENA para mejorar los procesos productivos y facilitar la consecución de habilidades y destrezas.

Metodología

Para el desarrollo del proceso de investigación se implementó la metodología de investigación correlacional, a través de métodos inductivos y empíricos; con el primero se logró la observación y registro de los hechos y cualidades esenciales y particulares del fenómeno; el análisis de dicho fenómeno para definir las acciones necesarias para potenciar el impacto de la intervención a realizar, permitiendo de manera empírica buscar una trazabilidad al proceso pedagógico comparado con el

Introduction

National Apprenticeship Service - - This article is an example of the implementation of the institutional methodology, SENA presents the process of technology transfer in the area of manufacturing in leather with raw materials such as leather and related, while highlighting the benefits of active teaching technique training and projects to support the teaching-learning process. The article also shows the projected conclusions by the most favored communities in the teaching learning process.

The process projects the benefits of training for work, and proves the institutional capacities of the SENA methodology to improve production processes and facilitate the attainment of skills and abilities in the field of production.

Methodology

The methodology of correlational investigation was implemented for the development of the research process through inductive and empirical methods. During the first method observations, facts and essential qualities of the phenomenon were obtained. The following analysis of the particular phenomenon defined the necessary actions, strengthening the impact of the future intervention. This allows an empirical manner to tract the pedagogical process comparing it to the institutional model of BIDC and to define



modelo institucional de la BIDC y definir un mecanismo para el seguimiento del impacto de los procesos de formación basados en competencias laborales y su aplicación para el ámbito productivo – laboral.

La selección del método inductivo que, aunque como dice Blaug (1985, pág. 20) empezó a derrumbarse gradualmente en la segunda mitad del siglo XX¹, es lo suficientemente relevante en el motivo de esta investigación ya que por lo prematuro del proyecto, no son dadas las condiciones para llevar una trazabilidad, datos estadísticos o instrumentos de medición del impacto de la estrategia; también teniendo en cuenta el contexto socio cultural de la comunidad de Barbados.

Modelo pedagógico institucional

El Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA-, cuenta con un Modelo Pedagógico Institucional (MPI) fundamentado en el desarrollo de competencias laborales¹ distribuidas por resultados de aprendizaje, basado en cuatro grandes componentes (antropológico, axiológico, epistemológico y pedagógico), a partir del desarrollo de las competencias donde se aplica la formación por proyectos, los cuales abordan las temáticas planteadas orientando los procesos a la consecución de un producto u objetivo final y buscando, además de potenciar las habilidades técnicas del ser, el desarrollo de la Persona Humana, que genere un sustancial aporte no solo económico sino social, disminuyendo la brecha de

¹ Blaug, M (1985) La Metodología de la Economía (p. 18-20), Alianza Editorial Madrid.

a mechanism to monitor the impact of the formation processes based on labor competencies and their application for the productive context.

According to Blaug (1985, pg 20) , the selection of the inductive method "... began to gradually deteriorate during the second half of the 20th century. However, it is relevant enough for the motive of this investigation since in the preliminary project the necessary conditions are not given to tract the statistical facts or measurement instruments of the impact of this strategy. Also taking into account the social and cultural context of the Barbados community.

Institutional pedagogical model

The national learning SENA has an Institutional Pedagogical Model (MPI) based on the development of work skills distributed learning results, based on four major components (anthropological, axiological, epistemological and pedagogical), from skills development where training for projects which address the issues raised apply orienting processes to achieve a product or looking for the final objective and in addition to enhancing the technical skills of being, the development of the human being, to generate a substantial contribution not only the economic but also the social one , decreasing the poverty gap and seeking a more balanced society.

The MPI implemented in projects training, links the expertise and training into the social development of the learner, in these lines specifically address the application of the pedagogical model

pobreza y procurando una sociedad más igualitaria².

El MPI implementado en una formación por proyectos, vincula la formación en conocimientos técnicos y el desarrollo del carácter social del aprendiz. Estas líneas se tratarán específicamente de la aplicación del modelo pedagógico en el área concreta de la marroquinería y las áreas transversales que componen el proceso de la formación profesional integral –FPI-. Puntualmente, el proceso realizado con la comunidad de Barbados, incluyó únicamente transferencia de conocimientos técnicos, teniendo en cuenta que la comunidad receptora de la transferencia poseía el componente integral previo al proceso.

Formación por proyectos

La formación por proyectos es una estrategia pedagógica didáctica y activa, que permite involucrar a la comunidad educativa en un entorno productivo real; proyectado a situaciones-problema del ámbito laboral donde se puede incluir conocimientos y habilidades del contexto profesional, que no es posible contemplar en metodologías académicas instruccionales y que pretende - gracias a su modelo pedagógico- , generar sinergia en potenciar la estructura mental del aprendiz en los procesos de enseñanza - aprendizaje – evaluación³. Allí el instructor juega un papel muy importante como encargado de transferir conocimiento, pues es la primera influencia para el desarrollo de nuevos emprendimientos en sus

² Cruz, J., Cuervo, L., Páez, L., (2012) Modelo pedagógico institucional, Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
³ ibid

in the specific area of the leather, and the transverse component areas the process of comprehensive training FPI. Specifically, the process carried out with the community of Barbados included only knowledge transfer considering that the host community had the integral component prior to the process.

Training for projects

The training and projects is an active didactic teaching strategy that allows to involve the educational community in a real production environment, projected to problem situations in the productive environment where knowledge and skills can include the professional context, it is not possible to take into account in the academic instructional methodologies and aims with its pedagogical model generate synergy in enhancing the mental structure of the learner in the teaching - learning-assessment, where the instructor plays a very important role in charge of transferring knowledge and be the first to influence the development of new ventures in their apprentices, helping in the mental structure of the learner in the development of different activities, but without leaving aside the autonomy of thought and the ability for the selection and evaluation of actions.

According to Oxford (1993,p.18) strategies “.... are specific techniques or behaviors , that students often use intentionally” and all with the intention to assimilate and further improve the processes, in this case being academic and in the end applying to a productive work environment, where they can be measurable under certain commercial success criteria .MPI



aprendices y ayuda en la estructuración mental del aprendiz en el desarrollo de las diferentes actividades sin dejar de lado la autonomía del pensamiento y la habilidad para la selección y evaluación de acciones. De acuerdo con Oxford (1993, p.18) las estrategias “son acciones, comportamientos o técnicas específicas, que los estudiantes utilizan a menudo intencionalmente”; esto para asimilar y mejorar los procesos que, siendo en este caso académicos, su fin es la aplicación en un entorno productivo-laboral donde posteriormente puede ser medible bajo ciertos criterios como un éxito comercial. Las actividades que se desarrollan con el MPI buscan que en el aprendiz se gesticule una nueva forma de sentir, valorar, comportarse, vivenciar, pensar y aprender⁴.

De lo anterior hay varios aspectos que es indispensable señalar como características básicas del proceso:

- El aprendiz es evidentemente partícipe del proceso y la conoce a profundidad generando una identificación con este.
- Tener una estrategia para el desarrollo de actividades que permitan realizar el proyecto formativo, teniendo como referente que cuando generamos un proceso estructurado intencionalmente, se nos facilita la documentación.
- Lo que busca la formación por proyectos es el culmen exitoso del proceso de formación y el desarrollo de un comportamiento estratégico del aprendiz para la solución de problemas reales.

⁴ Oxford, R (1993) lenguaje learning strategies in a nutshell: update and ESL suggestion. TESOL journal, 2(2) 18-22

develops activities that allow the learner to seek a new way of feeling, valuing, behaving, experiencing, thinking and learning.

From the above, there are several aspects that must be clear as basic features of the process:

- The learner is obviously part of the process and generating a depth knowledge identification with this.
- To Have a strategy for the development of activities that allow to work the training project, taking as a reference when we create a structured process intentionally, facilitating the documentation.
- The aim of training projects is the successful culmination of the process of the training and development process of learners' strategic behaviours to solve real problems.
- A strategy that allows learners to use structured steps to facilitate their learning and subsequent application of knowledge in the field of work production.

Experience

The BIDC - BARBADOS INVESTMENT AND DEVELOPMENT CORPORATION – through this technological transfer process and teaching experience based on business competition methodology, the corporation has objectives for the international community of Barbados (13 ° 7 'N - 59 ° 37' W) to strengthen the ability of craftsmen in leather production

- Una estrategia permite que los aprendices estructuren pasos para facilitar su aprendizaje y la posterior aplicación de los conocimientos en el ámbito productivo laboral.⁵

Experiencia

La BIDC - Barbados Investment and Development Corporation -, en este proceso de transferencia tecnológica y experiencia pedagógica en la metodología basada en competencia laborales, tiene como objetivos para la comunidad internacional de Barbados (13°7'- N - 59° 37'- O), fortalecer la capacidad de los artesanos en producción de marroquinería (otros temas como fabricación de joyas, tintura de fibras textiles, diseño y desarrollo de productos; es motivo de estudio con base en la experiencia con el tema de producción de marroquinería) y mejorar la capacidad de la BIDC para gestionar el sector de artesanías, incluyendo el marketing. Durante 6 meses (junio – diciembre del 2013) se da inicio al proceso de transferencia con 22 artesanos, entre ellos, instructores y aprendices, recibiendo capacitación técnica directa en competencias básicas y/o en actualización en el manejo de nuevas técnicas del cuero y materiales afines, basado en una estructura holística de las actividades, es decir, desde la identificación de los diferentes componentes que interactúan en el desarrollo de la marroquinería tales como actividad artesanal; métodos; diseño; insumos; manufactura; tecnología, entre otros.

(other topics include jewelry making, dyeing textile fiber, product development and design, which are being studied specifically with the production of leather goods) and to improve the capacity of the Barbados BIDC management of the craft sector, including marketing for 6 months (June-December 2013) which starts the transfer process with 22 artisans including instructors and trainees; all receiving direct technical training in basic and / or updated skills in handling new techniques of leather and related materials based on a holistic structure of activities, ie, from the identification of the different components that interact in the development of leatherwork craft, discussions of methods, design, materials, manufacturing, technology and others.

The strategy selected for the implementation of technology transfer with BIDC Barbados itself was framed in the context of an educational course of pre-existing training at SENA, which has 60 hours of execution and is titled "ASSEMBLY OF LEATHER PARTS AND OTHER RELATED MATERIALS ". Considering that one of the characteristics of training for projects is to place the learner in a real context, the project based production order was raised, where the learning and training process production was guided by several reports on the area of the leather and other materials.

The main objective of technology transfer focused on the implementation of the process of learning the techniques used in the industrialized region in the areas of Floridablanca leather handbags and similar products, such techniques based implementation in the use of industrial machinery for handling raw materials



La estrategia seleccionada para la ejecución de la transferencia tecnológica con la BIDC, se enmarcó en el contexto educativo propio de un curso de formación complementaria preexistente en el SENA, el cual cuenta con 60 horas de ejecución y tiene como nombre: “Armado de piezas de marroquinería en cuero y otros materiales afines”. Teniendo en cuenta que una de las características de la formación por proyectos es ubicar el aprendiz en un contexto real, se planteó el desarrollo del proyecto, basado en órdenes de producción, donde el aprendizaje e instrucción del proceso productivo, estaba guiado por las descripciones puntuales de productos del área de la marroquinería en cuero y otros materiales.

El objetivo principal de la transferencia tecnológica giró en torno a la ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje de las técnicas industrializadas utilizadas en el municipio de Floridablanca, en las áreas de marroquinería en cuero y productos similares. Dichas técnicas basan su ejecución en la utilización de maquinaria industrial para la manipulación de materias primas y apoyo a procesos industriales de manufactura y en la adquisición de insumos, diseño y desarrollo de producto. Es de resaltar que la implementación de dichas técnicas y la tecnificación del proceso, permite optimizar el proceso de manufactura en las diferentes áreas abordadas, por tanto la mejora en el proceso productivo se reflejó en el aumento de la calidad de los productos generados en Barbados para su posterior exportación gracias a la implementación de un método basado en proyectos que acercaron la experiencia del artesano a la realidad de su contexto social.

and support for industrial manufacturing processes, and the acquisition of supplies and design and product development. It is noteworthy that the implementation of these techniques and the automation of the process, allows to optimize the manufacturing process in different addressed areas thus improving the production process was reflected in the improved quality of the products generated in Barbados for subsequent export through the implementation of a project-based approach to the experience of the artisan approach to the reality of their social context.

Advantages of the methodology SENA

The transfer process was conducted in a population trained in manual manufacturing processes, which managed to meet industrial automation techniques in the production area of manufacturing. These techniques were aimed at industrial work considering institutional policies SENA “TRAINING FOR WORK” becomes a SENA slogan own that leads to link teaching and learning processes to industry.

The SENA oriented methodology taking into account the needs expressed by the productive sector, both in product quality and developing the workforce performing it, which projects into the teaching-learning process in the ability of the learner to adopt a results learning in order to achieve some competence in the workplace, otherwise the conventional educational process (idealistic) where the learner is guided to meet their own theories of the area concerned but not its operation and improvement of the

Ventajas de la metodología SENA

El proceso de transferencia tecnológica se realizó en una población capacitada en los procesos de manufactura manual, la cual logró conocer técnicas industriales de automatización en el área productiva de manufactura. Estas se orientaron al trabajo, teniendo en cuenta las políticas institucionales del SENA “formar para el trabajo”, eslogan propio de la entidad, que conlleva a vincular los procesos de enseñanza-aprendizaje, al sector productivo. La metodología SENA orienta al aprendiz, teniendo en cuenta las necesidades planteadas por el sector productivo, tanto en calidad del producto a desarrollar como la mano de obra que lo realiza. Esto se proyecta en la enseñanza-aprendizaje, desde la capacidad del aprendiz de adoptar unos resultados de aprendizaje con el fin de lograr unas competencias en el ámbito laboral; caso contrario al proceso educativo convencional (idealista), donde se orienta al aprendiz a conocer las teorías propias del área en cuestión más no su puesta en funcionamiento y mejora del proceso. Este tipo de aprendizaje idealista lleva consigo una serie de inconvenientes que constituyen un

process, such idealistic learning involves a number of drawbacks that constitute a rejection of the employer for the use of the learner in the productive sector for their lack of experience.

The SENA methodology meets the need expressed in terms of lack of experience, as learners learn by doing during the training process, to have a self-managed, analytical, critical and reflective, obtaining

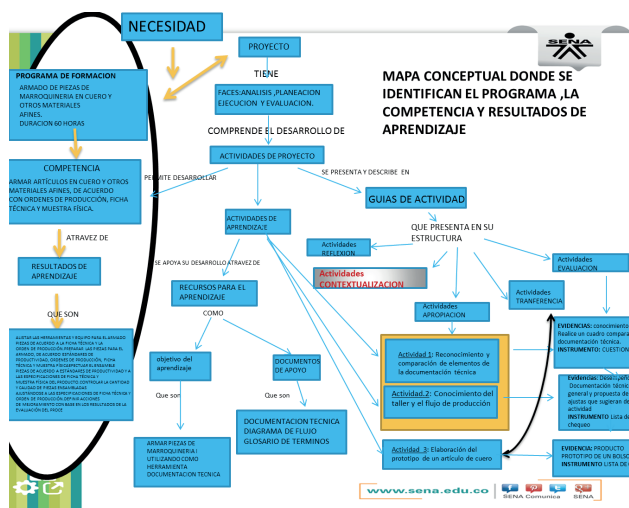
building concepts and proper process skills as participatory process that a product is or meets the objective set in the training project.

As evidenced by the Institutional Pedagogical model:

SENA assumes knowledge as a structured complex process, given the various relationships in which it is based; is

characterized by a permanent intellectual dynamics in the brain's Apprentice, it is generated by the process of teaching - learning - assessment when the information perceived through the senses, processed, filtered, coded, categorized, organized and evaluated; this is one of the essential inputs to interpret reality from a particular social and cultural context; thus Learner actively construct their own mental representations, for example “Learn to Learn” (Cross, Crow and Paez, 2012, P. 43).

Figura 1. Estructura del programa según la metodología de trabajo por proyectos.



Fuente: Los Autores



rechazo del empleador para la utilización del aprendiz en el sector productivo por su falta de experiencia. La metodología SENA sule esta necesidad manifiesta, pues los aprendices 'aprenden haciendo', durante su formación, gracias a un proceso participativo auto-gestionado; analítico; crítico y reflexivo, logrando construir conceptos y habilidades propias a medida que se constituye un producto o se cumple con el objetivo planteado en el proyecto formativo. Cómo se evidencia en el Modelo Pedagógico Institucional:

El SENA asume el conocimiento como un proceso estructurado complejo, dadas las diversas interrelaciones en las que se sustenta. Se caracteriza por una dinámica intelectual permanente en el cerebro del aprendiz, la cual se genera mediante el proceso de 'enseñanza - aprendizaje - evaluación', cuando la información percibida a través de los sentidos se procesa; se filtra; se codifica; se categoriza; se organiza y se evalúa. Este es uno de los insumos esenciales para interpretar la realidad desde un contexto social y cultural determinado. De esta forma, el aprendiz construye activamente sus propias representaciones mentales, es decir, "aprende a aprender" (Cruz, Cuervo y Páez, 2012, P. 43).

Conclusiones

La implementación de la formación por proyectos realizada, ha generado resultados favorables para la comunidad participante, sin embargo es importante resaltar que se deben construir instrumentos que permitan evaluar y cuantificar el impacto del resultado

Conclusions

As evidenced in the implementation of projects on training for, has generated favorable results for the participating community, however it is important to note that should build tools to assess and quantify the impact of the implementation and results and implement a traceability strategies and generate a new knowledge.

The BIDC not visualized the impact of the implementation of the strategy therefore did not contemplate generating processes which could measure the impact beyond a quantitative perspective, but recognizes the positive impact that the implementation of a structured method as developed by SENA and based on work skills as a northern economic development of the country and the development of the cultural identity of the region.

The transfer of knowledge and technology are part of a learning process that can extend knowledge and improve production processes facilitating the attainment of skills and abilities in the field of production.

The training and projects is a pedagogical teaching strategy that allows to involve the educational community in a real production environment, where each of the acquired knowledge allows us to propose to contribute to the favorable development of the productive sector and real problem solving strategies.

de dicha ejecución y así efectuar una trazabilidad que genere nuevas estrategias y conocimientos.

BIDC no visualizaba el impacto de la implementación de la estrategia, por lo tanto no contemplaba generar procesos en los que pudiera medir el resultado más allá de una perspectiva cuantitativa. Pero reconoce el impacto positivo que tiene la ejecución de un método estructurado como el desarrollado por el SENA basado en competencias laborales como norte para el desarrollo económico del país y el desarrollo de la identidad cultural de la región.

La transferencia de conocimientos y tecnologías se enmarcan en un proceso pedagógico que permite ampliar conocimientos y mejorar los procesos productivos, facilitando la consecución de habilidades y destrezas en el ámbito productivo.

La formación por proyectos es una estrategia didáctica y pedagógica, que permite involucrar a la comunidad educativa en un entorno productivo real, en el cual cada uno de los conocimientos adquiridos, permite plantear estrategias favorables para aportar al desarrollo del sector productivo y a la solución de problemas reales.

Bibliografía / Bibliography

AEBLI HANS (1998), 12 Formas Básicas de Enseñar, Narcea Editores, Madrid,

BLAUG, M (1985) la metodología de la economía (p. 18-20), Alianza Editorial Madrid

CRUZ, J., CUERVO, L., PÁEZ, L., (2012) Modelo pedagógico institucional, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA

GRENFELL, M., & MACARO, E. (2007). Claims and Critiques. En A Cohen & e Macaro (Eds), *Lenguaje learner strategies* (pag 9-28). Oxford: Oxford University Press.

OXFORD, R (1993) *lenguaje learning strategies in a nutshell: update and ESL suggestion*. TESOL jorunal, 2(2) 18-22

COLECTIVO DE AUTORES (2002). *Experiencias que Ilustran la Implementación de Elementos de la Política de Formación de Competencias*. Secretaría de Educación. La Habana.

Instituto Nacional De Aprendizaje (1998), *Núcleo de Turismo. Desarrollo del Recurso Humano basado en competencias laborales*. San José de Costa Rica.

Ministerio De Educación Nacional (2003). *Articulación de la Educación con el Mundo Productivo La Formación de Competencias Laborales*. Bogotá.

Servicio Nacional de Aprendizaje (1999). *Competencias Laborales: Base para Mejorar la Empleabilidad de las Personas*. Bogotá.

Servicio Nacional de Aprendizaje (1996), *Formación Profesional Basada en Competencias: Estado actual y perspectivas. Hacia un modelo institucional*, Dirección General. Santafé de Bogotá.





Integro
SENNOVA

Instructivo para los autores

A continuación se presentan los requisitos y características que deben contener los artículos presentados por los autores a la revista *Integro*, SENA - Regional Santander, de acuerdo a los lineamientos del Sistema de Investigación, desarrollo tecnológico e Innovación SENNOVA.

... Las instrucciones que a continuación se presentan tienen el propósito de estandarizar la presentación de artículos para ser sometidos al proceso de evaluación del comité editorial.

Pretenden establecer una coherencia en la presentación que dé identidad y estructura a la publicación y, además, tener presente variables sustanciales en el momento de evaluar la calidad de los artículos por autoridades externas.

Se publicarán artículos de investigación científica y tecnológica, de reflexión y de revisión, en su mayoría. Los mismos serán escritos tanto por investigadores de la institución como por profesionales externos.

Aunque se pueden publicar artículos de cualquiera de los once tipos

existentes, el mayor énfasis se hará en artículos de los tipos: 1, 2 y 3, de acuerdo con las definiciones dadas por Colciencias para su proceso de indexación. A saber:

a. Artículo de investigación científica y tecnológica

Documento que presenta de manera detallada los resultados originales de un proyecto de investigación. La estructura por lo general utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y discusión. Debe tener como mínimo treinta referencias.

b. Artículo de reflexión

Documento que presenta resultados de investigación, desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales. Debe tener como mínimo treinta referencias.

c. Artículo de revisión

Documento que surge de una investigación en la que se analizan, sistematizan e integran los resultados

de investigaciones, publicadas o no, sobre un campo en ciencia o tecnología con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos cincuenta referencias.

d. Artículo corto

Documento breve que presenta resultados originales, preliminares o parciales, de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requiere de una pronta difusión.

e. Reporte de caso.

Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular, con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos. Debe tener como mínimo 30 referencias.

f. Revisión de tema.

Documento que resulta de la revisión crítica de literatura sobre un tema en particular.

g. Cartas al editor.

Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista que, a juicio del comité editorial, constituyen un aporte a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

h. Editorial.

Documento escrito por el editor, un

miembro del comité editorial o un investigador invitado, sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

i. Traducción.

Traducciones de textos clásicos o de actualidad, o transcripciones de documentos históricos o de interés particular en el dominio de publicación de la revista.

j. Documento de reflexión que no es producto de una investigación.

El documento de reflexión ofrece una mirada personal y un punto de vista acerca de un tema específico. Aunque incluye una visión subjetiva, su sustento también tiene soportes y referencias comprobables.

k. Reseña bibliográfica.

Aborda la presentación y reflexión sobre una publicación, a partir de una reseña sobre la misma que incluye la ficha técnica y descripción de la publicación.

PRESENTACIÓN DE LOS ARTÍCULOS

Los documentos sólo serán recibidos cuando se haga entrega del formato de presentación de artículos, disponible en la página web del Sena o enviado por correo electrónico.

a. Proceso de revisión:

Los trabajos presentados deben ser inéditos y serán sometidos a una evaluación del comité científico y editorial

y de árbitros anónimos. Estos estudiarán cada artículo y decidirán si es conveniente su publicación. En algunos casos, podrán aceptar el artículo con algunas modificaciones o podrán sugerir la forma más adecuada para su presentación.

El artículo definitivo se remite al autor o a los autores para la aprobación de su versión final. La aceptación y el rechazo para la publicación de este serán notificadas al autor o a los autores, quienes conocerán el concepto de los jueces anónimos que lo evaluaron.

En caso de ser aceptado, el autor o los autores deben firmar una autorización cuyo formato será suministrado por el coordinador de la publicación. El autor o los autores recibirán tres ejemplares de la publicación un vez impresos.

Si alguien ajeno al autor o a los autores presentan un artículo, deben adjuntar una prueba de representación si actúan como apoderados o una prueba de adquisición del derecho a publicar.

Para su publicación, los artículos deben ser enviados en las fechas establecidas dentro del cronograma del proceso de edición y la recepción de los artículos se hará con el rigor de estas fechas.

b. Cierre editorial

Los artículos pueden ser entregados al coordinador editorial del SENNOVA vía correo electrónico o por cualquier otro medio digital a la dirección electrónica que se establezca.

El proceso editorial sólo iniciará el proceso de producción editorial cuando los artículos cumplan con las características de entrega y presentación de documentos

incluidas en este documento. En caso de que un artículo no cumpla con los estándares establecidos, el editor enviará una comunicación formal al autor o a los autores por correo electrónico.

CARACTERÍSTICAS DE RECEPCIÓN DE LOS ARTÍCULOS

a. Presentación.

El autor o los autores deben presentar el artículo original en formato digital, o enviarlo por correo electrónico en una versión reciente de Microsoft Word, en tamaño carta, por una sola cara, a espacio doble y en letra Arial de 12 puntos.

b. Extensión.

El artículo debe tener una extensión máxima de 25 páginas y una mínima de 15 páginas.

Debe contener una introducción, cuerpo del trabajo: marco teórico, materiales y métodos, resultados, discusión o recomendaciones y bibliografía.

c. Información sobre autores.

En la primera página debe estar la siguiente información:

- Título del artículo (en español).
- Datos del autor o los autores con los nombres y apellidos completos.
- Fecha de recepción y aceptación del artículo.



- Reseña del autor o de los autores con una extensión máxima de 800 caracteres con formación, ocupación actual y cargos anteriores.
- Correo electrónico de los autores.
- Dirección, teléfono fijo, celular.
- Filiación institucional.

d. Imágenes, gráficos y tablas.

En caso de contener mapas, cuadros, tablas, fórmulas o ilustraciones, estas deben estar claramente descritas, y en orden, en los programas originales o en los formatos gráficos: jpg, tiff o bmp, con resolución de 300 dpi (dots per inch o puntos por pulgada), en el caso de tratarse de cuadros, tablas o gráficos de elaboración propia, es indispensable presentarlos en formato editable (por ejemplo en programa excell).

La información de texto, gráficos e imágenes debe ser presentada en una sola tinta y debe tener la correspondiente autorización para su publicación.

Cada tabla, cuadro, figura o imagen debe llevar una leyenda que describa con claridad el material presentado y la fuente en metodología APA si procede de una distinta al autor o a los autores. En caso de ser necesario, se deben anexar los permisos para la reproducción de tablas, cuadros, figuras e imágenes que estén protegidos por el derecho de autor.

e. Resumen.

El artículo debe traer un resumen en español con una extensión máxima de 700 caracteres, en el que se sinteticen los objetivos, métodos de estudio, resultados y conclusiones.

Se deben adicionar las palabras clave (de 4 a 6). Además, se debe presentar el resumen (Abstract) y las palabras clave (Keywords) en inglés.

f. Referencias.

Las revistas científicas del Centro de Investigación, utilizarán el sistema de referencias APA.

Citación: El estilo APA presenta las citas dentro del texto del trabajo, utilizando el apellido del autor, la fecha de publicación y la página citada entre paréntesis. Este sistema NO requiere utilizar las citas a pie de página y funciona de la siguiente manera:

Williams (1995, p. 45) sostuvo que “al comprar los desórdenes de la personalidad se debe tener en cuenta la edad del paciente”.

O bien:

Un autor sostuvo que “al comprar los desórdenes de la personalidad se debe tener en cuenta la edad del paciente” (Williams, 1995, p. 45).

Cuando la cita es indirecta (es decir, que no se menciona la idea del autor pero no se cita textualmente), no se coloca la página de la referencia. Se hace de la siguiente manera:

Es oportuno considerar la edad de los pacientes al estudiar los desórdenes de la personalidad (Williams, 1995).

Si usted necesita citar una investigación que encontró en otro trabajo, puede hacerlo de las siguientes maneras:

Duarte (2006, p. 17) cita a Phillips (2001) quien descubrió que...

Bibliografía: El listado de referencias debe presentarse en orden alfabético. El utilizado en las revista del Centro de Investigación exige que los títulos de las publicaciones sean destacados en cursiva. Las referencias bibliográficas se deben presentar de la siguiente manera:

Libros:

Apellido, Nombre (año). Título del libro. Lugar de la publicación:

Editor. / Strunk, W., & Blanco, E. B. (1979). Los elementos del estilo (3ra ed.). Nueva York: Macmillan.

Publicaciones oficiales y gubernamentales:

País. Entidad gubernamental. (año). Título. Ciudad: Editorial / 246 | Nombre de la publicación.

Gran Bretaña. Ministerio del Interior. (1994). Política de las prisiones para Inglaterra. Londres: HMSO. Orquídeas.

Informes:

Apellido, Nombre. (año). Título del informe. (Código del informe). Entidad/ Birney, A. J., & Pasillo, M. Del M. (1981). Identificación temprana de niños con dificultades para escribir una lengua (Informe No. 81-502). C.C. De Washington: Asociación Educativa Nacional.

Artículos de revistas científicas (Journals):

Apellido, Nombre. (año). Título del artículo. Nombre de la revista, Volumen, número, (rango de páginas)

Artículo de una publicación semanal:

Apellido, Nombre (Año, día y mes de publicación). Título del artículo. En Título

de la publicación, rango de páginas.

Artículos de periódico:

Título del artículo. (Año, día y mes de publicación). Título del periódico, rango de páginas.

Young, H. (1996, 25 de julio). La Batalla entre serpientes y escaleras. The Guardian, p. 15.

Entrevistas:

Debido a que el material de una entrevista no se puede reproducir para quien lee un trabajo de investigación, no es obligatorio que se cite en la Bibliografía final. Sin embargo, sería muy conveniente hacer una referencia a la entrevista dentro del cuerpo principal de su trabajo, a manera de comunicación personal:

... y este punto fue concedido (J. Bloggs, entrevista personal, 22 de agosto de 2001).

Fuentes electrónicas:

Apellido, nombre. (fecha). Título del artículo. Mes, día y año de consulta, de dirección en Internet.

Bancos, I. (n.d.). Los NHS marcan la pauta del cuidado de la salud. Obtenida el 29 de agosto de 2001, de <http://www.healthcareguide.nhsdirect.nhs.uk/>



