

REVISTA LOGINN

Investigación Científica y
Tecnológica



Centro de Logística
y Promoción Ecoturística.
Regional Magdalena

SENNNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación





Revista LOGINN
Periodicidad Semestral
ISSN 2590-7441

Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Regional Magdalena
Centro de Logística y Promoción Ecoturística del Magdalena

Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, SENNOVA

Grupo de Investigación
Innovadores Logísticos y Ecoturísticos del Magdalena, Innoecologist

Avenida del Ferrocarril No. 27-97, Santa Marta
Teléfonos: (95) 4212064 Ext. 53922
<https://revistaloginn.wixsite.com/sennovamagdalena2017>
Email: revistaloginn@gmail.com

Santa Marta, Magdalena, Colombia



Comité Editorial:

Director: Mg. (c) Eduardo Robles Panetta,

Magister en Tributación (en curso), Universidad Libre de Colombia,
Especialista en Gerencia Financiera,
Universidad Jorge Tadeo Lozano,
Contador Público, Universidad Cooperativa de Colombia.

Editora: Dra. Sugey Issa Fontalvo,

Doctora en Gestión de la Innovación, Universidad Rafael Belloso
Chacín, Magister en Telemática, Universidad Rafael Belloso Chacín,
Especialista en Docencia Universitaria,
Universidad Cooperativa de Colombia,
ingeniera de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia.

Coeditores: Mg. Freddy de Jesús González Castillo,

Magister en Contabilidad y Auditoría de Gestión, Universidad de
Santiago de Chile, Especialista en Revisión Fiscal y Control de Gestión,
Universidad Cooperativa de Colombia,
Contador Público, Universidad de Cartagena.

Mg. María Susana Payares Mendoza, Magister en Negocios
Internacionales, Universidad Pompeu Fabra, Especialista en Gerencia de
Proyectos de Ingeniería, Universidad del Norte,
Ingeniera Industrial, Universidad del Norte.

Comité Científico:

Dra. Carmen Paola Padilla Lozano, Doctora en Administración
Estratégica de Empresas, Pontificia Universidad Católica del Perú,
Magister en Economía, Finanzas y Proyectos Corporativos, Universidad
de Guayaquil, Ingeniera Comercial, Universidad Católica de Santiago
de Guayaquil.

Dr. Danny Arévalo Avelillas, Doctor en Administración Estratégica
de Empresas, Pontificia Universidad Católica de Perú, Magister en
Administración de Negocios, Universidad Autónoma de Barcelona,
Economista con Mención en Gestión Empresarial, Escuela Superior
Politécnica del Litoral.

Dra. Maritza Elena Turizo Arzuza, Doctora en Literatura Española,
Lengua Española e Hispanoamericana, Lingüística General y Teoría
de la Literatura, Universidad De Alicante, Doctora en Ciencias de
la Educación, Universidad Simón Bolívar, Magister en Docencia
e Investigación Universitaria, Universidad Autónoma Del Caribe,
Licenciado en Educación, Universidad Del Atlántico, Técnico nivel
superior en Administración Turística, Corporación Educativa Del Litoral.

Dra. Esmerlis Camargo Torres, Postdoctora en Ciencias Humanas,
Universidad de Zulia, Doctora en Ciencias Gerenciales, Universidad
Rafael Belloso Chacín, Magister en Informática Educativa, Universidad
Rafael Belloso Chacín, Especialista en Gerencia en Finanzas,
Universidad de la Guajira, Ingeniera Industrial, Universidad de la
Guajira, Contadora Publica, Universidad Antonio Nariño.

Dr. Fausto Rene Posso Rivera, Doctor en Química Aplicada a la
Ingeniería, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Ingeniero
Químico, Universidad de los Andes.

Mg. Daldo Ricardo Araujo Vidal, Magister en Ciencias
Agroalimentarias, Universidad de Córdoba, Magister en Gerencia de
Proyectos de Investigación y Desarrollo, Universidad Rafael Belloso
Chacín, Ingeniero de Alimentos, Universidad de Córdoba.

TABLA DE CONTENIDO



EDITORIAL

Gestión Empresarial y Financiera

Una propuesta: criterios de Responsabilidad Social Empresarial para seleccionar proveedores del sector hotelero en Santa Marta Colombia.	06
Value Proposition: Corporate social responsibility standards to select suppliers of the hotel sector in Santa Marta Colombia.	

Sistemas de Recuperación y Disipación de Energía Térmica en las Aguas Residuales: Una Alternativa Tecnológica al Confort Climático.	15
Systems for Recovery and Dissipation of Thermal Energy in Wastewater: A Technological Alternative to Climate Comfort.	

Logística

Caracterización de Logística en las Empresas del Altiplano del Oriente Antioqueño.	29
Analysis of Logistics Operations in the East Antioqueño Plateau Companies.	

Medio Ambiente

Captura del pez león, (Pterois volitans) Control y Manejo en el Caribe Colombiano.	43
Capture of the lion fish, (Pterois volitans) Control and Management in the Colombian Caribbean.	
Estrategias sustentables en logística y cadenas de suministro.	53
Sustainable Strategies in Logistics and Supply Chains.	

Gestión Social y Cultural

Evolución del discurso oral en estudiantes de Español y Lengua Castellana de la Universidad Industrial de Santander como unidad de identidad del discurso oral bumangués.	62
Evolution of the oral discourse in students of Spanish and Spanish Language of the Universidad Industrial de Santander as unit of identity of the oral bumangués speech.	

Innovación y desarrollo tecnológico

Desarrollo de un motor mendocino con energía solar y magnética para estudio de alternativas energéticas.	78
Development of a solar magnetic mendocino energy engine for studying for energy alternatives.	

Turismo	90
----------------------	----

Marketing de ciudad como estrategia revitalizadora para la gestión de atributos en el sector turístico del distrito de Santa Marta.	
Marketing of City as a revitalizing strategy for the management of attributes in the tourist sector of the Santa Marta district.	

Editorial

Con el propósito de lograr el fortalecimiento y la visibilidad de la investigación en la formación profesional, la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación, el SENA, a través del Centro de Logística y Promoción Ecoturística del Magdalena, a través de la estrategia SENNOVA, decidió elaborar una revista científica dirigida a todo el público a nivel Nacional e Internacional.

El contenido de las siguientes páginas fue fruto del trabajo arduo y dedicado de todas las personas que intervinieron en la elaboración de la revista, y es un regocijo presentar hoy el primer número del volumen uno (1) de LOGINN, con el convencimiento de que llenará las expectativas de los lectores y que creará otras nuevas y mayores, que se constituirán en el faro que guíe la continuidad de este proyecto.

La realidad actual de nuestro país apunta al fortalecimiento de la educación y de la investigación como vehículos de desarrollo, por lo que es grato poner a disposición de la sociedad un producto académico con un enfoque multidisciplinar, de fácil lectura y entendimiento.

Los protagonistas de esta obra son docentes, estudiantes y profesionales en general, no solo del SENA sino también de entidades externas que prestaron su apoyo para la consolidación de esta iniciativa de carácter científica, pero el principal interviniente es el que hoy lee estos párrafos, pues su participación tiene una doble connotación, de destinatario de la revista y por supuesto de evaluador.

Se abordarán temas de Logística, Gestión Empresarial y Financiera, Etnia, Turismo y Medio Ambiente, Innovación y Desarrollo Tecnológico, Gestión Social y Gestión Cultural, lo que demuestra la variada oferta que representa la obra para la comunidad. No obstante, para este primer número, los protagonistas son los ejes temáticos: Gestión empresarial y financiera, logística y medio ambiente.

Dada la importancia y la responsabilidad que implica en estos tiempos para los seres humanos,

ocupantes pensantes de este planeta, nuestro primer número aborda temas tan afines a este pensamiento como lo son: La responsabilidad social empresarial en el sector hotelero de la ciudad de Santa Marta, las estratégicas sustentables en la logística mundial y en las cadenas de suministro, así como la situación actual de los procesos logísticos en el Altiplano Antioqueño y por último la aplicación de tecnologías alternativas que apuntan al confort climático.

Esperamos y trabajaremos en seguir colaborando en equipo, para la divulgación de conocimiento científico que una a la comunidad académica y organizacional a nivel nacional e internacional y que principalmente motive a aquellos que aún no se animan a crear, pensar y generar nuevos puntos de vista, que más que generar polémicas, mitiguen barreras y creen lazos de investigación, innovación y colaboración mutua en pro del desarrollo.

Que sea este el primero de los muchos números de la revista LOGINN, pues considero es una muestra clara que refleja el avance e interés que el SENA tiene respecto a la educación y la investigación, constituyéndose en un escenario de construcción, experiencia y crecimiento académico.

Eduardo Robles Panetta
Subdirector CLPEM

SENA Regional Magdalena
Director de la revista

Una propuesta: Criterios de Responsabilidad Social Empresarial para seleccionar proveedores del sector hotelero en Santa Marta Colombia¹

Value Proposition: Corporate social responsibility standards to select suppliers of the hotel sector in Santa Marta Colombia.

Otoniel Murillo Sanabria²

Recibido: 16-06-2017 Aceptado: 31-07-2017

Resumen

1. Esta investigación resulta del trabajo escrito desarrollado por el autor durante el estudio de la Maestría en Gerencia Empresarial.

2. Colombiano, Magister en Gerencia Empresarial. Instructor Emprendimiento del Centro de Logística y Promoción Ecoturística del Sena Regional Magdalena, E-mail: otomsa@misena.edu.co

Esta investigación tuvo como objetivo analizar los criterios de selección de proveedores en el sector hotelero de la ciudad de Santa Marta – Colombia. La Investigación se sustentó en: Aguilera y Puerto (2012), Global Reporting Initiative (2011), Guédez (2014), Ibarra (2014) y Perera (2006), entre otros. Metodológicamente, la investigación se tipificó como descriptiva, con un diseño de campo, no experimental, transversal. Se identificó una población de 40 sujetos de las empresas hoteleras de Santa Marta. Se trabajó con la técnica censal. Como técnica de recolección de datos, se elaboró un instrumento, tipo escala con 16 ítems, con cinco (5) alternativas de respuesta. Para la evaluación del instrumento se utilizó la técnica del juicio de expertos. La confiabilidad bajo el criterio de Alpha de Cronbach fue alta, de 0,858. Los resultados indican que bajo las condiciones de estudio, las empresas hoteleras de la ciudad de Santa Marta manejan unos Criterios de selección de proveedores que se pueden catalogar como Altos, lo cual es positivo ya que les permite a las empresas tener una buena relación con estos.

Palabras clave: Criterios de selección y evaluación de proveedores, trabajo Infantil en la cadena productiva, apoyo al desarrollo de proveedores.

Abstract

This research had as objective to analyze the criteria of selection of suppliers in the hotel sector of the city of Santa Marta - Colombia. The research was based on: Aguilera y Puerto (2012), Global Reporting Initiative (2011), Guédez (2014), Ibarra (2014) and Perera (2006), among others. Methodologically, the research typified as descriptive, with a non-experimental, cross-sectional field design. A population of 40 subjects from the hotel companies of Santa Marta was identified. We worked with the census technique. As a data collection technique, a 16-item scale-type instrument developed with five (5) response alternatives. For the evaluation of the instrument, the expert judgment technique used. The reliability under Cronbach Alpha criterion was high at 0.858. The results indicate that under the study conditions, hotel companies in the city of Santa Marta manage a Selection Criteria for providers that classified as high, which is positive since it allows companies to have a good relationship with these.

Keywords: selection approaches and evaluation of suppliers. work Infantile in the productive chain, Support to the development of suppliers.

Introducción

Cuando se habla de responsabilidad social empresarial implica dejar claro que las organizaciones en el ejercicio diario de su actividad empresarial, asumen el compromiso ineludible de retribuir a las comunidades asentadas en los escenarios donde estos se instalan, generando un impacto positivo.

El concepto de Responsabilidad social para Volpentesta (2009) lo define como una obligación ética y moral que la empresa acoge de manera voluntaria y autónoma frente a la sociedad, a fin de responder a sus requerimientos y compensar los perjuicios que por su actividad, pudieran haber causado.

Por su parte, Yepes (2007), establece que el carácter voluntario y autónomo corresponde a

la manera como la organización ejercer labores éticas de manera propia y sin ningún tipo de injerencia en sus decisiones.

Explica Martínez (2010), que el carácter ético es el conocimiento regulado y en este sentido orienta indirectamente las acciones de los individuos. El mismo autor sugiere que el sentido ético que se materializa en las organizaciones, solo es explicable desde una dimensión colectiva y que su aplicación debe llevar a la organización a tomar las decisiones correctas.

Este compromiso implica entonces desarrollar acciones de responsabilidad social empresarial desde dos orientaciones: Una de carácter interna y otra de carácter externa. En la presente investigación se concentra el contenido de carácter externo y particularmente desde la perspectiva del relacionamiento que la empresa desarrolla con sus proveedores.

No obstante antes de abordar este análisis es importante mencionar que la práctica de políticas de responsabilidad social empresarial externa implica adelantar acciones empresariales que generan relaciones, impactos y compromisos de manera directa e indirecta y por tanto desde esta perspectiva, establecer vínculos con los distintos actores externos que de allí pueda derivarse.

El primero de ellos está relacionado con la comunidad lo que significa que el sector empresarial adelante acciones encaminadas a promover e impulsar avances en las organizaciones civiles, incentivar la cultura, el deporte y el desarrollo de diversos aspectos sociales.

El segundo aspecto se relaciona con las conexiones y la integración que se establece entre socios comerciales, proveedores y consumidores para garantizar que los productos y servicios ofertados respondan de forma eficaz a las necesidades de sus clientes generando relaciones duraderas y de extrema confianza.

Continuando con lo anterior y dentro de la dinámica empresarial, el sector debe garantizar el especial cuidado durante el ejercicio de las actividades laborales por profesar el respeto y

el cumplimiento de los derechos humanos. Y como último aspecto, frente a posibles impactos ambientales la organización debe aportar soluciones para prevenir y evitar problemas de carácter ecológico y preservar el medio ambiente mediante práctica de desarrollo sostenible. Por tanto en la presente investigación solo se analizara los criterios de selección de proveedores para el sector hotelero de la ciudad de Santa Marta - Colombia, como uno de los criterios que definen la responsabilidad social externa.

Criterios de selección de proveedores

De acuerdo a Aguilera (2012), los lazos que establece la organización con los proveedores se presentan en un ambiente de dominio condicional, regulado por normas y en escenarios de negociación que pretenden mantener beneficios en doble vía. Por otra parte Correa (2004), comenta que el vínculo generado por las relaciones con los proveedores proporciona impactos en el ciclo de vida del producto desde el principio hasta el fin de la cadena de valor. Por tanto, es sano establecer patrones de tipo social y ambiental estandarizados y regulados por procesos de control a fin de verificar el cumplimiento durante toda la cadena de producción.

Al respecto Guédez (2014), citando a Hernández "Grupos de Interés: del Diálogo a la Alianza", como fundamento básico para seleccionar proveedores determina la importancia de crear simbiosis entre lo responsable y lo sostenible. La responsabilidad de las operaciones, implica directrices durante toda la cadena y exige el compartir información y tecnología de manera clara y pertinente de tal forma que, los efectos producto de esta relación en términos de sostenibilidad, se evidencian con el aumento de la productividad y la reducción de costos para ambas partes en corto plazo.

Por tanto siguiendo al mismo autor y citando a Pimentel manifiesta que todas las actividades que desarrollen de manera conjunta durante la cadena de suministro, impactan y afectan en los resultados de la compañía y en la misma forma los resultados del proveedor; lo que implica, el asumir criterios de responsabilidad conjunta. Por tanto,

es importante establecer y aplicar directrices relacionadas con la selección de proveedores que asuman y o promuevan practicas socialmente responsables y sustentables en términos laborales, económicos, ambientales y de derechos humanos.

Continuando con Guédez (2014), el artículo elaborado por Yepes titulado "Finalidad y orientación de RSE" manifiesta que la acción responsable con los proveedores implica la integración de pequeños organizaciones que se ven beneficiadas por el crecimiento que perciben por sus prácticas al hacer parte de la cadena de suministro.

Dentro de los beneficios se encuentra el acceder acreditaciones o requisitos paralegales de uso común en negocios internacionales, la creación de empleos directos e indirectos y su impacto de generación de riqueza en la región donde realizan sus actividades productivas. Sugiere el autor que para optimizar la cadena de suministro, es importante transferir las mejores habilidades, socializar, preparar el trabajo en equipo y monitorear los impactos generados por los eslabones que pertenecen a la cadena.

De otro lado y de acuerdo el Global Reporting Initiative (2011), Una empresa socialmente responsable, en la búsqueda de garantizar el suministro de materias primas e insumos, puede auspiciar el desarrollo sustentable de la actividad económica de forma indirecta en la región donde opera, al establecer relaciones con los proveedores locales, motivando inversiones adicionales a fin de cumplir con sus requerimientos. A la vez por esta práctica, puede enriquecer las relaciones con la comunidad.

El documento referencia que como acto de responsabilidad social empresarial, dentro de los criterios de selección de proveedores, se aplique lo dispuesto en las declaraciones sobre derechos humanos y en los Convenios 138 y 182 de la OIT relacionado la política sobre trabajo infantil y lo dispuesto en los Convenios Fundamentales 29 y 105 de la OIT referente a la abolición del trabajo forzoso o no consentido.

Podemos concluir que, para adoptar medidas

socialmente responsables relacionadas con la selección y evaluación de proveedores, implica definir criterios de sustentabilidad; lo que significa compartir los compromisos económicos, sociales y ambientales, compartir información y tecnología, apoyar el desarrollo de proveedores locales y desestimular el trabajo infantil y el trabajo forzado dentro de toda la cadena suministro.

El compromiso que la organización asuma con sus proveedores se puede medir analizando indicadores como el criterio que se aplica para seleccionar y evaluar a los proveedores, la identificación sobre la existencia de trabajo infantil dentro de la cadena de suministro y el apoyo al desarrollo de proveedores, con respecto a estos aspectos se puede decir que:

Criterios de selección y evaluación de proveedores.

Para este indicador y citando a Perea (2009) como elemento para garantizar estabilidad en el desarrollo empresarial es importante estimar el número de proveedores que hacen presencia en determinada zona geográfica como eje impulsor del desarrollo de negocios y el suministro de empleo para la región.

Por su parte, González (2011), se refiere a lo anterior considerando que los proveedores no siempre se seleccionan mediante un procedimiento de concurso. Las relaciones con los socios mediante alianzas y empresas de riesgo compartido, así como con los franquiciados, son igualmente importantes. A largo plazo, las relaciones establecidas pueden traducirse en precios, cláusulas y expectativas equitativas y suministros fiables y de calidad.

En tanto que para Ethos (2011) el relacionamiento con los proveedores y la decisión de su escogencia y selección además de incluir criterios relacionados con la calidad, el precio y la plaza dependen también de factores como el cumplimiento de normas laborales y tributarias al mismo tiempo evaluar si practican la responsabilidad social empresarial evidenciadas en no reclutamiento de niños para desarrollar trabajos y/o el desarrollo y práctica de políticas

de protección ambiental. En este mismo sentido el autor advierte que esta práctica también debe emularse con sus propios proveedores y se aprecia a través de un seguimiento cíclico.

Trabajo Infantil en la cadena productiva.

Para evitar el trabajo infantil en la cadena productiva Ethos (2011) sugiere que en la selección de proveedores debe rechazarse cualquier intención de vincular menores de edad en el desarrollo de las operaciones de las empresas de los proveedores y se evidencia en los contratos establecidos con los proveedores y en este mismo sentido se debe demostrar el impulso de campañas comunicacionales orientadas a generar criterios de repudio hacia el trabajo infantil y a participar activamente en el desarrollo de proyectos que busquen eliminar esta práctica desde lo público y lo privado.

Por otro lado de acuerdo a la red de Pacto global Colombia (2015) en el documento publicado como derechos del niño y principios empresariales, se referencia que toda empresa en el ejercicio de su responsabilidad corporativa, no debe involucrar a los niños en actividades que implique trabajo infantil y por tanto, debe implementar exigentes controles relacionados con la verificación de la edad durante las actividades de contratación y que esta misma práctica se reproduzca a lo largo de la cadena de valor. En este sentido, el documento recomienda que la organización debe cuidar de no aplicar medidas extremas en relación con sus proveedores, contratistas o subcontratistas porque podría impulsar de manera indirecta posibles prácticas que atropellen los derechos de los niños.

Además como lo relata Ibarra (2014), citando el quinto principio del pacto global en Argentina el cual determina un total apoyo a la abolición efectiva del trabajo infantil y por este motivo las organizaciones, sus proveedores y sus aliados empresariales; deberán acatar de manera obligatoria las normas nacionales e internacionales que impiden la utilización de niños como fuerza laboral y diseñar instrumentos para su localización.

Apoyo al desarrollo de proveedores.

Para Perera (2006) el apoyo al desarrollo de proveedores además de observar el cumplimiento de acciones de responsabilidad social empresarial dentro de la selección de proveedores de diversos tamaños y mediando una relación justa en lo financiero, sugiere a la vez una evaluación del perfil de cada proveedor para tomar la decisión de elección, Anaya (2007).

Consultando a ADEC (2009) la organización al iniciar relaciones con otros proveedores

debe indagar si en sus principios se encuentra establecida una política de responsabilidad social empresarial, de legislación laboral, fiscal, de derechos humanos y si cuenta con un programa que se extienda a la cadena de proveedores.

En tanto que Ethos (2011) sugiere que los términos en que se perfecciona el acuerdo comercial con los proveedores a largo plazo, con la finalidad de fortalecerse y crecer mediante una dirección estratégica de los negocios, en donde se comparte la información y se estimula el adiestramiento colectivo implica también, el participar de manera conjunta en el desarrollo de

Tabla 1: Distribución de la Población

Nº	EMPRESA HOTELERA	CARGO		SUBTOTAL
		GERENTE GENERAL	ADMINISTRADORES	
1	Hotel Estelar Santamar y Centro de Convenciones	1	1	2
2	Hotel Decamerón Galeón	1	1	2
3	Sánha Plus Hotel	1	1	2
4	Hotel Santorini	1	1	2
5	Hotel Costa Azul Beach Resort	1	1	2
6	Hotel Mercure	1	1	2
7	Lisamaka Sas Park Suite	1	1	2
8	Hotel Catedral Plaza	1	1	2
9	Hotel Betoma	1	1	2
10	Hotel Tamacá Beach Resort	1	1	2
11	Hotel Tamacá Torre Norte	1	1	2
12	Hotel la Riviera	1	1	2
13	Hotel Arahuaco	1	1	2
14	Hotel de la Sierra	1	1	2
15	Hotel San Francisco	1	1	2
16	Hotel Tayrona	1	1	2
17	Hotel Valladolid	1	1	2
18	Sansiraka Hotel	1	1	2
19	Del Mar Hotel	1	1	2
20	Porto Bahía Hotel	1	1	2
TOTAL		20	20	40

Fuente: Recopilación del Autor e Información de COTELCO (2016)

proyectos sociales y ambientales.

Materiales y métodos

Metodológicamente, la investigación se

tipificó como descriptiva, con un diseño de campo, no experimental, transversal. Se identificó una población de 40 sujetos entre Gerentes y Administradores de las Empresas: en hoteles de Santa Marta, Colombia tal como se aprecia en la tabla 1. Se trabajó con la técnica censal dado que la población es pequeña. Como técnica de

recolección de datos, se elaboró un instrumento, basado en una encuesta estructurada tipo escala con 16 ítems, con cinco (5) alternativas de respuesta: 1) Nunca, 2) Casi Nunca, 3) Algunas Veces, 4) Casi Siempre, 5) Siempre.

Para la evaluación del instrumento se utilizó la técnica del juicio de expertos, a través del cual

Tabla 2: Baremo para la Interpretación de la Confiabilidad

RANGO	INTERPRETACIÓN
4.21 – 5.00	Muy alta
3.41 – 4.20	Alta
2.51 – 3.40	Media
1.81 – 2.50	Baja
1.00 – 1.80	Muy Baja

Fuente: Recopilación del Autor (2016)

se consultó a cinco (5) especialistas en el área de responsabilidad social empresarial al nivel de maestría. La confiabilidad bajo el criterio de Alpha de Cronbach fue de 0,858.

La data obtenida, luego de aplicar el instrumento se tabularon y se le aplicaron las técnicas de la estadística descriptiva: Porcentajes, Frecuencias y medias. Este cálculo se realizó con la ayuda del paquete computarizado SPSS bajo ambiente Windows versión 2.0. Finalmente el análisis se realizó contrastando los resultados

obtenidos en las tablas con los postulados teóricos que sustenta el estudio, con el fin de dar respuesta a las interrogantes y a los objetivos de la investigación. Para efecto de facilitar la comprensión de los datos el investigador ha diseñado el baremo representado en la tabla 2.

Resultados

En esta parte de la investigación se analizan los datos aportados por la encuesta aplicada a los sujetos que formaron parte de la muestra, para la variable, Criterios de selección de proveedores, en función del comportamiento de sus indicadores: Criterios de selección y evaluación de proveedores, Trabajo Infantil en la cadena productiva, Apoyo al desarrollo de proveedores, cerrando el análisis con la media y la categorización de la dimensión, para luego comparar los resultados con la teoría que sustenta la investigación.

En la tabla 3 se observan los resultados relacionados con la variable, Criterios de Selección de Proveedores, Comportamiento por indicador, al respecto se aprecia lo siguiente: con relación al indicador Criterios de selección y evaluación de proveedores, las respuestas de 28 sujetos que corresponden al 70% coincidieron con la categoría Muy Alta, seguido de 8 respuestas que

Tabla 3: Variable: Criterios de Selección de Proveedores, Comportamiento por indicador

Nº	Indicador	Criterios de selección y evaluación de proveedores		Trabajo Infantil en la cadena productiva		Apoyo al desarrollo de proveedores	
		Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
1	Muy Baja	0	0,0	15	37,6	2	5.0
2	Baja	0	0,0	7	17,5	6	15,0
3	Media	8	20,0	4	10,0	4	10,0
4	Alta	4	10,0	12	30,0	13	32,5
5	Muy Alta	28	70,0	2	5,0	15	37,5
Totales		40	100,0	40	100,0	40	100,0
Media del Indicador		4,5		2,47		3.82	
Categoría		Muy Alta		Baja		Alta	
Media de la Dimensión		3,59					
Categoría		Alta					

Fuente: Recopilación del Autor (2016)

equivalen al 20,0% se ubicaron en la categoría Media y 4 respuestas que se corresponden al 10,0% se ubicaron en la categoría Alta. La media de la dimensión fue de 4,5 Categoría Muy Alta. Lo cual indica que las empresas hoteleras de la ciudad de Santa Marta, tiene una alta capacidad al momento de aplicar los criterios de selección de proveedores.

Estos resultados son coincidentes con los criterios de Perea (2006), como elemento para garantizar estabilidad en el desarrollo empresarial es importante estimar el número de proveedores que hacen presencia en determinada zona geográfica como eje impulsor del desarrollo de negocios y el suministro de empleo para la región.

Con relación a la dimensión trabajo infantil en la cadena productiva, se puede observar lo siguiente: las respuestas de 15 sujetos que se corresponden con el 37,6% se ubicaron en la categoría Muy Alta, seguido de 12 respuestas que se corresponden con el 30,0% correspondiente a la categoría Alta, mientras que 7 respuestas que se corresponden al 17,5% se ubican en la categoría Baja, 4 respuestas que se corresponden con el 10% se ubicaron en la categoría Media y finalmente 2 respuestas equivalentes al 5,0% se ubicaron en la categoría Muy Alta. La media de la dimensión fue de 2,47 categoría Baja, lo cual indica que según la opinión de la mayoría de las respuestas emitidas por los encuestados el trabajo infantil en la cadena productiva de las empresa hoteleras de la ciudad de Santa Marta es bajo, es decir no se emplea este tipo de trabajo.

En relación a la dimensión apoyo al desarrollo de proveedores, se puede observar que las respuestas de 15 sujetos que se corresponden al 37,5% se ubico en la categoría Muy Alta, seguido de 13 respuestas que equivalen al 32,5% y se correspondieron con la categoría Alta, mientras que 6 respuestas que equivalen al 15,0% se ubicaron en la categoría Alta, 4 respuestas que equivales al 10% se corresponden con la categoría media y finalmente 2 respuestas que equivalen al 5,0% se ubicaron en la categoría Muy Alto. La media de la dimensión fue de 3,82 categoría Alta, lo cual indica que en las empresas hoteleras de la ciudad de Santa Marta, en estudio, se da apoyo

mediante las políticas de responsabilidad social al desarrollo de proveedores.

Estos resultados son coincidentes con lo señalado por Perera (2006) para quien el apoyo al desarrollo de proveedores además de observar el cumplimiento de acciones de responsabilidad social empresarial dentro de la selección de proveedores de diversos tamaños y mediando una relación justa en lo que concierne a lo financiero.

En cuanto a la Dimensión, Criterios de selección de proveedores, se puede describir que la misma presentó una media de 3,59 la cual se catalogo como alta, así mismo se observa que esta media es inferior a la presentada por los indicadores: Criterios de selección y evaluación de proveedores, el cual registró una media de 4,5 catalogada como muy alta y Apoyo al desarrollo de proveedores, el cual registró una media de 3,82 la cual se catalogó como alta, mientras que el indicador, Trabajo Infantil en la cadena productiva, presentó una media de 2,47 la cual la catalogó como baja.

Los resultados indican que de acuerdo a las condiciones de estudio, las empresas hoteleras de la ciudad de Santa Marta manejan unos Criterios de selección de proveedores que se pueden catalogar como Altos, a pesar de que la media de la dimensión Trabajo Infantil en la cadena productiva presentó una media de 2,47 la cual la catalogó como baja, lo cual es lógico ya que en Colombia el trabajo infantil está prohibido por las leyes vigentes. Sin embargo se puede agregar que el hecho de que la empresa maneje uno criterios de selección de los proveedores altos, es positivo para la misma ya que le permite tener una buena relación con los mismos.

Estos resultados son reforzados por Correa (2004), quien comenta que el vínculo generado por la relaciones con los proveedores proporcionan impactos en el ciclo de vida del producto desde el principio hasta el fin de la cadena de valor. Por tanto es sano establecer patrones de tipo social y ambiental estandarizados y regulados por procesos de control a fin de verificar el cumplimiento durante toda la cadena de producción.

Conclusiones

Se observa que las empresas de sector hotelero de la ciudad de Santa Marta – Colombia, utilizan Criterios para seleccionar a sus proveedores y que de acuerdo a los resultados de la investigación se pudo establecer que en conjunto la media de la variable se catalogó como Alta, a pesar de que la media del indicador Trabajo Infantil en la cadena productiva presentó un resultado de 2,47 catalogado como bajo, situación que se explica por el hecho de que en Colombia el trabajo infantil está prohibido por las leyes vigentes; esta situación refuerza el resultado obtenido al proteger a la niñez considerando que los hoteles en el desarrollo de vínculos con los proveedores, exigen no tengan contratados niños en sus distintos procesos, de la misma manera el estudio refleja un permanente apoyo al desarrollo de sus proveedores considerándose este aspecto como positivo porque le permite al sector hotelero mantener una buena relación con los mismos y por ende esta sinergia se traslada en un buen servicio al cliente, al contar con el aprovisionamiento adecuado en calidad, cantidad y tiempo.

Recomendaciones

Con relación al primer indicador, criterios de selección y evaluación de proveedores, se recomienda mantener la práctica actual a fin de mantener un volumen suficiente de proveedores que garanticen las necesidades de aprovisionamiento de bienes y servicios para el sector hotelero, en términos de precios competitivos, calidad e inventarios a tiempo.

Al respecto del segundo indicador, trabajo infantil en la cadena productiva, se recomienda mantener la estricta vigilancia en los contratos y la verificación de edades de los colaboradores, a fin de evitar cualquier tipo de vinculación laboral a menores de edad o niños, como manera de evitar contravenir las leyes o impulsar de manera indirecta la explotación de menores de edad.

Con relación al tercer indicador apoyo al desarrollo de proveedores se recomienda mantener una política de buenas prácticas

empresariales asociadas a compartir información, realizar capacitaciones conjuntas, la práctica de negociaciones financieras justas y compartiendo responsabilidades en términos sociales y ambientales; a fin de fortalecer y mantener en el largo plazo esta relación que beneficia a ambos actores.

Referencias Bibliográficas

- ADEC (2009). Responsabilidad Social Empresarial (RSE) *Guía de implementación para Pymes*. Disponible en http://www.empresa.org/doc/Libro_RSE.pdf
- Aguilera, A y Puerto, P. (2012). Crecimiento empresarial basado en la Responsabilidad Social. *Pensamiento y gestión*, N° 32 ISSN 1657-6276 Universidad del Norte, 1-26, Colombia.
- Anaya, J. J. (2007). Logística integral. La gestión operativa de la empresa. ESIC editorial, 2007
- COTELCO, (2016) Afiliados Cotelco informativo. Santa Marta Colombia.
- Correa, M. F, S y Amit, A. (2004). Responsabilidad social corporativa en América Latina: una visión empresarial. CEPAL Santiago de Chile.
- Ethos, (2011) Indicadores Ethos de responsabilidad social empresarial.
- Global Reporting Initiative, (2011) Guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad. 1001 EA Amsterdam. The Netherlands.
- González, E. (2011). La responsabilidad moral de la empresa. Una revisión de la teoría de Stakeholder desde la ética discursiva. Tesis Doctoral. Departamento de Filosofía y Sociología. Universitat Jaume I de Castellón, España.
- Guédez, V. (2014). La RSE en perspectiva. Ideas para su diseño, implantación y evaluación. Venancham, Caracas Venezuela.

Ibarra P, A. M. (2014). Principios de la responsabilidad social empresarial en el ordenamiento jurídico colombiano. Revista de Derecho, (41), 51-82. Retrieved July 21, 2016, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-86972014000100003&lng=en&tlng=es.

Martínez, H. (2010). Responsabilidad Social y Ética Empresarial. 1ª. ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2010. 210 p.

Pacto Global Colombia (2015) Derechos del niño y principios empresariales. Pag 18: Disponible en la World Wide Web: http://www.pactoglobal-colombia.org/files/cr_pub_Derechos_del_Nino_y_Principios_Empresariales.pdf

Perera, L. (2006), "Hacia un Cuarto Estado Financiero Básico: La dimensión económico-social de los Reportes de Sustentabilidad – 2ª Versión Revisada y Ampliada", Santiago.

Volpentesta, J. (2009). Gestión De La Responsabilidad Social Empresaria. Visión, Misión, Estrategia y políticas de la Empresa. Osmar D. Buyatti. Librería Editorial. Buenos Aires. Argentina.

Yepes, L. G. A, Peña, C. W. y Sánchez, M. L. F. (2007). Responsabilidad social empresarial. Fundamentos y aplicación en las organizaciones de hoy. Universidad Externado de Colombia.

Sistemas de Recuperación y Disipación de Energía Térmica en las Aguas Residuales: Una Alternativa Tecnológica al Confort Climático¹

Systems for Recovery and Dissipation of Thermal Energy in Wastewater: A Technological Alternative to Climate Comfort.

Orlando Miguel Morales Andrade²

Recibido: 12-07-2017 Aceptado: 16-08-2017

1 Artículo resultado de investigación como gestor de tecnologías virtuales.

2 Colombiano, Ingeniero Electrónico. Gestor de Tecnologías Virtuales. E-mail: ommorales@sena.edu.co

Resumen

Este artículo revisa y expone las características técnicas, limitaciones y potencialidad de los sistemas de recuperación y disipación de energía térmica en las aguas residuales como tecnología para brindar confort climático. Presenta también un análisis de la viabilidad técnica y financiera basándose en criterios extraídos de diversos casos de estudio realizados a nivel mundial traídos al contexto local colombiano.

Palabras Clave: Alcantarillado, Bomba de calor, Eficiencia Energética, Intercambiador de Calor, Reciclaje de la Energía.

Abstract

This article reviews and illustrate the technical characteristics, limitations and potentiality of the heat rejection and heat recovery systems from the sewer applied to climate comfort. Also presents a technical and financial feasibility analysis based on criteria extracted from diverse worldwide studies of the topic adapted to the local context of Colombia.

Keywords: Energy Efficiency, Energy Recycling, Heat Pump, Heat Exchanger, Sewer.

Introducción

En cada zona urbana del mundo, el calor que los seres humanos hemos generado para climatizar nuestras duchas, lavar nuestra ropa, cocinar, entre otras actividades, hacen de nuestras aguas residuales el más grande sumidero de energía térmica de nuestras edificaciones; a esta carga térmica se suman también las descargas sanitarias y los diferentes vertimientos industriales al desagüe (Luccio, 2012).

Durante las últimas décadas, diversos estudios han estimado la energía térmica contenida en aguas residuales. Entre estos estudios, Kaufman (2012) estima que cerca de 350 billones de kilovatios hora de energía térmica son tirados a la alcantarilla en los Estados Unidos de América (USA) cada año, el equivalente de energía necesario para abastecer 30 millones de casas estadounidenses. En Suiza, se calcula que la energía térmica perdida en el sistema de alcantarillado son aproximadamente 6 billones de kilovatios hora por año, que en términos de la demanda total de calefacción de espacios y suministro de agua caliente representa el 7% (Kaufman, 2012).

Otros estudios realizados en Europa, han afirmado que el 5% de la infraestructura civil total está en capacidad de ser climatizada si se miraran las aguas residuales del alcantarillado simultáneamente como un sumidero y fuente en bruto de energía térmica (Frijns, Hofman, & Nederlof, 2013).

Esto ya está pasando. Las primeras instalaciones se construyeron ya hace más de 20 años, siendo Suiza pionera gracias a su programa de energía establecido en 1993, que incluye el uso térmico de la alcantarilla. Hoy, cerca de 500 sistemas de bombeo de calor de las alcantarillas están en operación alrededor del mundo con rangos térmicos que van desde 10KW a 20MW (Schmid, 2008). Ejemplo de ello es la estación de tren de Beijín, inaugurada en Agosto de 2008 y considerada a la fecha como la edificación más grande que implementa un sistema combinado de recuperación de calor geotérmico y de la alcantarilla (Cipolla & Maglionico, 2014). En el 2010 en la ciudad de Vancouver empezó a operar

un sistema distrital conocido por sus siglas en inglés como NEU (Neighbourhood Energy Utility), el primer sistema que desplazaba el uso de combustibles fósiles mediante la captura de calor de las aguas de alcantarilla en Norte América. Este modelo fue inspirado por dos facilidades que ya están en operación en Oslo y otra en Japón y fue adaptado a las condiciones presentes en Vancouver (Lee, 2015).

Se estima que con la consolidación de estas tecnologías y otras en eficiencia energética, se logre ahorrar un tercio de la energía demanda mundialmente para el año 2050 (Agency, 2012), (Chen, 2012), al mismo tiempo que como afirma Aye (2007) las emisiones de CO₂ al medio ambiente se reducen en un 35 a 50%, consecuencia del desplazamiento del uso de combustibles fósiles utilizados.

Marco Teórico

Existen varias opciones para la producción de energía a partir de las aguas o lodos residuales, como: digestión anaeróbica, co-incineración, producción de materiales de construcción, pirolisis, gasificación, oxidación supercrítica, hidrólisis a alta temperatura, producción de hidrogeno, acetona, butanol o etanol y la generación de electricidad a partir del uso de micro-organismos específicos (Rulkens, 2007). Sin embargo, este artículo se centra en el aprovechamiento de la energía térmica contenida en los efluentes de las alcantarillas y su potencial como sumidero térmico.

Para la consecución de este propósito, tres componentes principales son requeridos: 1. Intercambiador de calor, 2. Bomba de calor, 3. Sistema de suministro calor/frío.

Intercambiadores de Calor

Los intercambiadores de calor son ampliamente usados en diferentes industrias, con tamaños y materiales que varían de acuerdo con la aplicación. Un intercambiador de calor estándar pasa por sus tuberías un fluido de trabajo; usualmente agua fría o refrigerante con altas propiedades de transferencia térmica. Estas

tuberías están inmersas en el efluente de aguas residuales el cual, usualmente fluye en dirección contraria al fluido de trabajo permitiendo que la energía térmica se transfiera de un fluido al otro sin que exista contacto entre ellos (Gray, 2013).

Un intercambiador de este tipo puede ser instalado dentro de una alcantarilla existente así como también puede estar integrado de fábrica con el alcantarillado o colocado en un pozo o acumulador al cual llega un flujo previamente filtrado o desviado del flujo principal del

alcantarillado (F Pamminger, 2013). Esta última alternativa garantiza un nivel constante en el sistema y reduce el espacio de aire entre el fluido y las paredes del ducto, reduciendo la influencia de uno de los parámetros con mayor sensibilidad que afecta la temperatura de las aguas residuales, parámetro, cuyo grado de sensibilidad se asemeja a la temperatura de los sólidos presentes y a la intermitencia del fluido. Las configuraciones previamente descritas son presentadas seguidamente en la Figura 1.

Figura 1: Intercambiador embebido (Waste & Water Treatment, 2011), Intercambiador de calor por módulos (GmbH, 2011), Intercambiador de calor en un pozo (Hickland, 2015).



Fuente: 1. Waste & Water Treatment (2011), 2. GmbH (2011), 3. Hickland (2015).

Los intercambiadores de calor actuales incorporan componentes con materiales de alta calidad como aleaciones de acero inoxidable que han mejorado la conductividad térmica en un orden de hasta tres veces respecto a intercambiadores de la década pasada, esto permite alcanzar tazas de captura de potencia térmica de aproximadamente 6-9 KW/m2 mientras que previos sistemas solo alcanzaban los 2-3 KW/m2 (Waste & Water Treatment, 2011). Sin embargo, el costo de estos intercambiadores es elevado respecto a los intercambiadores de calor fabricados de cobre. El cobre es considerado

un material sostenible debido a que se puede reciclar en su totalidad sin perder sus propiedades iniciales, no es tóxico, presta una vida útil de más de 10 años e igualmente ha sido optimizado para obtener mayor desempeño a menor uso de material de fabricación (Badia Constantí, 2013).

Desempeño de un Intercambiador de Calor

La tabla 1 evalúa de 1 a 10 los tipos de intercambiadores de calor acorde a su desempeño

Tabla 1: Evaluación de Tipos de Intercambiador de Calor

FACTOR	TIPOS DE INTERCAMBIADOR		
	Platos	Tubo y Coraza	Doble Tubo
Transferencia de Calor	10,0	9,0	8,0
Costo	6,0	8,0	10,0
Poder de Bombeo	6,0	7,0	10,0
Mantenimiento	10,0	6,0	8,0
Accesorios y Peso	8,0	8,0	10,0
Promedio	8,0	7,6	9,2

Fuente: Modificado de Badia Constantí, (2013).

en los sistemas de recuperacion/absorcion de calor en las alcantarillas.

Uno de los principales problemas que reducen la expectativa de vida de un intercambiador de calor, es la acumulación de sedimentos en la superficie de los tubos. La tasa de transferencia de calor se reduce debido a la resistencia térmica creada por la formación de estas capas aislantes. Esto representa la falla más común del sistema por lo que es querido un mantenimiento periódico (Shahryar Garmsiri, 2014).

La eficiencia de un un intercambiador de calor, E , puede ser usada para determinar la temperatura de salida del intercambiador dadas las condiciones de entrada en éste. Esto lo ilustra la ecuación [1].

$$E = \frac{\text{Actual Heat Transfer}}{\text{Maximum Possible Heat Transfer}} = \frac{T_{h,in} - T_{h,out}}{T_{h,in} - T_{c,in}} \quad [1]$$

En donde:

$T_{h,in}$:Temperatura de entrada del agua proveniente del alcantarillado.

$T_{h,out}$:Temperatura del agua que ha pasado a través del intercambiador.

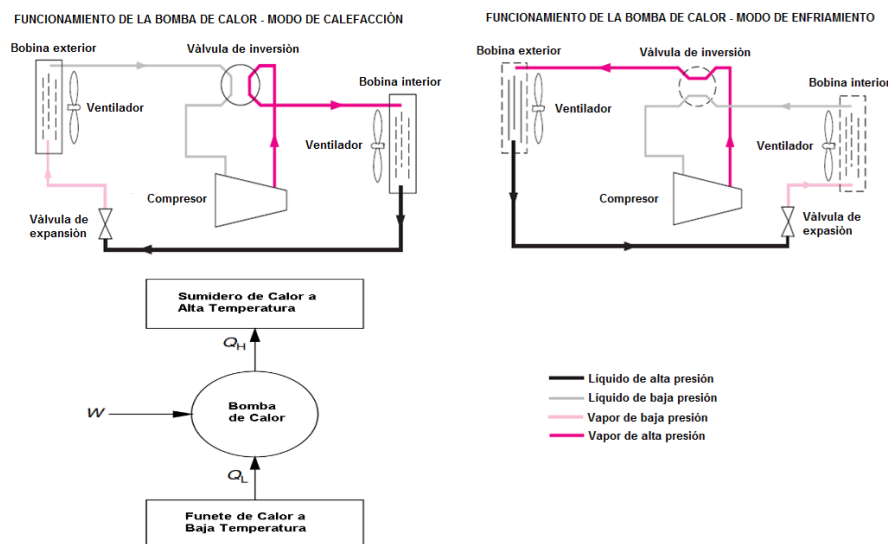
$T_{c,in}$:Temperatura del fluido de entrada (Cengel, 2007).

Bombas de Calor

Existen 4 tipos de bombas de calor: 1. Termoeléctrica, 2. De absorción, 3. De gas Comprimido y 4. De Compresión de Vapor. Actualmente, casi todas las bombas de calor en operación son del tipo ciclo de compresión de vapor o de absorción (Agency, 2015). Las bombas de calor, capturan energía térmica de fuentes con bajo grado de calor, tales como el suelo, el aire, lagos, ríos o las aguas residuales y las transfieren a un nivel de temperatura mayor. Adicionalmente, las bombas de calor pueden operar en modo enfriamiento o en modo calentamiento. La Figura 2 ilustra ambas configuraciones para una bomba de calor de ciclo de compresión de vapor.

La bomba de calor en principio integra 4 dispositivos: Un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador (Cengel, 2007). En la primera etapa, el fluido a baja presión es comprimido por el compresor aumentando su temperatura y presión llevándolo a estado gaseoso, luego en el condensador el vapor libera su energía térmica, la entropía de este cambia y su estado retorna a líquido; este proceso se lleva a cabo a presión constante. La siguiente fase se lleva a cabo en la válvula de expansión en donde se da una caída de presión y luego una caída en la temperatura del fluido, éste es el punto donde el fluido se encuentra a más baja temperatura. En la

Figura 2: Bomba de calor en operación



Fuente: Cengel (2007)

etapa final, el fluido alcanza el evaporador, el fluido se somete a transferencia de calor con la fuente de calor presente en el evaporador cambiando su entropía y luego su estado a gaseoso en un proceso isobárico (presión constante).

Desempeño de una Bomba de Calor

El desempeño de la bomba de calor es determinado por el coeficiente de desempeño o COP por sus siglas en inglés (Coefficient of Performance) que representa la relación entre el calor suministrado en el punto de entrega y la energía eléctrica usada en el compresor. Este parámetro puede expresarse en función de las temperaturas de entrada y salida en la bomba de calor de la siguiente manera:

$$COP = \frac{|Q_H|}{W} = E \times \frac{T_1}{T_1 - T_2} \quad [2]$$

Dónde: QH es el calor removido del reservorio a alta temperatura (modo enfriamiento) o el calor entregado al reservorio de baja temperatura (modo calentamiento). E es constante de diseño de la bomba de calor. T1 y T2 son respectivamente la temperatura en condensador y en el evaporador.

Es pertinente aclarar que el COP en modo de calentamiento difiere del modo de enfriamiento según las condiciones térmicas del sumidero y de la fuente de calor más el calor disipado en el compresor. Como ilustración mas detallada de esto, Zhao, Fu, Zhang, Jiang, and Lai (2010) investigaron el desempeño de las bombas de calor de acuerdo al modo de operación calentamiento o enfriamiento bajo condiciones específicas de funcionamiento en un sistema urbano que incluye una bomba de calor, un intercambiador de calor, filtro de suciedad y otros dispositivos. El sistema analizado ha estado funcionando desde el 2008. Los investigadores probaron el sistema cambiando diferentes parámetros como el flujo y la temperatura de las aguas residuales para cada uno de los modos de operación de la bomba de calor además de variaciones en la demanda. Los resultados fueron luego compilados para analizar el COP característico de cada modo de operación y la eficiencia, con el fin de realizar algunas mejoras al sistema. De los resultados obtenidos

se obtuvo un COP de 4.3 en modo calentamiento y de 3.5 en modo de enfriamiento. Estos valores de COP son útiles como referencia para diseñar o evaluar sistemas similares (transporte de energía térmica) y no deben confundirse con los índices de eficiencia de los sistemas de generación-transformación de energía térmica - eléctrica, cuyos valores máximos registrados solo alcanzan los 0.6 en ciclo combinado (turbina de gas y turbina de vapor) (Siemens, 2012). Siempre, se deberán analizar parámetros como el flujo del agua residual y el gradiente de temperatura, puesto que estos pueden variar según las condiciones climáticas y en consecuencia el dimensionamiento de las bombas de calor deben considerar estas fluctuaciones (Tassou, 1988).

Sistema de Suministro de Calor/Refrigeración

Describe a todos los dispositivos entre la bomba de calor y el punto de demanda. Estos dispositivos son principalmente, bombas de agua, ventiladores radiadores, ductos de distribución, tuberías con recubrimientos de aislamiento térmico y puntos de almacenamiento térmico; su función es garantizar la entrega del calor recuperado del alcantarillado con la menor pérdida. Para mantener condiciones de mínimas perdidas térmicas lo anterior aplica para distancias entre la fuente térmica y la demanda entre un máximo en el rango de 250m a 300m (Rabtherm, 2010).

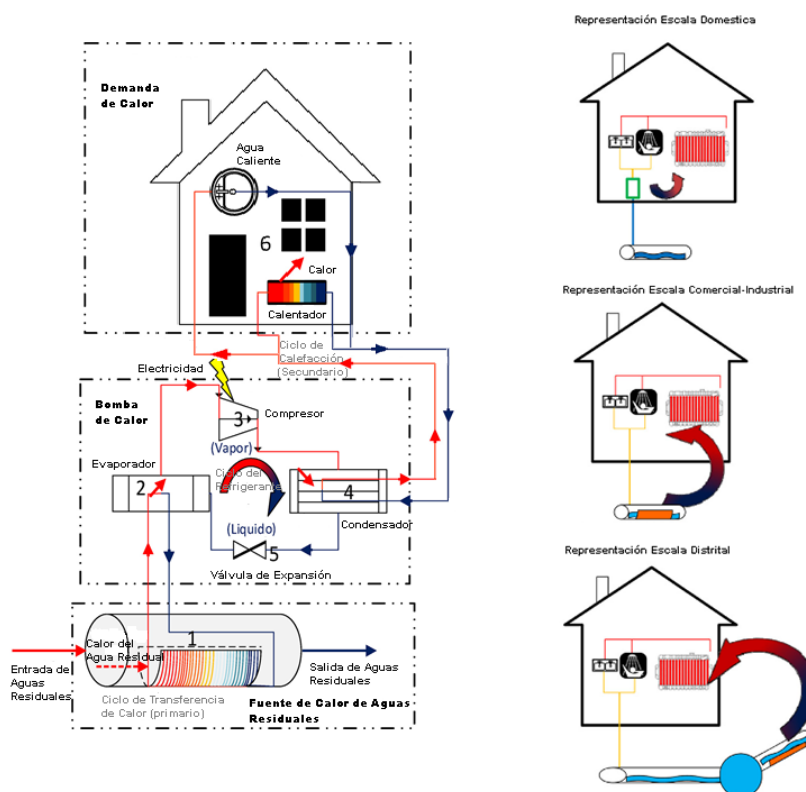
Clasificación De Sistemas

Las aplicaciones se pueden clasificar en tres categorías de acuerdo a la escala y ubicación del proyecto. La primera categoría corresponde a proyectos a pequeña escala como sistemas instalados en los desagües de los hogares. La segunda categoría son proyectos a mediana escala como aquellos sistemas ya instalados en el sistema de alcantarillado que involucran un vecindario, centros comerciales o edificaciones. La tercera categoría son los proyectos a gran escala, los cuales involucran una variedad de procesos a lo largo del sistema de alcantarillado y principalmente en la planta de tratamiento de aguas residuales,

cubriendo necesidades a nivel de grandes comunidades o ciudades enteras (F Pamminger, 2013). La Figura 3 muestra el esquemático de un sistema completo de recuperación/absorción de calor para calefacción; el modo de enfriamiento sigue la lógica de la Figura 2. Una ilustración de un sistema a pequeña, mediana y en transición a gran escala, se presenta en la Figura 4.

Los sistemas de recuperación/absorción de calor a pequeña escala o domésticos pueden clasificarse en dos sistemas: intercambiadores de calor por demanda e intercambiadores de calor combinados con almacenamiento (Jan Sievers, 2014). Los primeros solo pueden recuperar calor bajo condiciones de flujo continuo, como los "intercambiadores de calor para duchas" los cuales han sido diseñados para recuperar energía térmica

Figura 3: Esquemático de un Sistema de Recuperación/Absorción de calor de Aguas Residuales



Fuente: Modificado de Culha, Gunerhan, Biyik, Ekren, & Hepbasli (2015).

del desagüe doméstico con una recuperación de hasta 45% del calor desechado. Los segundos incorporan un sistema de almacenamiento térmico lo que representa una respuesta rápida en el aporte a la recuperación de energía térmica ya que evita fuertes fluctuaciones térmicas (Markham, 2014). Como el calor es recuperado, menor energía es luego requerida para calentar el agua a consumir, este es el caso de Holanda en donde el 40% del gas usado en las duchas llega a ser ahorrado gracias a la implementación de este sistema (Frijns et al., 2013).

En la actualidad no existen sistemas que reúnan las características enunciadas por F Pamminger (2013) para ser de gran escala. Sin embargo, existen varios sistemas de mediana escala en operación, uno de los más grandes se encuentra el Southeast False Creek Neighbourhood Energy Utility en Vancouver. Una facilidad que está en capacidad de generar suficiente energía para satisfacer 7.000 unidades residenciales mediante la combinación de dos sistemas: El sistema de recuperación de calor del alcantarillado distrital representa el 70% de la producción de energía

Figure 1 consists of three schematic diagrams labeled A, B, and C, illustrating the proposed system for greywater reuse and energy recovery.

- Diagram A:** A detailed cross-sectional view of the building's plumbing and energy recovery components. It shows a "Regadera" (showerhead) connected to a "Valvula de Mezcla" (mixing valve). The system includes a "Calentador de Agua" (water heater), a "Drenaje" (drainage), and an "Intercambiador de Calor" (heat exchanger). The flow of "Agua Fresca" (fresh water) and "Aguas Grises" (greywater) is indicated, showing how greywater is treated and reused for heating.
- Diagram B:** A 3D perspective view of the system installed in a building. It shows the "Intercambiador de Calor" (heat exchanger) and the "Regadera" (showerhead) connected to the system. The diagram illustrates the integration of the system into the building's structure.
- Diagram C:** A schematic diagram showing the system's connection to a building's energy infrastructure. It includes a "SEFC BUILDINGS" (Sustainable Energy Facility) and a "FALSE CREEK ENERGY CENTRE". The system is connected to "SEWERS" and "HOT WATER DISTRIBUTION PIPES". The diagram shows the flow of energy and water between the building, the energy centre, and the sewer system, highlighting the system's role in energy recovery and water reuse.

Por otra parte, cualquier alteración hecha por el sistema de recuperación/disipación de calor en la red de alcantarillado no debe afectar negativamente el desempeño del tratamiento final de aguas residuales, ni su mantenimiento. Por lo anterior, cuando se usa el alcantarillado como fuente de calor, la temperatura de las aguas residuales de este no debe descender por debajo de los 10°C. La razón radica en que la metabolización de microorganismos anaeróbicos metanogénicos psicófilos se hace muy lenta a temperaturas inferiores a 10°C (Lettinga, Rebac, & Zeeman, 2001).

Hay menos cuidados respecto a la temperatura que las aguas residuales pueden alcanzar cuando el calor es disipado a ésta ya que los distintos tipos de Metanógenos (psicófilos, mesófilos y termófilos) tienen temperaturas óptimas distintas en las que pueden digerir los lodos más rápidamente, sin embargo, la temperatura final de la alcantarilla debe ser siempre controlada; la razón técnica principal es que a temperaturas elevadas se generan mayores cantidades de H₂SO₄; componente corrosivo para alcantarillas convencionales de concreto. Por

regulación, en Colombia los vertimientos, según la resolución 0631 del 17 de Marzo de 2015 están limitados a una máxima temperatura de descarga de 40°C (Ambiente, 2015).

Viabilidad Financiera

Aunque los estudios de locación indiquen que existe potencial técnico y ambiental para el desarrollo y la implementación de estos sistemas, la viabilidad financiera, es el análisis que tiene la última palabra.

Costo Capital o Costo de Inversión

La cifra exacta de la inversión siempre variará según el caso ya que las características difieren en cada situación. En la tabla 2 se muestra una estimación aproximada de los componentes del sistema. Con base en estos costos, se calcula y evalúa en términos generales el costo total de la inversión para todos los casos.

Para la mayoría de componentes mostrados en la tabla 2, los costos son altamente dependientes del requerimiento de la potencia térmica del sistema. De acuerdo a esto, se

Tabla 2: Estimación Aproximada del Costo de Inversión (Niphuis, 2013)

COMPONENTE	COSTOS DE INVERSIÓN	POR UNIDAD
Dependiente de la Potencia Requerida	\$5,043,103.45	KW
Intercambiadores de Calor (Alcantarillado)	\$2,758,620.69	KW
Intercambiadores de Calor (Bomba de Calor)	\$68,965.52	KW
Bomba de Calor	\$689,655.17	KW
Conexión Eléctrica	\$77,586.21	KW
Tanque de Almacenamiento	\$362,068.97	KW
Sistema de Control	\$241,379.31	KW
Bombas Hidráulicas	\$482,758.62	KW
Trabajos de Tubería	\$362,068.97	KW
Dependiente de la Distancia	\$1,086,206.90	m
Tubería (Transferencia de Calor)	\$1,086,206.90	m
Costo Fijo	\$103,448,275.86	-
Software	\$68,965,517.24	-
Construcción de Facilidades	\$34,482,758.62	-
AIU	15%	-
Ingeniería	15%	-
Costo de Operación: Industrial	\$6,896,551.72	Año
Costo de Operación: Residencial	\$6,896,551.72	Año

clasifican como “dependientes de la potencia requerida”. Adicionalmente, los costos clasificados como “dependientes de la distancia” hacen referencia a la dependencia de la distancia entre los intercambiadores incorporados en la alcantarilla y las facilidades. Se asume que los costos de construcción civil y software requerido son independientes de las características del sistema luego se clasifican como “costos fijos”. Se considera también un AIU del 15% asumido para costos de ingeniería.

Se incluye el incentivo tributario que deduce el 50% de la inversión y que es otorgado por la ley 1715 de 2014 a proyectos renovables y de eficiencia energética.

Costo Operacional

Como segundo aspecto, tenemos los costos operacionales, los cuales hacen referencia a los gastos de mantenimiento y a los gastos de energía requerida para potencializar el sistema (Gas o electricidad). Estos deben ser considerados por el tiempo de vida útil del equipo (15 años aproximadamente).

Comparados con los sistemas convencionales de confort climático (calefacción/enfriamiento) la incorporación de estos sistemas trae consigo más componentes incrementando el costo de mantenimiento. Este costo es estimado anualmente en \$6'896.551.72 pesos Colombianos.

Por otra parte, se estima que la necesidad térmica para un hogar Colombia es de 50GJ y el consumo térmico del país de 0.5GJ/m² (Niphuis, 2013). Lo anterior resulta en demandas energéticas entre 1000GJ y 10,000GJ por año. En la tabla 3 se presentan los precios actuales promedio de la energía eléctrica en Colombia tanto para el sector industrial como para el residencial según previas consideraciones y la tabla 4 presenta el costo de entregar 1 GJ de energía térmica basado en los costos de la tabla 3. El ahorro presentado responde a una consideración del 45% frente a sistemas convencionales según casos de estudio a nivel mundial y datos presentados previamente.

Los precios de suministro de gas y

Tabla 3: Precio Actual de la Energía Eléctrica

CATEGORÍA	DEMANDA DE CALOR	ELECTRICIDAD (\$/KWH ⁻¹)
Residencial	± 50 GJ	\$420
Industrial	1.000 - 10.000 GJ	\$380

Tabla 4: Costo de Entregar 1GJ de calor, basado en el precio actual de la Electricidad

CATEGORÍA	SISTEMA CONVENCIONAL ELÉCTRICO	AHORRO
Residencial	\$116,666.67	\$52,500.00
Industrial	\$105,555.56	\$47,500.00

electricidad necesarios como potencializadores y respaldo del sistema varían a lo largo del país condicionando así el desarrollo y el mercado (F Pamminger, 2013). Un ejemplo de esto afirma el fabricante Rabtherm, es Australia, que en similitud con Colombia presenta dificultades en la viabilidad financiera de un sistema de calefacción del tipo aquí tratado (Excluye Enfriamiento y calentamiento eléctrico), debido a los bajos costos del gas natural del país. Por tal razón es menos costoso construir un sistema de calefacción a gas natural convencional que instalar y operar un sistema de acondicionamiento climático basado en la recuperación/disipación térmica en las aguas residuales de la alcantarilla. La fábrica afirma que si existiese un incremento de más de 260% en el precio del gas natural comparado a los valores del 2013 el sistema podría volverse económicamente viable en este caso. Considerando que con el tiempo, las tecnologías se vuelven cada vez menos costosas, la viabilidad financiera de estos sistemas podría ocurrir antes que el alza de precios del gas ocurra. Por el contrario, en Europa, el precio del gas natural es elevado y esto representa una gran oportunidad para los sistemas aquí mencionados (YCharts, 2015).

Período de Retorno Financiero

Debido a que la inflación afecta el periodo de retorno de estos sistemas, el valor presente de los reembolsos futuros es menor que su valor futuro. Por tal razón, los ahorros futuros tendrán también un valor presente menor. Una tasa de descuento del 5.25% es asumida para traer los valores futuros de estos ahorros a valor presente (Economics,

2017).

Según Aye (2007) el tiempo de vida de estos sistemas ronda alrededor de los 15 años; recobrar la inversión dentro de este tiempo es un factor decisivo. Es esperado que se obtengan diferencias en los periodos de retorno de los sistemas residenciales y los industriales, principalmente por la diferencia en los precios de la energía y la escala del proyecto por obvias razones. Por esta razón, estas dos categorías se analizan por separado.

Para este tipo de sistemas, se consideró una demanda térmica de 0.5GJ/m². El sistema requiere de una bomba de calor con una potencia de 25.25W/m²(Rabtherm, 2010). La distancia entre el cuarto de equipos y los intercambiadores instalados en la alcantarilla es asumida de 100m. Combinando estas características con las de la tabla 2, se obtiene el costo total de la inversión para edificaciones industriales de varios tamaños. Estos resultados se muestran seguidamente en la tabla 5.

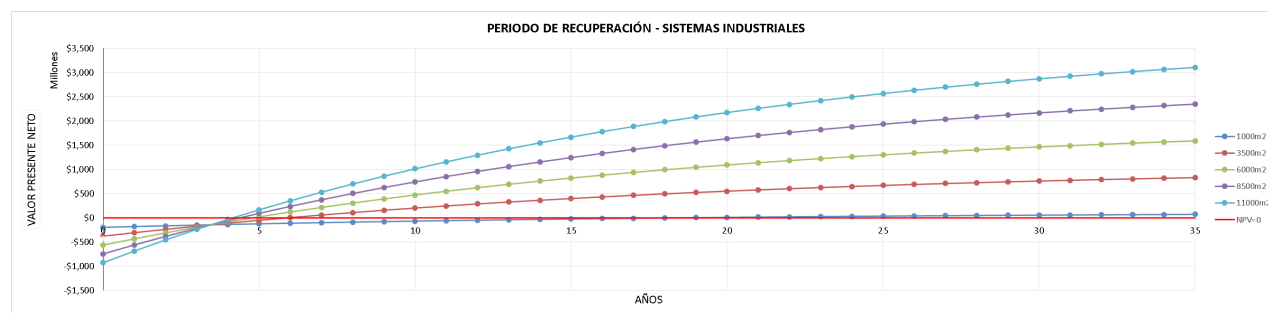
Tabla 5: Costo Total de Inversión para edificaciones de varios tamaños

INDUSTRIAL				
Área [m ²]	Demanda Térmica [GJ]	Potencia Térmica [kW]	Distancia [m]	Costo Capital [COP\$]
1000	500	25.25	100	\$390,318,426.72
3500	1750	88.375	100	\$756,416,217.67
6000	3000	151.5	100	\$1,122,514,008.62
8500	4250	214.625	100	\$1,488,611,799.57
11000	5500	277.75	100	\$1,854,709,590.52

Combinando los costos de inversión con la reducción en los costos de energía, los costos de mantenimiento y la tasa de descuento anual, se

obtiene el valor presente neto para cada escala de proyecto. Esto es presentado en la figura 5.

Figura 5: Valor Presente Neto para Sistemas del tipo Industrial



Para los sistemas que abarquen las áreas aquí consideradas, el Valor Presente Neto empieza a ser positivo a partir del 5to año hasta el 19avo año de operación. Debido a que la expectativa de

vida de estos sistemas es de 15 años, la viabilidad financiera de proyectos menores a 2500m² es cuestionable. (Niphuis, 2013) (Rabtherm, 2010)

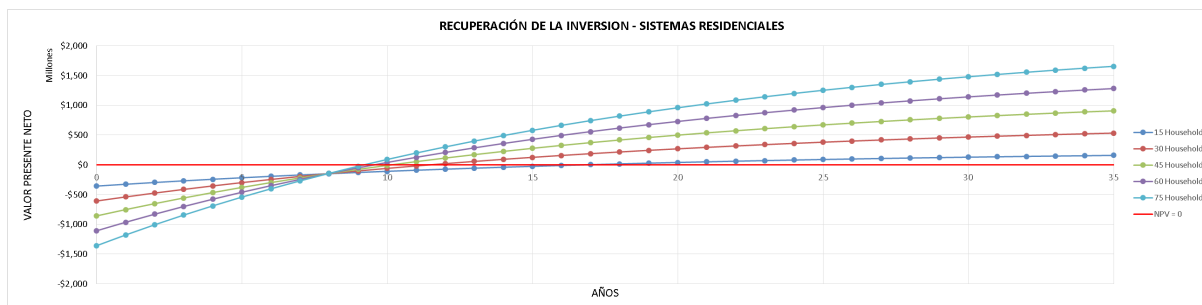
Tabla 6: Costo Total de Inversión para unidades residenciales

RESIDENCIAL				
Residencias	Demanda Térmica [GJ]	Potencia Térmica [kW]	Distancia [m]	Costo Capital [COP\$]
15	750	37.95	300	\$713,800,538.79
30	1500	75.9	525	\$1,214,950,215.52
45	2250	113.85	750	\$1,716,099,892.24
60	3000	151.8	975	\$2,217,249,568.97
75	3750	189.75	1200	\$2,718,399,245.69

Con los anteriores costos de inversión, incluyendo el ahorro en costos de energía, el costo de mantenimiento, y la tasa de descuento anual del 5.25% los resultados del Valor Presente Neto son presentados en la figura 6

La figura 6 indica que al considerar los diferentes grupos de unidades residenciales, los periodos de retorno de la inversión se ubican en el rango de 10 a 17 años. Lo que muestra que los proyectos para menos de 15 unidades residenciales son actualmente inviables.

Figura 6: Valor Presente Neto para Sistemas del tipo Residencial



Conclusiones

Debido a que las tecnologías de recuperación de calor aún están en etapa de desarrollo y el precio del gas natural es bajo, el limitante principal lo encabeza su costo. Por otra parte y por lo general, el calor residual es de baja temperatura, con el fin de utilizar el calor residual de manera más eficiente, el intercambiador de calor tiende a ser más grande para que pueda recuperar más calor de las aguas residuales lo que aumenta el costo capital sumando el mantenimiento del equipo (Andrews & Pearce, 2011).

Actualmente en Colombia, muchas ciudades no cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales y las existentes, carecen de un sistema de monitoreo continuo de las aguas residuales en diferentes puntos del sistema de alcantarillado, lo cual es requerido para el manejo en tiempo real de desbordamientos y necesarios para estudiar y construir el perfil térmico a lo largo de las líneas de alcantarilla, base fundamental para identificar la ubicación o lugares convenientes que dan viabilidad técnica a esta tecnología (Fuchs & Beeneken, 2005) (Gruber, Winkler, & Pressl, 2005). Esto crea la necesidad y el desafío técnico de realizar mediciones apropiadas durante un evento de tiempo y duración tal que estos datos sean significativos para modelar con la mayor precisión múltiples comportamientos durante el año como proceso de planificación del proyecto (Meggers & Leibundgut, 2011).

El tipo de sistema de alcantarillado determina la complejidad de establecer un perfil térmico y de la estabilidad del recurso (Richard Ashley, 2002). Un sistema de alcantarillado independiente maneja sus efluentes por ductos separados mientras que uno combinado, recoge las aguas lluvias, las aguas negras y grises provenientes de las casas y las industrias en un solo ducto. Luego, la variabilidad de las lluvias afecta drásticamente las condiciones térmicas en sistemas combinados (Kretschmer, Simperler, & Ertl, 2016). Además, las condiciones térmicas de regulación deben cumplirse para que los procesos biológicos y de sanidad llevados a cabo en la PTAR no sean afectados.

En el análisis de viabilidad financiera presentado en este artículo, al prescindir del incentivo tributario del 50% sobre la inversión, el rango de periodo de retorno se extiende por 5 años más para el caso de los proyectos de tipo industrial, dando viabilidad solo a proyectos superiores a 6000m². Mientras que los sistemas de tipo residencial se hacen totalmente inviables ya que el rango del periodo de retorno se da a partir de los 25 años en adelante, superando así la expectativa de vida útil del sistema. En la mayoría de aplicaciones, el costo de operación se presenta como una desventaja frente a otros sistemas de confort climático ya que añade más componentes, y cuantos más elementos del sistema provengan de fuentes o fabricantes en el exterior, esto eleva los costos, debido a la mano de obra extranjera,

transporte, capacitación, soporte técnico y tiempos de entrega. Esto no se consideró en el análisis de viabilidad financiera, ni los trámites medioambientales y legales que podría incurrir la implementación de esta tecnología.

Este estudio muestra que el éxito de estas tecnologías está ligado a la economía de escala y a que las políticas nacionales y programas de energía incluyan y persistan con subsidios e incentivos tributarios para este tipo de alternativas, y que estos sean respaldados con idoneidad y rigor por especialistas que realicen los estudios de planeación y vigilancia tecnológica pertinentes para llevar al éxito la implementación de estos sistemas en el país.

Rererencias Bibliográficas

- Abdel-Aal, M., Smits, R., Mohamed, M., De Gussem, K., Schellart, A., & Tait, S. (2014). Modelling the viability of heat recovery from combined sewers. *Water Sci Technol*, 70(2), 297-306. doi:10.2166/wst.2014.218
- Agency, I. E. (2012). *World Energy Outlook 2012*.
- Agency, I. E. (2015). *Heat Sources*. Retrieved from <http://heatpumpingtechnologies.org/>
- Ambiente, M. d. M. (2015). Resolución No. 0631 de 2015. Retrieved from http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d1-res_631_marz_2015.pdf
- Andrews, R., & Pearce, J. M. (2011). Environmental and economic assessment of a greenhouse waste heat exchange. *Journal of Cleaner Production*, 19(13), 1446-1454. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.04.016>
- Aye, L. (2007). Heat Pumps. In B. L. Capehart (Ed.), *Encyclopedia of Energy Engineering and Technology* (Third ed., Vol. 3, pp. 814 - 821): CRC Press.
- Badia Constantí, J. (2013). Heat recovery study from the sewage of sportive complexes.
- Cengel, Y. A. (2007). *Heat and Mass Transfer: A Practical Approach* (M. Hill Ed.). New York.
- Cipolla, S. S., & Maglionico, M. (2014). Heat recovery from urban wastewater: analysis of the variability of flow rate and temperature in the sewer of Bologna, Italy. *Energy procedia*, 45, 288-297.
- Culha, O., Gunerhan, H., Biyik, E., Ekren, O., & Hepbasli, A. (2015). Heat exchanger applications in wastewater source heat pumps for buildings: A key review. *Energy and Buildings*, 104, 215-232.
- Chen, W.-Y. (2012). *Handbook of climate change mitigation*: Springer.
- DWA. (2008). *Energie aus Abwasser - Wärme und Lageenergie Leaflet DWA-M 114*.
- Economics, T. (2017). Colombia - Tasa de Interés. Retrieved from <https://es.tradingeconomics.com/colombia/interest-rate>
- Elías-Maxil, J., van der Hoek, J. P., Hofman, J., & Rietveld, L. (2014). Energy in the urban water cycle: Actions to reduce the total expenditure of fossil fuels with emphasis on heat reclamation from urban water. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 808-820.
- F Pamminger, D. S., L Aye, R Jelbert. (2013). Heat Energy Recovery Potential from Sewers in Melbourne. *AWA(7)*, 40.
- Frijns, J., Hofman, J., & Nederlof, M. (2013). The potential of (waste) water as energy carrier. *Energy Conversion and Management*, 65, 357-363.
- Fuchs, L., & Beeneken, T. (2005). Development and implementation of a real-time control strategy for the sewer system of the city of Vienna. *Water science and technology*, 52(5), 187-194.
- GmbH, U. K. (2011). *Recycled and Reutilised Heat Energy From Sewer Flows Aids Carbon*

- Reduction Fight. UNITRACC.
- Gray, R. (2013). Sewers to be used to heat homes.
- Gruber, G., Winkler, S., & Pressl, A. (2005). Continuous monitoring in sewer networks an approach for quantification of pollution loads from CSOs into surface water bodies. *Water science and technology*, 52(12), 215-223.
- Hickland, B. (2015). Modern Heat Exchanger Technology From Germany an Export Product. In UHRIG (Ed.), *Therm-Liner*.
- HUBER. (2017). HUBER solution for Heat Recovery from the Wastewater Treatment Plant Effluent. *Waste Water Solutions*. Retrieved from <http://www.huber.de/solutions/heating-and-cooling-with-wastewater/heat-from-wwtp-effluent.html>
- Jan Sievers, J. L., Andrea Stubler, Dominik Bestenlehner, Harald Druck, Wenke Schonfelder. (2014). Heat recovery potencial of domestic grey water in the pilot project Jenfelder Au Hamburg. Paper presented at the 17th EWA Symposium during IFAT 2014, Munich, Germany, 5-9 May 2014 Water, Energy and Resources: Innovative Options and Sustainable Solutions Session 4: Energy and Resources in New Sanitation Approaches – Part Two, Stuttgart, Germany.
- Kaufman, R. (2012). Waste Wattage: Cities Aim to Flush Heat Energy Out of Sewers. *National Geographic News*.
- Kretschmer, F., Simperler, L., & Ertl, T. (2016). Analysing wastewater temperature development in a sewer system as a basis for the evaluation of wastewater heat recovery potentials. *Energy and Buildings*, 128, 639-648.
- Lee, M. (2015). A case of Study of Vancouver's Neighborhood Energy Utility. *Future Economy*.
- Lettinga, G., Rebac, S., & Zeeman, G. (2001). Challenge of psychrophilic anaerobic wastewater treatment. *TRENDS in Biotechnology*, 19(9), 363-370.
- Luccio, M. (2012). Sewer Heat Recovery Provides Low-Cost Recycled Energy.
- Markham, D. (2014). Next-generation heat exchanger recovers heat from shower drains to preheat water. *Treehugger*.
- Meggers, F., & Leibundgut, H. (2011). The potential of wastewater heat and exergy: Decentralized high-temperature recovery with a heat pump. *Energy and Buildings*, 43(4), 879-886. doi:10.1016/j.enbuild.2010.12.008
- Niphuis, S. (2013). Transporting Industrial Waste Heat. (Master Programme Energy and Environmental Sciences Master Deegre), University of Groningen, Groningen - Netherlands. (EES 2013-167)
- Rabtherm, A. (2010). Energy from wastewater in recovery energy systems. In R. e. system (Ed.).
- Recovery, M. H. (2015). Drain Water Heat Recovery. Retrieved from <http://www.meanderhr.com/>
- Richard Ashley, P. H. (2002). Sewer Systems and Performance Indicators into the 21st Century. *UrbanWater*.
- Rulkens, W. (2007). Sewage sludge as a biomass resource for the production of energy: overview and assessment of the various options. *Energy & Fuels*, 22(1), 9-15.
- Schmid, F. (2008). Sewage water: interesting heat source for heat pumps and chillers. Paper presented at the 9th International IEA Heat Pump Conference, Switzerland. Paper.
- Shahryar Garmsiri, S. K., Marc A. Rosen. (2014). Recovery from Sewer Waste Heat vs Heat Pumps. Paper presented at the World Sustainability Forum 2014. <http://sciforum.net/conference/wsf-4>

Siemens. (2012). Siemens wins German Industry's Innovation Award. Retrieved from <https://www.siemens.com/press/en/events/2012/energy/2012-02-sgt5-8000h.php>

Tassou, S. (1988). Heat recovery from sewage effluent using heat pumps. Heat Recovery Systems and CHP, 8(2), 141-148.

Uhrig. (2015). Therm-Liner System. In UHRIG (Ed.).

UPME. (2016). Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017 - 2022. Retrieved from <http://biblioteca.upme.gov.co/>.

van der Hoek, J. (2011). Energy from the water cycle: a promising combination to operate climate neutral. Water Practice and Technology, 6(2), wpt2011019.

Vancouver, C. o. (2017). How the utility works. Water, Sewer and Energy. Retrieved from <http://vancouver.ca/home-property-development/how-the-utility-works.aspx>

Waste & Water Treatment. (2011). Taking The Heat Out. edie.

YCharts. (2015). European Union Natural Gas Import Price. Retrieved from http://ycharts.com/indicators/europe_natural_gas_price

Zhao, X., Fu, L., Zhang, S., Jiang, Y., & Lai, Z. (2010). Study of the performance of an urban original source heat pump system. Energy Conversion and Management, 51(4), 765-770.

Caracterización de Logística en las empresas del Altiplano del Oriente Antioqueño¹

Analysis of Logistics Operations in the East Antioqueño Plateau Companies.

Elizabeth Brand Serna²

Luis Orlando Monsalve Fonseca³

Eliana Rojas Duque⁴

Recibido: 12-07-2017 Aceptado: 27-07-2017

Resumen

El objetivo principal del presente estudio, es dar a conocer las actividades de logísticas desarrolladas en las empresas, identificando las debilidades y necesidades de formación y capacitación de los empleados, de esta forma suministrar información relevante para la oferta de programas de formación SENA, enfocados en mejorar la competitividad de la región. En ese sentido, se realizó una encuesta con muestreo de estimación con proporción de población infinita, con un nivel de confianza 95%, mediante llamadas telefónicas se obtuvieron 179 respuestas de empresas del oriente antioqueño. Bajo este escenario, el 67,04% de las empresas expresaron tener algún tipo de debilidad en los procesos logísticos, dichas debilidades tenían que ver principalmente con: despachos/entregas/distribución, transporte de mercancías, falta de personal capacitado, falta de sistemas de programación/ informáticos/software y por último manejo de inventario. De igual forma, los empresarios manifestaron la necesidad de capacitación fundamentalmente en temas de: fortalecimiento y actualización en técnicas logísticas, despacho/distribución/ entrega, manejo de inventario/mercancía y almacenamiento. En sentido, el SENA debe direccionar programas formativos enfocados en las necesidades detectadas. Por otro lado, el 46,93% de las empresas no utiliza aplicaciones informáticas dentro de sus procesos logísticos, por lo cual surge la oportunidad de diseñar herramientas informáticas accesibles, para los procesos logísticos de las empresas. Sumado a lo anterior, el 64,25% de las empresas utilizan indicadores para medir la gestión logística, sobresalen los indicadores de medición del nivel de cumplimiento del despacho, el nivel de servicio y el porcentaje de costo de fletes.

1 Artículo resultado de una investigación del Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación CIAA.

2 Colombiana. Economista – Investigadora Profesional Grupo de Planificación Estratégica e Inteligencia Organizacional (GPEIO) Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación CIAA SENA. E-mail: elizabethbs@misena.edu.co

3 Colombiano. Economista (MBA) – Investigador Profesional Grupo de Planificación Estratégica e Inteligencia Organizacional (GPEIO) Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación CIAA SENA, E-mail: orlandomonsalvesena@gmail.com

4 Colombiana. Tecnóloga en Gestión Administrativa. Estudiante UDEA, E-mail: eliana.1705@gmail.com

Palabras claves: necesidades formativas, procesos logísticos, empresas.

Abstract

The main objective of this study is to present the logistic activities developed in the companies, identifying weaknesses and training needs of the staff, in order to provide relevant information to SENA training programs, focused on improving the competitiveness of the region. In this sense, a survey was carried out with sample estimation with an infinite population proportion, with a confidence level of 95%, by telephone calls 179 responses were obtained from companies from eastern Antioquia. 67.04% of companies expressed having weaknesses in logistics processes. These weaknesses are mainly related to: shipments / delivery / distribution, freight transport, lack of trained personnel, lack of Programming / software / software and last inventory management. Likewise, entrepreneurs declared the need for training mainly in topics of: strengthening and updating in logistics techniques, dispatch / distribution / delivery, inventory / merchandise management and storage. In this context, SENA must address formative programs focused on the needs detected. On the other hand, 46.93% of the companies staff do not use computer applications within their logistical processes, so the opportunity arises to design accessible computer tools for the logistic processes of companies. In addition to the above, 64.25% of companies use indicators to measure logistics management, the indicators of measurement of the level of achievement of the delivery, the level of service and the percentage of shipment cost.

Keywords: training needs, logistics processes, companies.

Introducción

La tendencia mundial en la implementación de tratados internacionales, han convertido los temas de logística y gestión de la cadena de abastecimiento, en la base fundamental para el crecimiento empresarial. Lo anterior constituye

un reto importante, puesto que se requiere del desarrollo de capacidades logísticas en el territorio y al interior de las empresas.

Es necesario el desarrollo de capacidades logísticas, que permitan optimizar, costos de transporte, tiempos de entrega, almacenamiento y distribución, acordes con el tipo de empresa y los modelos operativos que se implementan.

Es así, como, no solo es importante contar con una infraestructura vial apropiada, servicios de transporte y almacenamiento competitivos, sino además, una mayor inversión en desarrollo, innovación y capacitación de personal.

Lo anterior implica un desafío para el sector educativo, en la medida en que deben establecer programas de formación, que cumplan con los requerimientos del mercado. En ese sentido, el SENA por sus características, tiene la responsabilidad de proporcionar una oferta académica que impulse el desarrollo de los sectores productivos de las regiones.

Con lo anterior y con la proyección establecida para la región, el Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación CIAA, se dio a la tarea de aplicar una encuesta con el fin de documentar las prácticas logísticas que realizan las empresas manufactureras, agro-industriales, comerciales y de servicios del altiplano antioqueño, para generar conclusiones y recomendaciones orientadas al fortalecimiento de los programas técnicos y tecnológicos SENA, basados en las características de logística y a los requerimientos específicos de las empresas que operan en el oriente antioqueño.

Frente a la falta de estudios de caracterizaciones en el tema de logística, el presente documento tiene como fin suministrar información sobre las actividades logísticas desarrolladas en las empresas, e identificar las debilidades y necesidades de formación y capacitación para los empleados. De esta forma, establecer elementos claves para la oferta de programas de formación SENA enfocados en mejorar la competitividad de las empresas del oriente antioqueño.

En ese orden de ideas, analizar las

características y necesidades en logística de las empresas del oriente antioqueño, constituye una oportunidad para conocer y obtener información relevante para el diseño de estrategias puntuales, encaminadas a aportar al crecimiento y desarrollo empresarial de la región.

Metodología

Empresas objeto de estudio

Empresas cuya actividad económica está enfocada en las actividades manufacturera, agroindustrial, comercial y de servicios.

Variables de interés del estudio

Actividades logísticas desarrolladas en las empresas, e identificación de debilidades y necesidades de formación y capacitación para los empleados.

Cobertura

El estudio está dirigido a las empresas con operación en los municipios del altiplano.

Muestreo

POBLACIÓN	TAMAÑO ÓPTIMO DE LA MUESTRA	MUESTRA OBTENIDA
600	169	179

- Población de 600 empresas, base de datos de contacto del CIAA
- Muestreo con estimación en proporción de población infinita
- Margen de error 5%
- Nivel de confianza 95%
- Muestra 179 empresas del oriente antioqueño

Elemento muestral

Encuesta dirigida a los jefes de las áreas de logística, en algunos casos, dada la estructura

organizacional de las empresas, el contacto fue el responsable talento humano, coordinador de oficina o administrador.

Proceso de recolección de información

El proceso inició con la búsqueda de bases de datos a través de diferentes fuentes y de otra información secundaria relevante.

Método de recolección

Aplicación telefónica con el apoyo de personal SENA, 7 practicantes de diferentes programas del área de Gestión Empresarial, quienes contactaron a la persona responsable del área de logística.

Marco Teórico

Para la conceptualización del presente artículo, se presenta a continuación las principales definiciones de las actividades de logística en una empresa.

Logística es planificar, operar, controlar y detectar oportunidades de mejora del proceso de flujo de materiales (insumos, productos), servicios, información y dinero. Es la función que normalmente opera como nexo entre las fuentes de aprovisionamiento y suministro y el cliente final o la distribución. Su objetivo es satisfacer permanentemente la demanda en cuanto a cantidad, oportunidad y calidad al menor costo posible para la empresa. (Carro & González, 2013, pp. 7). Una red logística puede caracterizarse por los siguientes elementos:

- Proveedores
- Centros de producción
- Almacenes centrales
- Almacenes nacionales
- Almacenes regionales
- Almacenes locales
- Almacenes de tránsito
- Puntos de venta
- Clientes. (Carro & González, 2013, pp. 8)

Las actividades logísticas dentro de la empresa se

centran en tres áreas:

- Proceso de aprovisionamiento, gestión de materiales entre los puntos de adquisición y las plantas de procesamiento que posea.
- Proceso de producción, gestión de las operaciones de fabricación de las diferentes plantas
- Proceso de distribución, gestión de materiales entre las plantas mencionadas y los puntos de consumo (Carro & González, 2013, pp. 14)

El procesamiento de pedidos es la actividad que origina el movimiento de los productos y el cumplimiento de los servicios solicitados, y tiene una gran incidencia en el tiempo del ciclo del pedido.

La gestión de inventarios, tiene por objeto primordial proporcionar la requerida disponibilidad de los productos que solicita la demanda. La actividad de transporte resulta indispensable en cualquier empresa para poder trasladar los materiales o productos propios, así como los productos finales (distribución).

La definición de nivel de servicio al cliente establece el nivel y la calidad de respuesta que tienen que tener todas las actividades de la cadena logística.

La actividad de compras afecta el canal de aprovisionamiento. A través de ella se seleccionan las fuentes, se determinan las cantidades a adquirir, el momento de efectuarlas y la planificación de los productos. De acuerdo con el canal de distribución se establece la cuantía de los componentes y la secuencia y el ciclo de productos, lo cual repercute en el funcionamiento logístico global, pero en particular, en la gestión de inventarios y la eficiencia del transporte, por eso, a veces, se consideran las dos actividades como funciones del departamento de producción.

El embalaje se establece considerando los requisitos de tratamiento, transporte, almacenaje o nivel de protección que se tienen que dar a los materiales para evitar pérdidas y para que no se deterioren.

El tratamiento de mercancías implica la selección del equipo de manipulación y el detalle de los procedimientos de preparación de los pedidos y devolución de productos defectuosos. La gestión de la información abarca la recogida, el almacenaje, el tratamiento y el análisis de datos necesarios para desarrollar la planificación y el control, que da soporte a todo el sistema logístico. (Carro & González, 2013, pp. 15)

En resumidas cuentas, la gestión de la logística empresarial no tan sólo implica la gestión del transporte, almacenaje, embalaje y manipulación de materiales para la distribución, sino también el procesamiento de pedidos, las gestión de inventarios y algunos elementos de la producción y de compras. Es decir, donde quiere que haya una actividad por el control de suministro. El movimiento y el almacenaje de productos y materiales actualmente se consideran parte de la cadena de suministro total y, en consecuencia, dentro de la responsabilidad de la gestión logística. (Carro & González, 2013, pp. 15)

Por último es necesario abordar el concepto de Cross Docking, se define como un sistema de distribución en el cual la mercadería recibida en el depósito o centro de distribución no es almacenada sino preparada inmediatamente para su próximo envío. En otras palabras, Cross Docking es la transferencia de las entregas desde el punto de recepción directamente al punto de entrega, con un período de almacenaje limitado o inexistente. El Cross Docking se caracteriza por manejar plazos muy cortos. Es crucial la sincronización precisa de todos los embarques inbound y outbound (entrantes y salientes). (EAN, 2000, pp.5)

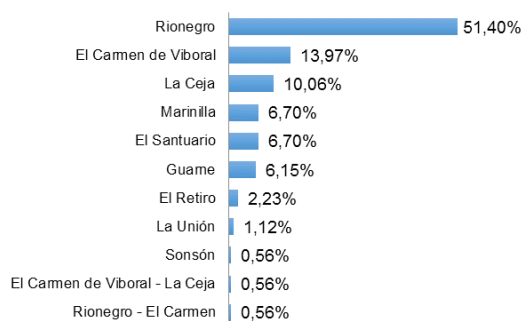
Resultados

Caracterización de las empresas encuestadas

La ubicación principal es el municipio de Rionegro, 51,40% de las empresas, en segundo lugar el Carmen de Viboral con el 13,97%, en tercer lugar La Ceja donde se encuentra el 10,06% de los entrevistados. La mayoría de las empresas

se caracterizan por ser agroindustriales o agrícolas y de la industria manufacturera, 34,64% y 29,05% respectivamente. Las empresas comerciales representan el 24,58% y en menor proporción de servicios y de construcción. Según el número de empleados reportados, se puede establecer que el 6,70% son grandes empresas, el porcentaje

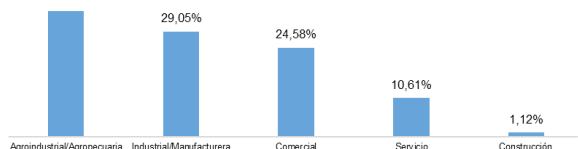
Figura 1. Municipio de residencia



Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

restante se divide entre micro, pequeñas y medianas empresas. Por otra parte con relación a las actividades de comercio exterior, se destaca que el 31,28% exporta, mientras que a las importaciones, solo se dedica el 18,99%.

Figura 2. Sector económico



Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Caracterización de los empleados

Las 179 empresas objeto de estudio, reportan un número aproximado de 12.508 empleos generados, lo cual representaría un promedio cercano a 70 empleados por empresa. No obstante, la mayoría tiene hasta 50 trabajadores, el 37,43% tiene entre 1 y 10 empleados, el 35,75% entre 11 y 50 personas. Adicionalmente se puede constatar, que de dichos empleos, al sexo masculino le corresponde el 61,33% de la cuota, mientras que al femenino, solo el 38,67%.

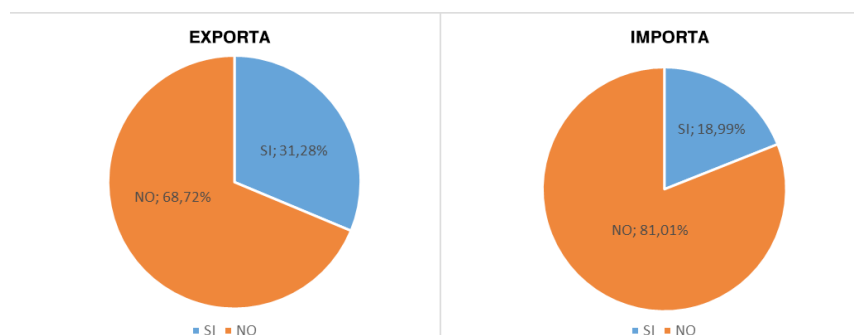
De los entrevistados, 77 empresas respondieron a la pregunta sobre el número de empleados según su condición de poblaciones especiales (Empleados afros, indígenas, desplazados y discapacitados), de los cuales el 24,67% afirmó que tenía empleados en alguna de las condiciones mencionadas. El mismo grupo respondió sobre el nivel de escolaridad de los empleados, donde se destaca mayor contratación de bachilleres, seguida de técnicos y en tercer lugar personal profesional, 76,62%, 57,14% y 48,05% respectivamente.

Tabla 1. Número de empleados

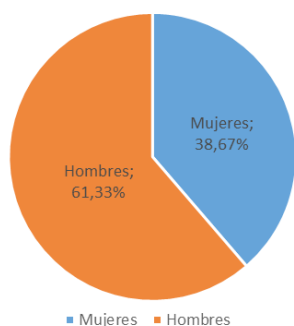
NÚMERO DE TRABAJADORES	PORCENTAJE
Entre 1 y 10 (Microempresa)	37,43%
Entre 11 y 50 (Pequeña empresa)	35,75%
Entre 51 y 200 (Mediana empresa)	18,99%
Desde 201 (Grande empresa)	6,70%
No sabe	1,12%

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Figura 3. Comercio exterior



Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Figura 4. Genero de empleados

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Tabla 2. Nivel de escolaridad

NIVEL DE ESCOLARIDAD	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
Bachiller	59	76,62%
Técnico	44	57,14%
Profesional	37	48,05%
Tecnólogo	20	25,97%
Primaria	14	18,18%
No sabe / No responde	9	11,69%
Posgrado	1	1,30%

Fuente: Base 77 empresas. Respuesta múltiple, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Gestión logística

Clientes

El 34,64% de las empresas tiene clientes en varios destinos, sin embargo se destaca que 46,93% vende a nivel nacional, el 35,75%, en la región, 32,40%, a nivel local y el 31,28% en otros países.

Tabla 3. Ubicación clientes

UBICACIÓN DE CLIENTES	PORCENTAJE
Nacionales	46,93%
Regionales	35,75%
Locales	32,40%
Internacionales	31,28%

Fuente: Respuesta múltiple, Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Cadena de suministro

En este punto, las empresas que son únicamente fabricantes o distribuidoras constituyen el 24,58% y 22,35% respectivamente. En tercer lugar, se encuentran las que desarrollan ambas actividades, 16,76%, y en menor proporción, las que desarrollan diversas modalidades.

Operaciones logísticas

Dentro de las operaciones logísticas básicas, algunas son ejecutadas por terceros y otras por las mismas empresas, en este sentido las operaciones

Tabla 4. Posición en la cadena de suministro

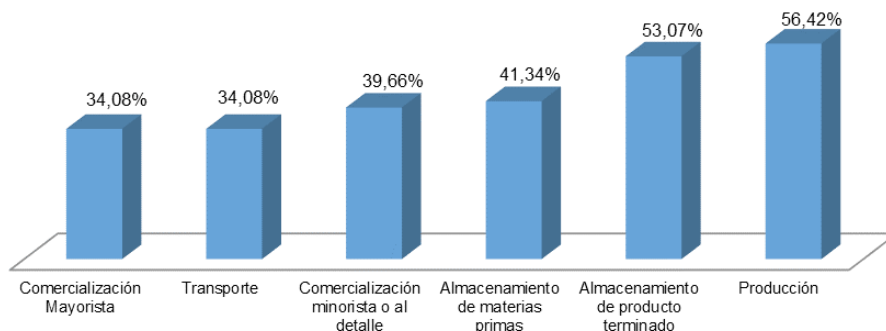
POSICIÓN EN CADENA DE SUMINISTRO	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
Fabricante	44	24,58%
Distribuidor	40	22,35%
Fabricante, Distribuidor	30	16,76%
Proveedor	21	11,73%
Servicios Logísticos	20	11,17%
Fabricante, Proveedor	11	6,15%
Fabricante, Proveedor, Distribuidor	6	3,35%
Proveedor, Distribuidor	5	2,79%
Fabricante, Proveedor, Distribuidor, Servicios Logísticos	1	0,56%
Distribuidor, Servicios Logísticos	1	0,56%
Total	179	100,0%

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

de producción realizadas directamente por la empresa constituyen el 56,42% de las respuestas, seguida del almacenamiento de productos terminados 53,07%, en tercer lugar, almacenamiento de materia prima, 41,34%.

La comercialización la realiza directamente el 39,66%, transporte el 34,08% y la comercialización mayorista el 34,08%.

Figura 5. Operaciones logísticas realizadas directamente por la empresa



Fuente: Respuesta múltiple, Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Proveedores

La mayoría de las empresas tiene entre 1 y 10 proveedores, 45,25%, en segundo lugar el 29,05% tiene entre 11 y 50 proveedores. Los proveedores son principalmente de origen nacional y regional.

Por otra parte la calidad de los productos se posiciona entre los empresarios, como el principal factor de selección del proveedor, puesto que el 70,95%, seleccionan la calidad como el primer factor para elegir a sus proveedores. Posteriormente ubican la certificación de proveedores, con el 54,19% de las respuestas.

Tabla 5. Origen de los proveedores

ORIGEN DEL PROVEEDOR	PORCENTAJE
Nacional	58,10%
Regional	45,25%
Local	30,73%
Internacional	18,99%
No aplica	5,59%
No responde	1,12%

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Figura 6. Número de proveedores



Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA, 2015

Tabla 6. Selección de proveedores

ASPECTOS QUE TIENE EN CUENTA PARA LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
Calidad de los pedidos generados	127	70,95%
Certificación de proveedores	97	54,19%
Volúmenes de compra	76	42,46%
Otro	26	14,53%
No Aplica	13	7,26%
No responde	1	0,56%

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Trazabilidad

Las empresas pueden manejar la trazabilidad de los productos de 3 maneras, desde el proveedor a la planta, solo al interior de la planta y desde la planta al cliente, o la combinación de las 3 formas. En este punto se destaca la trazabilidad que va desde la planta al cliente, 57,54% de las respuestas, seguida de la que es solo al interior de la planta, 53,07% (Ver tabla 7).

Tabla 7. Trazabilidad de los productos de la empresa

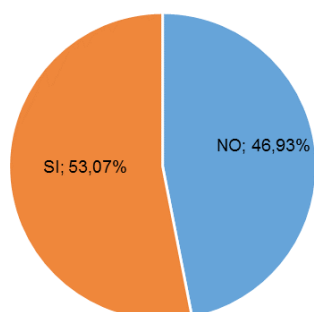
TIPO DE TRAZABILIDAD	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
Desde la planta al cliente	103	57,54%
Solo al interior de la planta	95	53,07%
Desde el proveedor a la planta	82	45,81%
No hay trazabilidad en la cadena de abastecimiento	18	10,06%
No Aplica	9	5,03%
No responde	1	0,56%

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Informáticas de gestión

El 53,07% de las empresas utiliza aplicaciones informáticas para los procesos logísticos que realizan, en este punto, se destaca el uso de Código EAN (Código de barras) (Ver tabla 8).

Figura 7. Tenencia de herramientas informáticas de gestión a los procesos logísticos



Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Tabla 8. Aplicaciones que se emplean

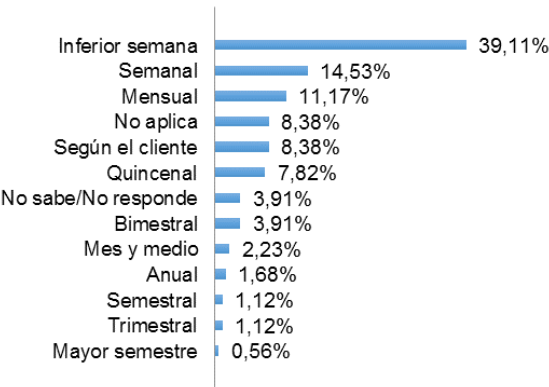
APLICACIONES/ PROGRAMAS	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
CÓDIGO EAN (Códigos de Barras)	24	25,26%
De materiales y de capacidad	9	9,47%
Planificación de producción	9	9,47%
SAS (Transferencia de datos)	7	7,37%
SAT	7	7,37%
Gestión total (ERP)	7	7,37%
Previsión de ventas	6	6,32%
SAINT	4	4,21%
Gestión de almacenes	3	3,16%
Internet	3	3,16%
DESOFT	2	2,11%
SOFTWARE	2	2,11%
A2 SOFTWARE	1	1,05%
BAAN	1	1,05%
CONTAPIME	1	1,05%
CONTROL DE SERVICIOS	1	1,05%
DOMINIOS	1	1,05%
DOMINIUM PLUS	1	1,05%
DSI	1	1,05%
ECOM	1	1,05%
E-PROCUREMENT	1	1,05%
FINANCIERO	1	1,05%
Gestión de calidad	1	1,05%
IRIS	1	1,05%
LYLX	1	1,05%
LYNE	1	1,05%
Ordenes de pedido	1	1,05%
PYMES T	1	1,05%
RFID (Identificación por Radiofrecuencias)	1	1,05%
SEGURIDAD	1	1,05%
SMAYLLE	1	1,05%
SOFTWARE CONTABLE	1	1,05%
SUGARSYNC	1	1,05%
WINPOS	1	1,05%
WMS (Warehouse Management System)	1	1,05%
No sabe / No responde	12	12,63%

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Rotación de mercancía

El tiempo promedio de rotación de la mercancía en las empresas entrevistadas es diario o inferior a una semana como lo evidencia el 39,11% del total de respuestas.

Figura 8. Tiempo promedio de rotación de mercancía

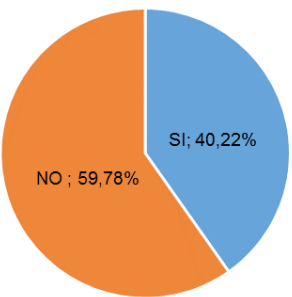


Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Cross Docking

Al indagar si las empresas empleaban la práctica de Cross Docking se obtuvo que más de la mitad de los encuestados emplean este sistema, es decir el 59,78% (Ver figura 12). El porcentaje restante no la utilizan, se obtuvo que la mayoría no la emplean por ser empresas que almacenan.

Figura 9. Empresas que utilizan Cross Docking



Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Tabla 9. Motivos de no utilizar Cross Docking

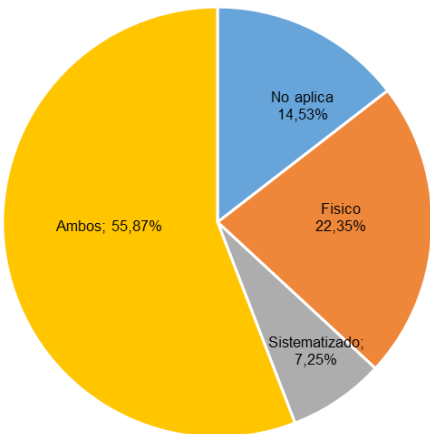
MOTIVO DE NO UTILIZAR CON CROSS DOCKING	PORCENTAJE
Almacena	47,66%
No sabe/No responde	18,69%
No aplica	18,69%
No la conoce	5,61%
Maneja stock	4,67%
Sobre pedido	1,87%
No almacena	1,87%
Está adaptando procesos	0,93%

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Inventarios

Las respuestas destacan la utilización de ambos sistemas de inventario, físico y Sistematizado, 55,87%.

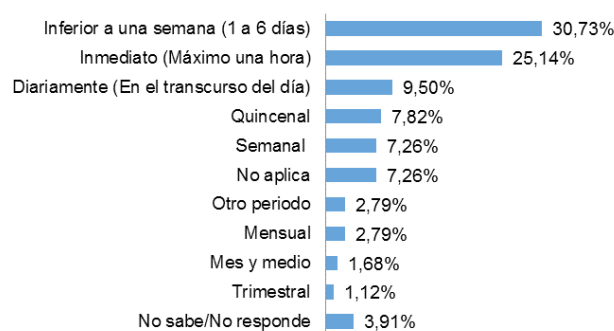
Figura 10. Tipo de inventario



Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Tiempo de entrega

El tiempo de respuesta de la mayoría es óptimo, el 30,73%, realiza sus entregas en menos de una semana y el 25,14% lo hace de forma inmediata, lo que representa que más del 50% tiene una rápida capacidad de entrega.

Figura 11. Tiempo de entrega de los productos terminados

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Logística inversa

Es importante destacar que el 62,57% realiza alguno de los procesos de logística inversa, principalmente reciclado de los productos, recogida y almacenamiento de las devoluciones.

Figura 12. Empresas que realizan proceso de logística inversa

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA, 2015

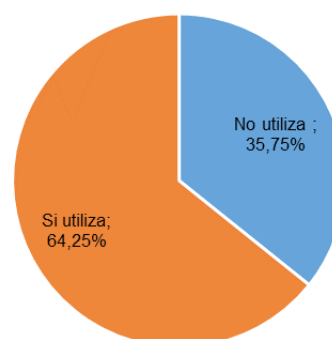
Tabla 10. Procesos de logística inversa

PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
Se responsabiliza del reciclado de los productos	68	60,71%
Se encarga de la recogida y almacenamiento de las devoluciones	58	51,79%
Gestiona todo el proceso de las devoluciones de cliente	51	45,54%
Recuperación de pallets y embalajes	25	22,32%
Otra	1	0,89%

Fuente: Base de respuestas: 112, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Indicadores de medición de la gestión logística

Los indicadores que se utilizan para medir la gestión logística en los procesos de la empresa es otra de las variables evaluadas, donde el 64,25% responde de manera positiva sobre la utilización de los mismos. Sobresale la medición del nivel de cumplimiento del despacho, el nivel de servicio y

Figura 13. Utilización de indicadores de medición de la Gestión Logística

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA, 2015

Tabla 11. Indicadores de medición de la gestión logística

INDICADOR	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
Nivel de cumplimiento del despacho	70	62,50%
Nivel del servicio	51	45,54%
Porcentaje de costo de fletes	49	43,75%
Compras perfectamente recibidas	40	35,71%
Rotación de mercancías	33	29,46%
Rotación de mercancías	14	12,50%
Obsolescencia	10	8,93%
Otra	10	8,93%

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

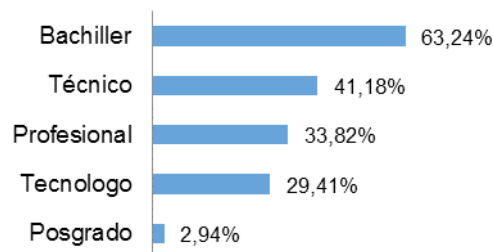
el porcentaje de costo de fletes.

Talento humano del área logística

El 64,25% de las empresas encuestadas, cuenta con un número entre 1 y 5 de trabajadores que desempeñan actividades relacionadas con logística. Posteriormente esta el 12,29% tiene entre 6 y 10 trabajadores. La mayoría no respondió sobre el nivel educativo de los empleados de logística, lo que denota que es un mercado laboral informal, personas que se han formado con la experiencia. Únicamente el 37,99% de los encuestados manifestó conocer el nivel de formación de los empleados en esta área, no obstante se percibe

y quienes lo hacen, no lo realizan de manera frecuente.

Figura 14. Nivel educativo en logística



Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Tabla 12. Número de personas que trabajan en aspectos logísticos

RANGO DE EMPLEADOS	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
Entre 1 y 5 trabajadores	115	64,25%
Entre 6 y 10 trabajadores	22	12,29%
Entre 11 y 50 trabajadores	18	10,06%
Entre 51 y 139 trabajadores	0	0,00%
140 y mas	2	1,12%
No tiene personal logístico	11	6,15%
No sabe, no responde	11	6,15%
Total	179	100,00%

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

que la mayoría son bachilleres, 63,24%, seguidos del nivel técnico con el 41,18%.

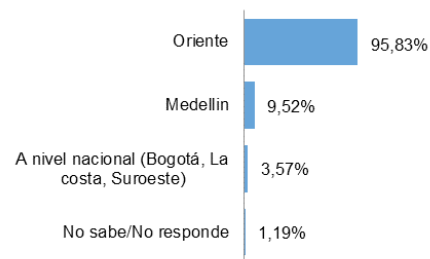
Tabla 13. Nivel educativo del personal logístico

OPCIÓN DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
No sabe/No responde	100	55,87%
Responden sobre el nivel educativo	68	37,99%
No tienen personal logístico	11	6,15%
Total	179	100,00%

Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Con relación al proceso formativo en logística, se evidencia que es incipiente, ya que el 57,13% manifiesta que el personal no se capacita,

Figura 15. Origen del personal logístico



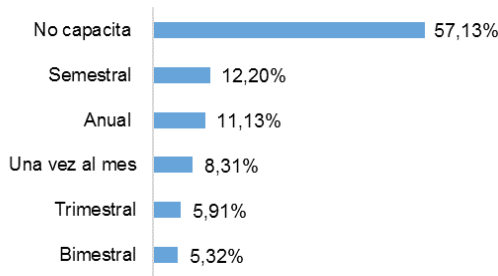
Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Tabla 14. Municipios de origen del personal del Oriente Antioqueño

MUNICIPIO DEL ORIENTE	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
Rionegro	81	50,31%
No responde	35	21,74%
El Carmen de Viboral	29	18,01%
La Ceja	28	17,39%
Guarne	15	9,32%
Marinilla	13	8,07%
No Aplica	9	5,59%
El Retiro	6	3,73%
El Santuario	4	2,48%
La Unión	3	1,86%
Santa Elena	1	0,62%
Altiplano	1	0,62%
Sonsón	1	0,62%

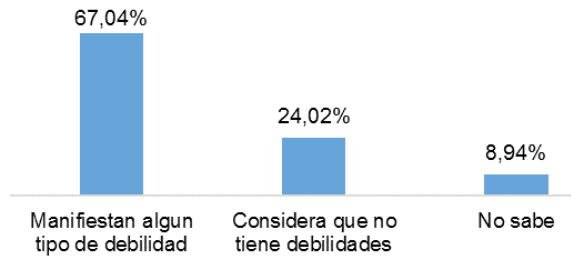
Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Figura 16. Frecuencia de capacitación del personal logístico



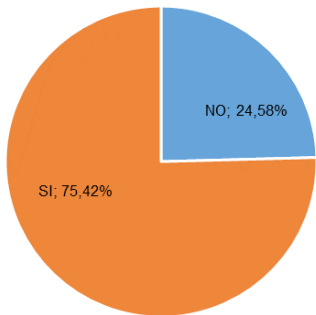
Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA, 2015

Figura 17. Empresas con debilidades en términos logísticos



Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA, 2015.

Figura 18. Necesidades de formación logística



Fuente: Base de respuestas: 179, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Tabla 15. Principales debilidades en términos logísticos

TIPO DE DEBILIDAD	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
Despachos/Entregas/Distribución	22	18,33%
Transporte de mercancías	18	15,00%
Falta de personal capacitado	13	10,83%
Falta de sistemas de programación/informáticos/software	11	9,17%
Inventario	11	9,17%
Almacenamiento	8	6,67%
Infraestructura	8	6,67%
Tiempos de cumplimiento	7	5,83%
Planeación/Programación/Organización	6	5,00%
Compras/control de insumos/Materia prima	5	4,17%
Recibo de mercancías	4	3,33%
Servicio al cliente/Definir prioridades del cliente/Manejo de clientes	4	3,33%
Recepción de pedidos	3	2,50%
Comercialización	2	1,67%
Comunicaciones	2	1,67%
Dificultades con aerolíneas	2	1,67%
No tienen logística	2	1,67%
Proveedores	2	1,67%
No cuentan con logística	2	1,67%
Ventas y mercadeo	2	1,67%
Cadena de suministro	1	0,83%
Falta de experiencia	1	0,83%
Los empleados no cuentan con certificación en logística	1	0,83%
Mantener la cadena de frio	1	0,83%
Mantenimiento de maquinaria	1	0,83%

Fuente: Respuesta múltiple, Base de respuestas: 120, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015)

Tabla 16. Necesidades de capacitación

NECESIDADES DE CAPACITACIÓN	NÚMERO DE RESPUESTAS	%	NECESIDADES DE CAPACITACIÓN	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
Fortalecimiento y actualización en técnicas logísticas	40	29,6%	Alturas	1	0,7%
Despacho/Distribución/Entrega	25	18,5%	Certificación en logística	1	0,7%
Manejo de inventario/mercancía	18	13,3%	Compras	1	0,7%
No especifica	15	11,1%	Comunicación	1	0,7%
Almacenamiento	15	11,1%	Coordinación de procesos logísticos	1	0,7%
Transporte	13	9,6%	Especialización de operarios	1	0,7%
Recibo de mercancías	11	8,1%	Exhibición	1	0,7%
Sistemas/software/sistematización de procesos logísticos	11	8,1%	Manejo del frío para diferentes productos	1	0,7%
Programación y control de producción	8	5,9%	Mantenimiento maquinaria	1	0,7%
Cadena de suministro	4	3,0%	Montacargas	1	0,7%
Comercialización	2	1,5%	Planeación	1	0,7%
Depósito	3	2,2%	Proveedores	1	0,7%
Empaque	2	1,5%	Tecnología logística	1	0,7%
Mercadeo	2	1,5%	Tiempo de entrega	1	0,7%
Procesos productivos eficientes	2	1,5%	Transferencia del producto	1	0,7%
Servicio al cliente	2	1,5%	Ventas	1	0,7%

Fuente: Base de respuestas: 135, Registros Encuesta Logística Empresas CIAA (2015.)

Debilidades y necesidades de capacitación en logística

Un porcentaje altamente significativo, 67,04%, manifiesta algún tipo de debilidad frente a los temas de logísticas, se presentan debilidades en temas relacionados con el despacho y el transporte. De igual forma, el 75,42% de las empresas manifiestan tener necesidades de formación en aspectos logísticos, principalmente en fortalecimiento y actualización en técnicas logísticas, despacho, distribución, entrega y de manejo de inventario/mercancía

Conclusiones

El 53,07% de las empresas utiliza aplicaciones informáticas para los procesos logísticos.

El 64,25% de las empresas emplea indicadores para medir la gestión logística. En ese contexto, los indicadores más utilizados son: la medición del nivel de cumplimiento del despacho, el nivel de servicio y el porcentaje de costo de fletes. Es importante destacar que el 62,57% de las

empresas realiza alguno de los procesos de logística inversa, principalmente el reciclado de productos y el almacenamiento de devoluciones. El 57,13% de las empresas manifiesta que no capacita el personal.

El 67,04% de las empresas expresaron tener algún tipo de debilidad en los procesos logísticos, dichas debilidades tiene que ver principalmente con: despachos/entregas/distribución, transporte de mercancías, falta de personal capacitado, falta de sistemas de programación/ informáticos/ software y manejo de inventario. En concordancia, manifestaron que las necesidades de capacitación se centran en el fortalecimiento y actualización de los temas antes mencionados.

Dado lo anterior, se evidencian procesos logísticos muy débiles, lo cual afecta en gran medida la vinculación de la región con los mercados nacionales e internacionales. En consecuencia, las empresas se enfrentan a problemas de competitividad, eficiencia y altos costos de producción.

Lo anterior representa oportunidad para el fortalecimiento desde el SENA, en los siguientes aspectos:

Vigorizar la oferta de programas de formación en temas de administración logística y cadena de abastecimiento internacional para las empresas de la región.

Promover la utilización de aplicaciones informáticas en logística (código EAN, SAS, etc.) dentro de los programas del área de gestión y desarrollo empresarial.

Impulsar logísticas de comercio internacional para posicionar los productos y servicios de la región en dichos mercados.

Referencias Bibliográficas

Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño
CCOA

www.ccoa.org.co/beta/index.php

CARRO Paz, Roberto & González Gómez, Daniel
(2013) Logística Empresarial. Apuntes de Estudio, Universidad Nacional de Mar del Plata. Recuperado el 31 de Julio de 2017, de la fuente: http://nulan.mdp.edu.ar/1831/1/logistica_empresarial.pdf

EAN INTERNATIONAL (2000) Cross Docking, Cómo utilizar los estándares EAN.UCC Recuperado el 31 de Julio de 2017, de la fuente: www.gs1.org.ar/Descargas/CROSDOCK.PDF

Captura del Pez León, (*Pterois volitans*) Control y Manejo en el Caribe Colombiano¹

*Capture of the lion fish, (*Pterois volitans*) Control and Management in the Colombian Caribbean.*

Alvaro Andres Moreno Munar²
Jorge Hernan Sanchez Aponte³

Recibido: 10-07-2017 Aceptado: 22-08-2017

Resumen

El pez león (*Pterois volitans*) ha ocasionado un desequilibrio ecológico en ecosistemas costeros como los arrecifes coralinos, pastos marinos y manglares. Causando la disminución en las capturas de especies nativas de peces de importancia comercial como pargos y sierras, como también moluscos y crustáceos. Esta especie invasora exótica⁴ es una prioridad de atención inmediata por parte de las entidades ambientales como: asociaciones de pescadores artesanales, institutos de investigación, corporaciones autónomas y los actores relacionados con el turismo, incluyendo de esta forma todos los componentes ya identificados de acuerdo con lo estipulado en la resolución 207 de 2010 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Para el desarrollo de esta investigación se cuenta con el avance en la construcción de los prototipos de nasas y de señuelos plásticos para el control y manejo del pez león, por lo que se propone implementar en el país una estrategia similar a la implementada en Bahamas. Promoviendo a su vez el aprovechamiento de este recurso que aportaría a la seguridad alimentaria del país, impulsando a su vez la conservación de la biodiversidad nacional.

Palabras clave: Estrategia, manejo, captura, nasas.

Abstract

The lionfish (*Pterois volitans*) has caused an ecological imbalance in coastal ecosystems such as coral reefs, seagrass and mangroves. This leads to a decrease in catches of native species of commercially important fish such as snappers and saws, as well as mollusks and crustaceans. This

1 Esta investigación resulta del trabajo escrito desarrollado por los autores.

2 Colombiano. Biólogo Marino. Investigador SENNOVA-CINAFILUP. E-mail: almorenomunar@gmail.com

3 Colombiano. Biólogo Marino. Líder del departamento Ambiental del CINAFILUP. E-mail: sanchezjorgehernan@gmail.com

4 Especies invasoras exóticas se definen como aquellas especies o subespecies introducidas fuera de su ámbito natural, ya sea de manera intencional o accidental. Se puede considerar que este es el momento en el cual los individuos de *Pterois volitans* existentes en EE.UU. provenientes del Indo pacífico, son introducidos al medio natural.

exotic invasive species is a priority of immediate attention on the part of the environmental entities as: associations of artisanal fishermen, research institutes, autonomous corporations and the actors related to the tourism, including in this way all the components already identified according to what stipulated in resolution 207 of 2010 of the Ministry of Environment and Sustainable Development. For the development of this research, there is progress in the construction of the prototypes of pots and plastic lures for the control and management of the lion fish, so it is proposed to implement a strategy similar to that implemented in the Bahamas. In turn, promoting the use of this resource that would contribute to the country's food security, while promoting the conservation of national biodiversity.

Keywords: strategy, management, capture, pots.

Introducción

En 1758 se registró por primera vez el pez león (*Pterois volitans*) por Carl Linnaeus, en el Indo-Pacífico; (Guerrero y Franco, 2008) así como la otra especie reconocida (*Pterois miles*) en 1828 por Bennett proveniente del Mar Mediterráneo (Aguilar-Perera y Tuz-Sulub, 2010), las cuales para su estudio en el Caribe colombiano se han denominado como un complejo de especies (*Pterois volitans/miles*) (Figura 1); permitiendo de esta forma una mayor comprensión a nivel de análisis de la información registrada en los estudios que se adelanten a nivel nacional (González et al., 2009) sobre el invasor.

El pez león (*P. volitans*) originario del Indo-Pacífico (Figura 2), es una especie exótica invasora en el Caribe colombiano, ya que desde el año 2009 se registró por primera vez en el Archipiélago de San Andrés y Providencia. En el Gran Caribe se ha dispersado desde el Atlántico Norte Occidental (en la Florida en EE.UU.) superando la barrera del río Amazonas en el Atlántico Sur, incluso se ha registrado en Uruguay (Figura 3). Debido a su presencia en las áreas marino-costeras del Caribe colombiano, se promovió a través del INVEMAR la Guía de Especies Introducidas Marinas y Costeras de Colombia, Gracia, et al., (2011) donde se hace

un resumen de las especies marinas introducidas al país, adelantando de esta forma una línea base para la implementación del Protocolo para la Captura, Extracción y Disposición Final del pez león (*Pterois volitans*) INVEMAR et al., (2013). Suministrando así a nivel nacional las herramientas de gestión necesarias para realizar la disminución y control de esta especie exótico-invasora. Actualmente el SENA está desarrollando el proyecto sobre "Determinación del Índice de Captura por Unidad de Esfuerzo en las Pesquerías del pez león (*Pterois volitans*) en el Departamento de Bolívar" financiado por la misma entidad a través del SENNOVA para trabajar en la región costera de Bolívar.

Marco Teórico

Su distribución geográfica original se ha establecido en el Océano Indo-Pacífico, ubicado al sur del continente asiático, entre África y Australia.

Identificación Taxonómica del Pez León (*Pterois volitans*):

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Actinopterygii
Orden: Scorpaeniformes
Familia: Scorpaenidae
Género: *Pterois*
Especie: *Pterois volitans* (Linnaeus 1758)

Fuente: Tomado y modificado de: (USWF, 2014).

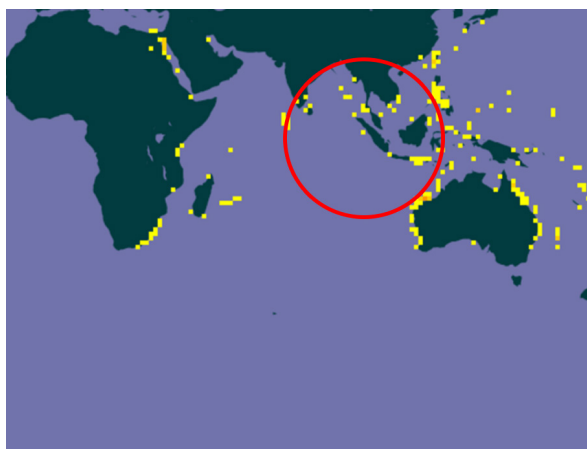
El pez león se considera una especie invasora para el Atlántico norte, el Golfo de México y el Caribe en general (Morris y Akins, 2009), debido a que se ha establecido y colonizado nuevos ambientes marinos, ya que se han reportado poblaciones de esta especie en países como: Bermuda, Belice, Bahamas, Cuba, Islas Turks y Caicos, Haití, Colombia, República Dominicana, Islas Vírgenes, Islas Caimán, Jamaica, Costa Rica, Antigua, Barbados, Panamá, Nicaragua, Curazao, México, Honduras y Venezuela.

Figura 1. Pez león registrado en la Isla de San Andrés y Providencia, en el año 2011.



Fuente: Tomado y modificado de: (INVEMAR et al., 2013).

Figura 2. Distribución global del pez león (*Pterois volitans*).



Fuente: Tomado y modificado de: Schofield (2010).

Figura 3. a. Distribución del pez león en la región del Gran Caribe hasta el año 2012. b. Proyección de la Distribución del pez león si la temperatura superficial del agua fuera de 14°C.



Fuente: Tomado y modificado de: Morris, Jr. (2013).

Según Muñoz-Escobar (2010), es una especie carnívora que se alimenta de diferentes organismos, como peces y crustáceos; en el Caribe se han realizado estudios de sus contenidos estomacales (Figura 4) y se estableció que se alimentan de aproximadamente 21 familias de peces Quijano-Puerto, et al., (2013), algunas de las cuales son de importancia comercial (sierras y pargos) y otros de importancia ecológica (cirujanos y loros), lo que puede traducirse en efectos negativos sobre los ambientes y economías regionales en cada una de las naciones donde hace presencia en el Gran Caribe.

Figura 4. Contenido estomacal de un pez león en Cuba.



Fuente: Tomado y modificado de: RLC-MAR CUBA-ICRI (2012).

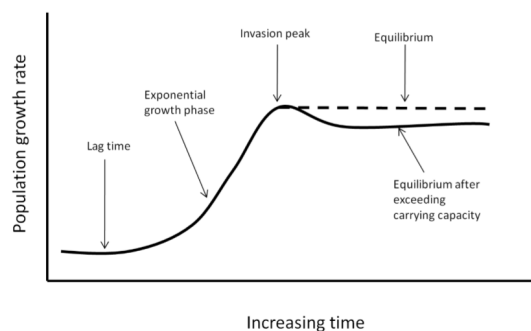
Esta especie por ser originaria del Indo Pacífico, en la región del Gran Caribe, no tiene un predador natural que haga su control biológico, debido en parte muy probablemente a que las especies nativas no están acostumbradas a esta especie exótica invasora y no lo han utilizado como alimento (USFW, 2014), otra problemática asociada con el aumento de poblaciones de pez león es por la disminución paulatina de las poblaciones de grandes predadores potenciales del pez león en el Gran Caribe como Meros (*Epinephelus* sp.), incluso tiburones de diferentes especies como (*Ginglymostoma* sp), casos registrados que no son muy frecuentes ni en el Océano Atlántico ni en el Caribe, como un conjunto de variables que van afectando a poblaciones de especies nativas, permitiendo establecerse al pez león.

Su hábitat principal se encuentra en zonas arrecifales, caracterizadas por las buenas condiciones del agua y por profundidades medias entre (10 y 50 metros), también se ubica en zonas de manglares, zonas estuarinas y de pastos marinos donde captura a sus presas principales. (INVEMAR et al., 2013 y Miguez-Ruiz 2013).

Entre el otoño de 2006 y el verano de 2007 la población del pez león en las Bahamas se ha incrementado sustancialmente y se estimó que cerca de 100 individuos de pez león se encuentran en el stock de la especie lo que conlleva a un incremento de entre dos y tres individuos por zona monitoreada. Observaron también que el reclutamiento de peces león es de 24 peces cada 3 m² en zonas arrecifales durante un periodo de setenta días, lo cual también está relacionado por el tipo de sustrato donde se encuentra. Identificando que el pez león es la mayor amenaza para los arrecifes de coral entre los ecosistemas de la región Caribe debido al decrecimiento de la supervivencia de las especies arrecifales nativas por la competencia y la predación (Albins y Hixon, 2009).

Durante el proceso reproductivo, el macho y la hembra giran uno en torno al otro, se rozan y se persiguen desde un poco antes del anochecer hasta bien entrada la noche. Tras el cortejo, la hembra desova dos masas flotantes de huevos que el macho fertiliza y que ascienden hasta la superficie. Cada masa contiene aproximadamente de 10.000 a 20.000 huevos según la talla de la hembra (Morris, 2009). En la Figura 5 se muestra

Figura 5. Incremento poblacional de especies invasoras



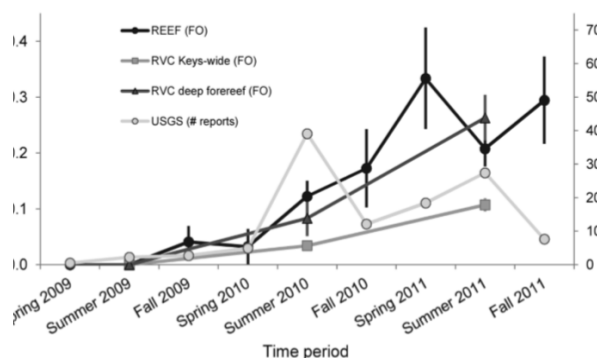
Fuente: Tomado y modificado según: (Morris, Jr. 2013)

como es el incremento poblacional estimado de una especie invasora,

También Benjamín et al., (2012) identifican la creciente invasión del pez león en la costa de la Florida, usando tres set de datos para los años 2009, 2010 y 2011 revelando el rápido incremento en la frecuencia y ocurrencia del pez león año tras año (Figura 6).

Los huevos, y más tarde los embriones, están inmersos en una mucosidad adhesiva que se desintegra pocos días después, tras lo cual los embriones y las larvas pueden flotar libremente (Morris, Jr. 2013).

Figura 6. Registro del incremento poblacional del pez león en la región de los Cayos de la Florida.



Fuente: Benjamín et al. (2012)

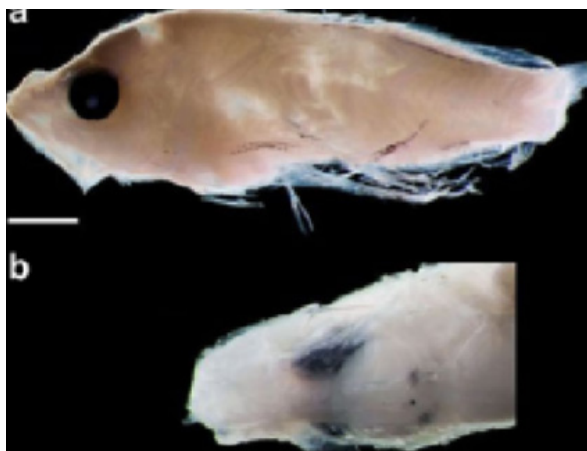
Características Morfológicas internas

Sistema Reprodutor

Las especies de Pterois, comprendidas los *P. miles* y los *P. volitans*, son gonocóricos (con sexos distintos desde el nacimiento), y sus machos y hembras muestran poco dimorfismo sexual durante el desove. Ambos sexos presentan idéntica morfología y no es posible distinguirlos a simple vista. Los machos suelen crecer más que las hembras y el mayor individuo de pez león macho registrado hasta ahora midió 476mm LT. (Morris, Jr. 2013).

Cada masa contiene aproximadamente de 10.000 a 20.000 huevos, según la talla de la hembra (Morris, 2009). Los huevos, y más tarde los embriones, están inmersos en una mucosidad adhesiva que se desintegra pocos días después, tras lo cual los embriones y las larvas pueden flotar libremente (Morris, Jr. 2013). (Figura 7).

Figura 7. Larvas de pez león. a. Vista lateral. b. Vista frontal. Probablemente originarias de Honduras o Belice en el Gran Caribe.

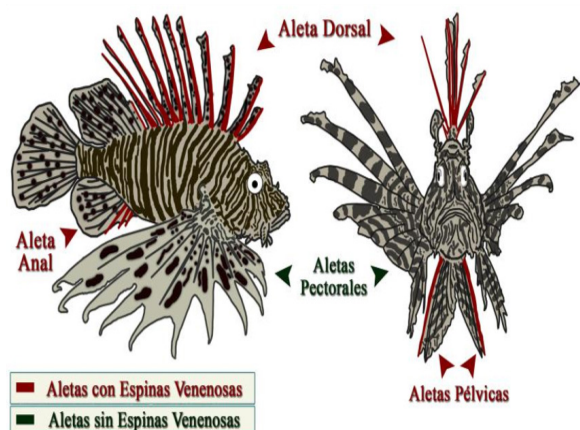


Fuente: Tomado y modificado de: RLC-MAR CUBA-ICRI (2012).

Características Morfológicas Externas

Las aletas dorsales modificadas a manera de espinas venenosas, aletas pectorales y pélvicas ventrales, anales las cuales se caracterizan por ser fraccionadas a manera de plumas que sobrepasan

Figura 8. Morfología externa del pez león (*Pterois* sp.)



Fuente: Tomado y modificado de: Morris, Jr. (2013).

la altura del animal lo que lo hace ser muy vistoso (Figura 8).

En *Pterois* sp se reportan de 12 a 13 espinas dorsales; de 9 a 12 rayos blandos dorsales; 3 espinas anales; de 5 a 8 rayos suaves anales; 12 a 18 rayos pectorales, una columna pélvica y 24 vertebras. Varía en color, generalmente en relación con el hábitat. Especies costeras generalmente más oscuras, a veces casi negras en los estuarios y las especies más rojizas se encuentran en zonas del Mar Mediterráneo. También presentan a menudo tentáculos grandes por encima del ojo. (Morris et al., 2008 y U.S.F.W. 2014).

Materiales y Métodos

Nasas modificadas para la captura del Pez León

Los últimos métodos probados en el Gran Caribe y especialmente en los países donde se ha registrado la presencia invasiva de esta especie, los cuales demuestran ser una buena alternativa para la captura y manejo eficiente de este invasor-exótico para la región, continuando con los lineamientos del MADS, (2016) (Figuras 9, 10 y 11).

Figura 9. Un pez león invasor delante de una trampa de estilo cortina.



Fuente: Tomado y modificado de: <https://sanctuaries.noaa.gov/lionfish/>

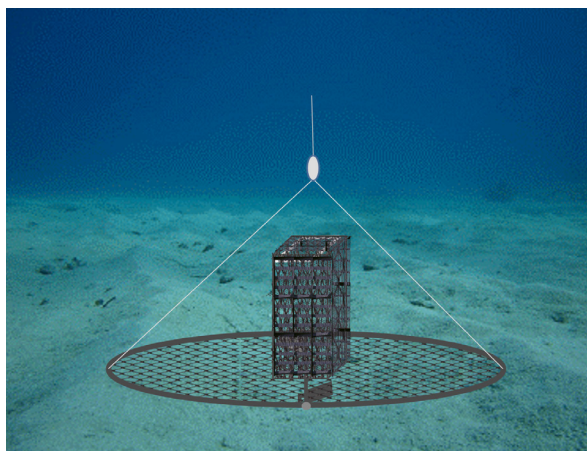
El diseño metodológico del proyecto radica en el desarrollo de un arte de pesca eficiente y seguro para la captura del pez león, consistente principalmente en el uso de nasas y señuelos plásticos (Figura 12).

Figura 10. Primer plano del prototipo de la "trampa de la bóveda" con un dispositivo de la atracción de los pescados.



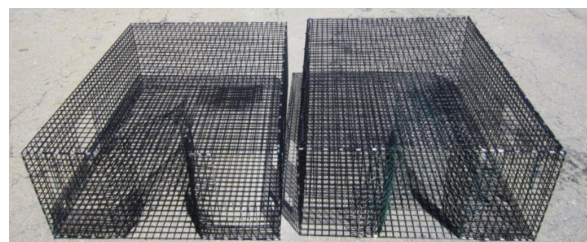
Fuente: Tomado y modificado de: <https://sanctuaries.noaa.gov/lionfish/>

Figura 11. Una representación de un nuevo diseño de la "trampa del monedero" que se está desarrollando para reducir la fricción al bajar y levantar la trampa.



Fuente: Tomado y modificado de: <https://sanctuaries.noaa.gov/lionfish/>

Figura 12. Nasas construidas para la captura del pez león en Bahamas.



Fuente: Tomado y modificado de: (Pitt y Troot, 2014).

Metodología

El método de captura del pez león a través de nasas con señuelos plásticos, se va a probar en el Departamento de Bolívar, en las comunidades costeras de: Lomita Arena, islas de Tierra Bomba, Barú, Parque Corales Islas del Rosario, y en las Islas de San Bernardo (Mapa 1). Conformando así, 5 puntos de muestreo. Por lo que cada una de estas comunidades pesqueras se denomina como Unidad de Muestreo, y poder así, llevar a cabo comparaciones entre las diferentes unidades y relacionar los resultados obtenidos con algunas características biofísicas como profundidad y tipo de sustrato (manglar, arrecife, pastos marinos) sobre el que fueron caladas las nasas y capturados los peces.

Mapa 1. Ubicación de Unidades de Muestreo, departamento de Bolívar.



Fuente: Tomado y modificado de: Google Earth Pro (2017).

Se han elegido en total 5 poblaciones para el análisis de "Determinación del Índice de Captura del pez león" mediante el uso de nasas y señuelos plásticos, donde se estima ubicar en cada población 5 nasas, por lo que se requiere de un total de 65 nasas, ya que en Barú hay dos comunidades pesqueras. El diseño experimental y posterior análisis de la información recopilada posterior a las faenas de pesca llevadas a cabo en cada uno de los lugares elegidos dentro de cada comunidad.

Captura por Unidad de Esfuerzo (cpue) del Pez León en el Departamento de Bolívar

La metodología de trabajo para determinar la (CPUE) se lleva a cabo mediante la valoración de las capturas del pez león con las nasas diseñadas y elaboradas por el SENA-CINAFLUP, además de integrar información secundaria proveniente de los registros de capturas realizadas por pescadores artesanales que se encuentren en el área de pesca más cercano al sitio de calado de las nasas. Es de importancia reunir información actualizada de las actividades de pesca realizadas durante la temporada de estudio contando para ello con el apoyo de las Asociaciones de Pescadores Artesanales del Departamento de Bolívar.

Los parámetros a considerar en los reportes son los siguientes:

- Número de ejemplares extraídos.
- Distribución espacial de las trampas y rendimientos que se obtienen.
- Medidas de manejo a implementar en relación con la captura del pez león.
- Extracción siguiendo protocolos de captura (MADS, 2013).

Calculo, diseño y construcción de nasas para la captura del Pez León

Para cada unidad de muestreo se ha asignado un número total de 5 nasas, por lo que en total para el proyecto en el departamento de Bolívar se tiene un total de 30 nasas, por lo que el registro de información se realiza diariamente durante 5 días en cada posición de pesca. Cada Comunidad es una Unidad de Muestreo. (INVEMAR 2013)

Una vez fuera del agua se registra. De cada uno de los ejemplares capturados:

- Biomasa
- Longitud total
- Peso total

También se complementan las observaciones realizadas en campo con registros en los diferentes ecosistemas y se registra en donde fue captura:

- Manglares
- Praderas de pastos marinos
- Arrecifes de coral

Recolección de la información (Aplicación de formatos)

Otro de los parámetros o variables a tener en cuenta dentro de la recolección de la información biológico-pesquera es la profundidad y el tipo de sustrato en el que se ubican las nasas con el objetivo de poder llevar a cabo las comparaciones respectivas dentro del análisis de la información de captura utilizando las nasas y señuelos plásticos con los otros métodos utilizados tradicionalmente por los pescadores artesanales de la región.

Resultados

Durante el inicio del 2017 se realizó en la Isla de San Andrés, un taller para capacitar a los pescadores en la fabricación y uso de las nasas para la captura del pez león (Figuras 13 y 14).

Figura 13. Construcción de nasas durante el taller realizado en San Andrés Isla.



Fuente: Recopilada por el Autor (2017)

Figura 14. Calado y recuperación de nasas durante el taller realizado en San Andrés Isla.



Fuente: Recopilada por el Autor (2017)

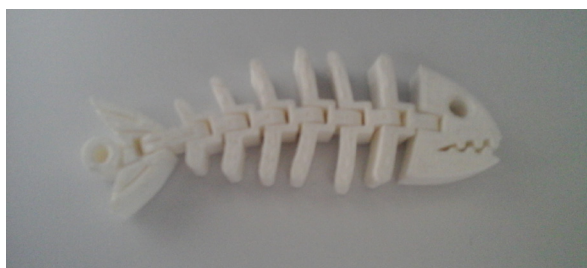
Continuando con el desarrollo de los artes de pesca y los señuelos plásticos se imprimieron en una impresora 3D diferentes prototipos de señuelos plásticos que imiten al pez león y de esta forma los atraiga hacia las nasas (Figuras 15, 16).

Figura 15. Prototipo de señuelo plástico impreso en 3D.



Fuente: Recopilada por el Autor (2017)

Figura 16. Prototipo de señuelo plástico impreso en 3D.



Fuente: Recopilada por el Autor (2017)

El pez león al ser un predador muy voraz, también se han registrado es muy territorialista, lo cual hace que compitan con otros de su misma especie por territorios principalmente de pesca, utilizando esta característica con los señuelos plásticos para atraer su atención hacia las nasas y ser capturado (Figura 17)

Figura 17. Prototipo de señuelo plástico.



Fuente: Recopilada por el Autor (2017)

Discusión

Los resultados obtenidos a través de la investigación permiten tener un conocimiento de la distribución del pez león a través de su captura con nasas y señuelos plásticos en el departamento de Bolívar. Permitiendo generar una estrategia combinada de pesca con trampas diseñadas para la captura del pez león, llevando a cabo una pesca regular, aspecto fundamental para su extracción y cubrir todos los hábitats durante tiempos más prolongados. Se destaca dentro de las ventajas de este arte de pesca su uso potencial en otros lugares como pueden ser las Áreas más profundas donde las capturas por parte del pescador a buceo no son posibles. Promoviendo a su vez, este arte de pesca donde la pesca con trampa no existe y al mismo tiempo como lo recomienda el MADS su consumo como forma de manejo para este invasor en el Caribe colombiano, incluso convirtiéndose en una fuente de ingresos ya que los peces removidos con las trampas pueden ser un modo rentable de controlar la población.

Recomendaciones

Implementar el uso de nasas con señuelos plásticos como arte de pesca más utilizado en la captura del pez león para el Caribe, y continuar el desarrollo de los diseños de las nasas en relación con los materiales de construcción haciéndolas más livianas, y fáciles de transportar. Resaltando las múltiples ventajas del arte de las nasas con señuelos plásticos pesca en Bahamas Pitt y Troot, (2014).

Bibliografía

- ALBINS & HIXON. 2009. Invasive Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Bulletin of Marine Science*. 88(4):1051–1059. 2012. <http://dx.doi.org/10.5343/bms.2011.1108>.
- AGUILAR-PERERA, A., y A. TUZ-SULUB. 2010. Non-native, Invasive Red Lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus, 1758]: Scorpaenidae), is First Recorded in the Southern Gulf of

- México, off the Northern Yucatán Península, México. Aquatic Invasions (2010) Volume 5, Supplement 1: S53-S59. doi: [10.3391/ai.2010.5.S1.013](https://doi.org/10.3391/ai.2010.5.S1.013)
- INVEMAR-UAESPNN-CORALINA-MADS. 2013. Protocolo para la Captura, Extracción y Disposición Final del pez león (*Pterois volitans*) en Colombia. Convenio No. 023-2012. San Andrés Isla. Mayo de 2013.
- FAO. 1998. El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad. Documento Técnico de Pesca. No. 348. Roma, FAO. 202p. <http://www.fao.org/docrep/v7180s/v7180s01>.
- GRACIA, A., MEDELLÍN-MORA, J., GIL-AGUDELO, D. y V. PUENTES. 2011. Guía de las Especies Introducidas Marinas y Costeras de Colombia. INVEMAR, Serie de Publicaciones Especiales No. 23. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia. 136 p.
- GONZÁLEZ, J. GRIJALBA-BENDECK, M. ACERO, A. y R. BETANCUR-R. 2009. The invasive red lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus 1758), in the southwestern Caribbean Sea. Aquatic Invasions (2009) Volume 4, Issue 3: 507-510.
- GUERRERO, K. A. y A. L. FRANCO. 2008. First record of the Indo-Pacific red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) for the Dominican Republic. Aquatic Invasions 3: 255-256. http://www.aquaticinvasions.net/2008/AI_2008_3_2_Guerrero_Franco.pdf
- HERNANDEZ-ABELLO, J.M., GARCIA-URUEÑA, R. del P. y ACERO, A. 2014. Estructura de tallas y preferencia al sustrato del pez león (*Pterois volitans*) (SCORPAENIFORMES: SCORPAENIDAE) en Santa Marta (Colombia).
- INVEMAR-UAESPNN-CORALINA-MADS. 2013. Protocolo para la captura, extracción y disposición final del pez león (*Pterois volitans*) en Colombia. 38 p. + anexos. Convenio No. 023-2012 suscrito entre Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina –CORALINA.
- INS-ERIA. 2014. Instituto Nacional de Salud-Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos. Concepto Científico sobre Manipulación y Consumo de pez león. República de Colombia. Ministerio de salud y protección social. Instituto nacional de salud. Bogotá D. C.
- LASSO-ALCALA, O. M., y J. M. POSADA. 2010. Presence of the Invasive Red Lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), on the Coast of Venezuela, Southeastern Caribbean Sea.
- MINAMBIENTE. 2016. Armas Invaluables. Diseños para Cazar Pez león con Elementos Reciclados y Ecológicos.
- MIGUEZ-RUIZ, A. P. 2013. Problemática Ecológica Generada por el pez león Rojo (*Pterois volitans*) en la Comunidad de la Isla de Providencia. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. 69 p.
- MORRIS, J. A. y L. AKINS. 2009. Feeding Ecology of Invasive lionfish (*Pterois volitans*) in the Bahamian Archipelago Feeding Ecology of Invasive Lionfish (*Pterois volitans*) in the Bahamian Archipelago. Environ Biol Fish (2009) 86:389–398. doi 10.1007/s10641-009-9538-8.
- MORRIS, J.A., Jr. 2013. El pez león: Guía para su Control y Manejo. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series, No. 2, Marathon, Florida, USA. 126 pp.
- MORRIS, J. A. y L. AKINS, A. BARSE, D. CERINO, D. W. FRESHWATER, S. J. GREEN, R. C. MUÑOZ, PARIS, C. y P. E. WHITFIELD. 2008. Biology and Ecology of the Invasive Lionfishes, *Pterois miles* and *Pterois volitans*. Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute November 10 - 14, 2008 Gosier, Guadeloupe, French West Indies.
- MUÑOZ-ESCOBAR, L. 2010. Composición Dietaria

del Pez Invasor Pterois volitans/miles (Pisces: Scorpaenidae) en Santa Marta y el Parque Nacional Natural Tayrona. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Carrera de Biología. Bogotá, 24 de mayo de 2010.

MUÑOZ-ESCOBAR, L. y GIL-AGUDELO, D. L. 2012. Composición Dietaria del pez león, Pterois volitans (pisces: scorpaenidae), en Santa Marta y el Parque Nacional Natural Tayrona. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras. Vol. 41 (2). 471 – 477.

QUIJANO-PUERTO, L. PERERA-CHAN, L. AGUILAR-PERERA, A. y A. TUZ SULUB. 2013. Dieta del pez león rojo, Pterois volitans, en el Parque Nacional Arrecife Alacranes, Sureste del Golfo de México. Proceedings of the 65th Gulf and Caribbean Fisheries Institute November 5 – 9, 2012 Santa Marta, Colombia.

RLC-MAR CUBA-ICRI. 2012. Guía para el Control y Manejo del pez león.

SCHOFIELD, P. 2010. Update on Geographic Spread of Invasive Lionfishes (Pterois volitans [Linnaeus, 1758] and P. Aquatic Invasions (2010) Volume 5, Supplement 1: S117–S122. http://www.aquaticinvasions.net/2010/Supplement/AI_2010_5_S1_Schofield.

RUTTENBERG, B. I., SCHOFIELD, P. J., AKINS, J. ACOSTA, L. A., FEELEY, M. BLONDEAU, W. J., SMITH, S. G. y AULT, J. 2012. Rapid invasion of Indo-Pacific lionfishes (Pterois volitans and Pterois miles) in the Florida Keys, USA: evidence from multiple pre- and post-invasion data sets.

U.S.F.W. 2014. U.S. Wildlife Service. Red Lionfish (Pterois volitans) Ecological Risk Screening Summary. Web Version—07/28/2014.

Estrategias Sustentables en Logística y Cadenas de Suministro¹

Sustainable Strategies in Logistics and Supply Chains.

Katherine Carrillo Herrera²

Recibido: 04-07-2017 Aceptado: 03-08-2017

Resumen

La logística así como las cadenas de suministro tienen un papel clave a desempeñar en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en reducir la dependencia de economías de las fuentes de energía no renovables -combustibles fósiles-. Una operación logística representa la gestión integral de todas las actividades necesarias para trasladar productos dentro de la cadena de suministro con su respectivo costo logístico. Según el Consejo de Profesionales de la Cadena de Suministro de EE.UU., la logística puede producir hasta un 75% de la huella de carbono de una empresa. Esto ha obligado a las partes interesadas e involucradas en procesos logísticos a abordar el tema de la sustentabilidad, al nacimiento de términos que combinan adjetivos como sostenible, ecológico, verde, limpio y eco-logística, con sustantivos específicos del dominio tales como, cadena de suministro reverdecidas, logística inversa, distribución inversa, ciclo sostenible de fin de vida, empaques y embalajes sostenibles, logística de retorno, de recuperación, de reutilización, reciclaje, incineración y vertimiento. Este documento tiene por objeto proponer estrategias sustentables de fácil implementación en las actividades de la logística como en las cadenas de suministro, y así, dar un pequeño paso en el logro, a largo plazo, de los objetivos mundiales de sustentabilidad y sostenibilidad.

Palabras clave: logística, cadena de suministro, sustentabilidad, cambio climático, CO2

1. Artículo resultado de investigación como consultora de la autora.

2. Colombiana, Ingeniera Industrial. Consultora en Logística Urbana. E-mail: kcarrilloh@libertadores.edu.co

Abstract

Logistics as supply chains have a key role to play in reducing greenhouse gas emissions and reducing our economies' dependence on non-renewable energy sources - fossil fuels. A logistics operation represents the integral management of all the activities necessary to move products within the supply chain with their respective logistics costs. According to the Council of Supply Chain Professionals of the United States, logistics can produce up to 75% of a company's carbon footprint. This has forced stakeholders involved in logistical processes to address the issue of sustainability, the birth of terms that combine adjectives such as sustainable, ecological, green, clean and ecological, with specific nouns of the domain such as green supply chain, Reverse logistics, reverse distribution, sustainable end-of-life cycle, sustainable packaging and packaging, return logistics, recovery, reuse, recycling, incineration and dumping. This document aims to propose sustainable strategies for easy implementation in logistics activities as well as in supply chains, and thus, to take a small step in the long term achievement of the global objectives of sustainability and sustainability.

Keywords: logistics, supply chain, sustainability, climate change, CO₂.

Introducción

El enfoque de toda estrategia corporativa siempre ha sido, tradicionalmente, la reducción de costos y el aumento de las ventas. Una estrategia medioambiental requerirá de los niveles estratégico, táctico, operativo y de la logística colaborativa dentro y fuera de la organización. Sin embargo, la creciente preocupación por la limitación de los recursos naturales, el cambio climático, los gases de efecto invernadero y los efectos del consumo sobre la salud, han incrementado la necesidad de que las empresas incorporen prácticas sustentables en sus estrategias. Con el desarrollo del Internet, las redes sociales y noticias las 24 horas del día, ninguna empresa se escapa del ojo vigilante del público. Prácticas insostenibles ocultas en las cadenas de

suministros y en las operaciones logísticas tienen el potencial de convertirse en información pública de manera fácil y rápida, dejando la imagen y el valor de la marca de una empresa en una muy mala posición y a los accionistas altamente preocupados por su inversión.

Las cadenas de suministro como la logística son los entes más próximos a la adopción y desarrollo de la sustentabilidad a nivel global, ya que la primera concibe el producto desde la materia prima (recursos naturales-insumos) y la segunda lo transporta y lo distribuye (entrega al consumidor). Dado que el administrador de la cadena de suministro gestiona en su totalidad los procesos como: la logística, la planificación estratégica, los servicios y sistemas de información, el marketing, las ventas y las finanzas, está en una posición ideal para lograr la sustentabilidad de la misma, pues tiene el potencial de afectar a las partes interesadas positiva o negativamente.

Una operación logística representa la gestión integral de todas las actividades necesarias para trasladar productos dentro de la cadena de suministro con su respectivo costo logístico (trabajo consumido en el curso del desplazamiento del producto). Según el Consejo de Profesionales de la Cadena de Suministro de EE.UU., la logística puede producir hasta un 75% de la huella de carbono de una empresa (The Council of Supply Chain Management Professionals, 2008).

La logística se ha convertido en uno de los elementos más importantes de cualquier negocio y, con la globalización del comercio, su importancia, junto con su complejidad, se ha incrementado. El impacto medioambiental de la logística ha obligado a las organizaciones a considerar la sostenibilidad de sus operaciones. En las últimas décadas, la evolución hacia la globalización y hacia las oportunidades presentadas por la innovación tecnológica ha elevado la importancia de la logística a nivel nacional como internacional. Sin embargo, la creciente preocupación ambiental de los ciudadanos y la introducción generalizada del concepto de sostenibilidad sobre las actividades del sector logístico exige tener en cuenta todos los efectos relacionados con dichas actividades.

La logística es responsable de una variedad de impactos negativos, incluida la contaminación atmosférica por gases de efecto invernadero, el ruido, los accidentes, las vibraciones, etc. La logística tiene un papel clave que desempeñar en la reducción de las emisiones gases de efecto invernadero, al contrarrestar la dependencia de nuestra economía de las fuentes de energía no renovables.

El transporte y la distribución de mercancías representan el componente más tangible y físico de las actividades logísticas y de las cadenas de suministro, y son el foco de atención en el debate sobre sostenibilidad, obligado a las partes interesadas e involucrados en procesos logísticos abordar con mayor análisis el tema de la sustentabilidad.

Sustentabilidad, Logística y cadenas de suministro

No existe una palabra que haya evolucionado tanto en los últimos años como el término: sustentabilidad. En el servidor de google la palabra «sustainable», cuenta con alrededor de 145 millones de visitas. Sin embargo, el alcance de su popularidad es notablemente desproporcionado con su claridad conceptual.

El nacimiento de términos que combinan adjetivos como sustentable, ecológico, verde, limpio y ambiental con sustantivos específicos del dominio tales como administración de la cadena de suministro, logística, canal de distribución, distribución urbana de mercancías, última milla. Algunos términos específicos tales como logística de verde, cadenas reverdecidas, cadenas de suministro verde, eco-logística (ecologización de las actividades de valor añadido a las actividades puras de la logística que afectan el medio ambiente), logística inversa, distribución inversa, ciclo sostenible de fin de vida, logística de retornos, recuperación, reutilización, reciclaje, incineración y vertimiento, también se han introducido.

Estos conceptos, aunque interrelacionados y a veces con intereses por parte de algunas organizaciones, difieren en el enfoque y en sus objetivos, ya que los mensajes sobre

responsabilidad ambiental no reflejan exactamente lo que las empresas realmente están haciendo. Las cadenas de suministros se sienten obligadas a adoptar actividades de logística inversa, debido a la competencia, comercialización, economía y razones ambientales.

La logística verde esencialmente se centra en las formas de reducir los efectos negativos del sector de la logística en el medio ambiente. Si lo sustentable es el uso más eficiente de los recursos no renovables, la logística sustentable es un concepto más amplio, que tiene en cuenta los aspectos económicos y sociales de las actividades logísticas, esforzándose, al mismo tiempo, por mejorar las condiciones económicas y los intereses de la sociedad que la rodea. En la práctica, se sabe que al cambiar a una estrategia sustentable se logra un mayor beneficio económico para todos los involucrados (retorno positivo).

La Cumbre Mundial de las Naciones Unidas (2005), presentó un marco de trabajo que identifica a la sustentabilidad económica, ambiental y social, como los “tres pilares” del desarrollo sustentable, los cuales deben reconciliarse para que ocurra la sustentabilidad.

De esta manera, ¿Por qué la actividad logística necesita implementar la sustentabilidad? porque la logística implica “las actividades para obtener materiales entrantes y distribuir productos al lugar apropiado, en el momento deseado, y en las cantidades óptimas” (Markley & Davis, 2007, p. 767); y las empresas que no implementan formalmente la sustentabilidad y no la apliquen adecuadamente, en última instancia, ponen en riesgo el valor de la compañía. Por el contrario, una imagen de empresa «verde» puede aumentar las ventas de los productos.

Para que las empresas implementen una estrategia de sustentabilidad en sus operaciones de la cadena de suministro, la logística debe desempeñar un papel sobresaliente (Mollenkopf, Stolze, Tate & Ueltschy, 2010; Goldsby & Stank, 2000), y el papel más sobresaliente de la logística es el transporte.

La sustentabilidad puede ser implementada

a través de una serie de actividades dentro de la cadena de suministro y en el canal de distribución (Pagell & Wu, 2009; Seuring. & Müller, 2008), estas actividades clave son fundamentales para todas las empresas y contribuyen al costo de la logística. Expresar la importancia de la logística en términos de PIB es notoriamente difícil debido a los problemas en que se incluye. Bowersox, Rodriguez & Calantone (2005) calcularon que la logística representaba alrededor del 13,8% del PIB mundial y resaltaron que las metas financieras y metas ambientales deben estar siempre alineadas.

UPS, un jugador clave en la industria del transporte y la logística, ha centrado sus iniciativas de sustentabilidad en cuatro grandes áreas: comunidad, mercado, lugar de trabajo y medio ambiente. Algunos de los programas ejecutados por UPS es el conocido como productos verdes, donde sólo utiliza biocombustible en los vehículos, y reduciendo el ruido y la emisión de CO₂ de la flota aérea en un 3% anual. UPS también mejoró la economía del combustible por carretera en un 28,9% al incluir en su flota vehículos híbridos de suministro eléctrico-diesel.

TNT NV, líder mundial en operaciones de logística global, también han surgido como un líder en iniciativas de sustentabilidad con actividades dirigidas a hacer de la sostenibilidad una parte de cultura de la empresa (estudio TNT, 2010). La más importante de las iniciativas de TNT, es el programa PlanetMe diseñado para reducir las emisiones de CO₂ y aumentar la eficiencia de las operaciones a nivel global y en todos los sectores, con el objeto de ser la primera empresa, de transporte, en el mundo con cero emisiones de CO₂ (TNT Planet Me, 2011).

De otra parte, FedEx se ha asociado con el Fondo de Defensa del Medio Ambiente en un ambicioso proyecto para hacer que sus camiones sean más respetuosos con el medio ambiente. Como resultado de esta iniciativa, actualmente FedEx opera 330 vehículos de reparto híbridos eléctricos, incluyendo una estación «todo-híbrido» en Nueva York. El ahorro en gastos por combustible fue del 42% la reducción de emisiones gases de efecto invernadero fue del 25% (FedEx, 2011). Además del híbrido-eléctrico, FedEx

opera 58 camiones alimentados con gas natural comprimido, gas natural licuado y gas licuado de petróleo, en Europa, Asia Pacífico y América latina.

Otros ejemplos de actividades sustentables dentro de las cadenas de suministros son los esfuerzos de Coca-Cola para proteger la calidad del agua, la capacidad de Wal-Mart para reducir los residuos de envases, y la eliminación de sustancias tóxicas de sus zapatos por parte de Nike. Mercadona el mayor minorista español y el 44^a entre los grandes minoristas en todo el mundo. Su estrategia de "Siempre precios bajos " se basa en un modelo de Gestión de la Calidad Total (TQM), para ello, la empresa pretende eliminar los residuos a lo largo del suministro, desde los proveedores, almacenes y supermercados, a través de programas de sostenibilidad (Blanco & Gutiérrez, 2008).

El enfoque en la sustentabilidad se ha elevado a medida que las economías en países grandes como Brasil, China e India se han incrementado. Por un lado, el desarrollo de los mercados emergentes está mejorando los estándares de vida globales en una forma en la que quizás antes no se había dado en la historia humana. Por otro lado, este crecimiento ejerce presión en los recursos y el medio ambiente en una forma que tampoco había sucedido (Chopra, 2013). Cada vez es más evidente que si las cadenas de suministro no se vuelven más sustentables de lo que han sido en el pasado, los recursos mundiales y el medio ambiente no pueden mantener este nivel de crecimiento.

La sustentabilidad ha presentado más de un reto cuando requiere esfuerzos que no proporcionan un rendimiento obvio de la inversión de una compañía. De hecho, los clientes mismos no siempre tienen palabras de respaldo sobre la importancia de la sustentabilidad con el deseo de pagar más por productos sustentables. Cuando las compañías no definen con claridad las razones lógicas a su nuevo enfoque de sustentabilidad, es mucho más difícil mantener la dirección necesaria para construir cadenas de suministro más sustentables.

Con miles de millones de productos – mercancías- en tránsito a nivel global todos los

días, el transporte requiere de gran cantidad de combustibles fósiles para su distribución. La quema de estos combustibles fósiles causa emisiones de CO₂ que tienen un impacto muy negativo en nuestro medio ambiente y salud. Para asegurarse de que no se sigan agregando más emisiones de CO₂, los administradores de cadenas de suministro y gerentes de logística deben tomar buenas decisiones sobre el modo de transporte a utilizar para distribuir sus productos. El Foro Económico Mundial (2009), informó que de las 50.000 mega-toneladas anuales de CO₂ emitidas por la actividad humana, cerca de 2.800 mega-toneladas de CO₂ corresponden a las actividades de logística y transporte.

La contribución potencial del sector de la logística hasta ahora se ha centrado solamente en estrategias que reducen los costos logísticos (Ruijgrok, 2012). Sin embargo, su potencial es mayor, ya que la logística puede dar pasos grandes en la reducción de emisiones de CO₂ con medidas costo-neutrales u opciones que conducen a pequeños aumentos de los costos (Quak, de Bes, & Leijnse, 2011), y que permitirán alcanzar los objetivos globales de sustentabilidad a largo plazo, hasta el 2050.

Los cálculos realizados muestran que, para tener una posibilidad de limitar el aumento de la temperatura media mundial a 2°C, la emisión global de gases de efecto invernadero deben reducirse en un 40 a 70% en comparación con 2010 para 2050, y casi a cero a finales de este siglo (IPCC, 2014). Para permitir el desarrollo de economías en crecimiento, los países industrializados tendrán que reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 80% o más en 2050. En EE.UU. el transporte es responsable de un cuarto de las emisiones de gases de efecto invernadero (Hill, Brannigan, Smokers, Schroten, van Essen, & Skinner, 2012).

La distribución de mercancías representa alrededor del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector del transporte. Entre 2000 y 2050 la población mundial habrá aumentado en un 50% y la demanda de productos se ampliará dramáticamente, lo que conducirá a un fuerte crecimiento del transporte y distribución de

mercancías en todo el mundo. Los biocombustibles pueden utilizarse en camiones y buques, pero la producción sustentable de biocombustibles aún es limitada.

Propuesta: Estrategias Sustentables

Una reducción del consumo de energía fósil y de emisiones de CO₂ de las actividades logísticas y en las cadenas globales de suministro puede lograrse combinando varias de las siguientes estrategias sustentables:

1. Transportar-Distribuir menos productos (despacho reducido).
2. Menos toneladas – menos m³ por despacho- (reducción del peso-volumen y/o embalaje del producto).
3. Menos kilómetros por tonelada (km/m³) o (ton/m³), reducir la distancia entre la producción y el consumo, ubicación óptima, etc.
4. Menos kilómetros por vehículo (tonelada/kilometro) o (m³/km), aumento del factor de carga, aumento de la capacidad del vehículo, cambio del modo de transporte modal al intermodal.
5. Menor consumo de combustibles fósiles o menos kilómetros por vehículo (mejorarla eficiencia energética de los vehículos, conducción eficiente, combustibles alternativos, cambio a modalidades de energía más eficientes, etc.).
6. Packaging Logistics. Estrategia que tiene por objeto desarrollar empaques seguros, eficientes y eficaces, integrados al sistema de embalaje para apoyar el proceso logístico y satisfacer las demandas de los clientes/usuarios.

La primera estrategia de transportar y distribuir menos mercancías, actualmente, no sólo no es posible para el sector de la logística, y de igual forma, es poco probable que suceda en muy corto tiempo en vista de la creciente población y economía mundial, pero, podría acontecer si se reduce el flete y se disocian los flujos de transporte de la economía.

En cuanto a la adopción de las estrategias cuatro y cinco (vehículos con mayor capacidad

de transporte, combustión limpia, conducción eficiente), se requiere de innovaciones por parte de la industria de vehículos y de sus proveedores en cuanto a una mejora de la eficiencia de los vehículos (baja emisión de carbono, ya que un aumento en su eficiencia del consumo de combustible reduce tanto el costo como el daño ambiental) y formación de conductores más eficaces en la distribución de mercancías.

Estas innovaciones las puede adoptar el sector de la logística como parte del proceso de transición, ya que se refieren a las medidas técnicas aplicadas a nivel del vehículo y a las medidas operativas que influyen directamente en la conducción del mismo, y que reducen la influencia del conductor en el consumo de combustible del vehículo. La logística se centra fuertemente en la mejora de la reducción de costos y como los costos del combustible son una parte significativa de muchas operaciones logísticas, se podría argumentar que el sector de la logística está intrínsecamente ligado a la sostenibilidad al tratar de reducir, por economía, el consumo de combustible y en efecto, las emisiones de CO₂, logrando una menor huella de carbono.

La maximización de la carga útil (combustible/tonelada-km) se reduce al mínimo cuando el vehículo se carga completamente (*full*). Maximizar la carga útil se puede lograr a través de un mejor uso de las tecnologías de la Información y comunicación (TICs), la consolidación de la carga, la ubicación adecuada de los depósitos y las plantas de fabricación y muchos otros factores como minimizar tiempo de reparación de los vehículos, los vehículos están fuera de servicio por cualquier razón (ya sea por razones técnicas o de dotación de personal), contratar al personal adecuado y prestar atención a sus conceptos e ideales de sostenibilidad y sustentabilidad, capacitar y sensibilizar a los conductores en temas de logística sustentable y sobre los efectos en el medio ambiente de las operaciones de transporte y distribución de mercancías que ellos realizan, utilizando el tamaño y tipo de vehículo correcto.

De igual forma, el enrutamiento y la programación incluyen la asignación de cargas para maximizar las cargas útiles y la eficiencia del

vehículo. También incluye asignar ventanas de tiempo (tanto para llegadas (entrantes) como para salidas (salientes), para minimizar la congestión en los depósitos y el tiempo de inactividad de los vehículos. El diseño del producto también puede desempeñar un papel importante al reducir el costo de transporte y las emisiones de CO₂ con un empaque menor, lo que permite una mayor densidad durante el transporte.

La sexta estrategia está relacionada y de manera directa con el proceso de planificación, implementación y control del sistema de empaque para la preparación de mercancías, para su uso seguro en el transporte, la distribución, el almacenamiento, el comercio al por menor, el consumo y en la recuperación, reutilización o eliminación y la información relacionada con la maximización de valor de consumo, ventas y, por tanto, beneficio. Esta estrategia dejaría el diseño de envases sujeto al diseño de la cadena de suministro a la interacción y la relación entre el sistema logístico y el sistema de embalaje que agregan valor, en general, al sistema.

Esta estrategia sustentable hace hincapié en integrar una visión comercial, logística y ambiental, permitiendo aumento de la competitividad empresarial, ya que un embalaje adecuado reduce los costos generales de la cadena de suministro; el rediseño del producto para cambiar el peso, la forma o el tamaño; reajuste del embalaje; cambios en la paletización, con o sin reajuste del embalaje; cambios en el número de unidades por paquete; normalización de formatos, reducción del número de referencias de empaques; cambios en el tipo o calidad del material utilizado; cambios en el diseño gráfico; cambios en el proceso de embalaje; y la creación de envases retornables, subrayando la conexión entre la logística directa y la logística inversa.

Las estrategias arriba señaladas pueden ser adoptadas por el sector logístico a través de su implementación directa por empresas individuales. También se pueden lograr mejoras mediante un mejor diseño de la gestión de la cadena de suministro, lo que requiere una cooperación tanto vertical como horizontal entre las organizaciones.

Estudios han demostrado que en el sector de la logística y en las cadenas de suministro la sostenibilidad es «agradable tenerla», pero no juega un papel decisivo en la mayor parte de las tácticas y las decisiones operativas de los actores logísticos (Lammga & Andersson, 2014; Vermeiren, 2013).

Las cadenas de distribución de los minoristas, podrían no tener un gran impacto ambiental en la logística de distribución, más sí desempeñan un papel importante en la consecución de un comportamiento sustentable y competitivo de sus canales de distribución de mercancías. Debido al gran tamaño y la consolidación del poder de negociación, se sabe que los minoristas tienen la capacidad de cambiar las prácticas, operaciones y actividades de todos los actores del canal de distribución a lo largo de toda la cadena de suministro, ya que con mucha frecuencia tienen contacto directo con todos los involucrados en la misma, especialmente con los prestadores de servicios logísticos o (PSL) acusados de “lavado verde”, porque usando palabras del lenguaje de la logística verde, anuncian cada vez más su preocupación por el medio ambiente y toman acciones contrarias a la misma. La logística verde ha sido descrita como un sistema logístico respetuoso, responsable y eficaz con el medio ambiente (Carbone, Moatti, y Vinzi, 2012).

Los prestadores de servicios logísticos (PSL) se hacen llamar eco-logistas o prestadores de servicios de logística verde sólo como una herramienta de marketing para mejorar la imagen de sus empresas entre las partes interesadas, pues una imagen verde puede ser un componente importante en el marco de creación de valor al generar éxito, al crearles ahorros financieros, ser su salvaguardia contra demandas ambientales y mejorarles las ventas; el etiquetado medioambiental (etiquetado ecológico) es una comercialización del medio ambiente, ya que representa un intento de transmitir una imagen verde a los consumidores. En la actualidad, son los prestadores de servicios logísticos (PSL) los que enfrentan a nivel mundial la mayor presión para reducir su huella ambiental.

Las actividades logísticas de toda cadena

de suministro sustentable se fundamentan en la “Tragedia de los Comunes”, descrita por primera vez por William Forster Lloyd en 1883, y que el ecologista Garrett Hardin en 1968 presentó en la revista *Science*, donde describe una situación en la cual varios individuos, motivados sólo por el interés personal y actuando independiente pero racionalmente, terminan por destruir un recurso compartido limitado (el común) aunque a ninguno de ellos, ya sea como individuos o en conjunto, les convenga que tal destrucción suceda.

Lloyd (1883), describió un campo de pastizal para varios grupos diferentes de ganado. Cada uno de los dueños de los rebaños tiene el incentivo de agregar más y más cabezas a su rebaño debido a que cada cabeza contribuye a la prosperidad del dueño, mientras que el costo marginal, asociado con cada cabeza de ganado (menos pasto disponible como resultado) es el problema de todos. Los rebaños siguen creciendo ya que todos los dueños se comportan de la misma manera. Sin embargo, en algún punto se acaba el pasto y todos pierden. Por tanto, mientras cada entidad individual actúa a favor de sus propios intereses, el ecosistema común en el que operan puede fallar en detrimento de todas las utilidades que allí operan.

Hardin (1968), escribe *“En ello está la tragedia. Cada hombre está encerrado en un sistema que lo obliga a incrementar su rebaño sin límite, pero en un mundo limitado. La ruina es el destino hacia el cual todos los hombres se precipitan, donde cada uno persigue sus propios intereses en una sociedad que cree en la libertad de los comunes. La libertad entre los comunes arruina a todos”*. Para Hardin (1968) el problema de la contaminación ambiental es en esencia la tragedia de los comunes. Cada individuo y cada compañía lanzan residuos y contaminación al medio ambiente en forma de aguas residuales, productos químicos y CO₂. El individuo o la compañía incurrirían en el costo de reducir la cantidad de residuos que desechan, mientras que el costo de tirar los residuos en el medio ambiente lo comparte todo el mundo. El ambiente común disponible para todos sin costo dificulta el que cada compañía invierta en esfuerzos para la reducción de desperdicios aun cuando esto perjudique a todos.

Por último, imagínese que usted se le ha encargado del diseño de una cadena global de suministro sustentable y se le pide:

- Que no expulse miles de millones de kilos de materiales tóxicos al aire, al agua y al suelo anualmente.
- Que no genera productos tan peligrosos que requerirán vigilancia constante por parte de las futuras generaciones.
- Que no genere cantidades gigantescas de desechos.
- Que no entierre por el planeta materiales valiosos que jamás podrán ser recuperados.
- Que no requieran miles de complejas normas legales, para mantener intactos los sistemas naturales y las personas, sino para que no se envenenen demasiado rápido.
- Que la productividad no se mida por la poca gente que se emplee.
- Que la prosperidad no sea creada a base de destruir o reducir los recursos naturales, que luego serán desechados, enterrados o quemados.
- Que no reduzca la diversidad de las especies y de las culturas.
- La pregunta es: logísticamente, ¿por dónde empezaría?...

Conclusiones

A lo largo de este documento he proporcionado ejemplos del por qué es importante implementar la sustentabilidad en las operaciones logísticas en las cadenas globales de suministro, y cómo pequeñas, medianas y grandes empresas están adoptando nuevos enfoques, creíbles, de sustentabilidad, ya que al implementar estrategias sustentables e innovadoras se desbloquea en gran medida el potencial del negocio, aunque esto no siempre puede cuantificarse con precisión, pero cierto es que un menor consumo de los recursos naturales, acompañado con la reducción de emisiones de gases efecto invernadero (CO₂), con procesos operativos optimizados, generan una mejora continua en las relaciones comerciales, acortan la cadena de riesgos ambientales y aumentan la ventaja competitiva de las empresas.

Las empresas que implementan procesos logísticos sustentables en sus cadenas de suministro generan beneficios que resultan en una mejor calidad de los productos, en constantes propuestas innovadoras, y en el aumento de competitividad empresarial, todo lo cual da sus frutos a través del aumento de los beneficios y en acciones de valor.

En la actualidad, el sector logístico y las cadenas de suministro que no implementen actividades y operaciones sustentables y no las apliquen acorde al cambio climático correrán enormes riesgos financieros.

Rererencias

- Blanco, M. & Gutiérrez, S. (2008). Total quality management approach application in a Spanish retailing company: the Mercadona case, *Universia Business Review*, Vol. 17, pp. 40-63.
- Bowersox, D., Rodriguez, A., & Calantone, R. (2005). Estimation of global and national logistics expenditures. 2002 data update. *Journal of Business Logistics*, 26(2), 1-16.
- Carbone, V., Moatti, V., & Vinzi, V. E. (2012). Mapping corporate responsibility and sustainable supply chains: An exploratory perspective. *Business Strategy and the Environment*, 21(7), 475-494
- Chopra, S. (2013). *Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación*. Pearson. Prentice Hall. México. 5ª Edición. 528 Págs.
- FedEx Study (2011), FedEx - alternative energy: cleaner vehicles, available at: http://about.fedex.designcdt.com/corporate_responsibility/the_environment/alternative_energy/cleaner_vehicles
- Hardin, G. (1968). *The Tragedy of the Commons*, Science, Vol. 162, No. 3859 December 13, pp. 1243-1248.

- Hill, N., Brannigan, C., Smokers, R., Schroten, A., van Essen, H., & Skinner, I. (2012). *Developing a better understanding of the secondary impacts and key sensitivities for the decarbonisation of the EU's transport sector by 2050*. Final project report produced as part of a contract between European Commission Directorate-General Climate Action and AEA Technology plc.
- Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC. (2014). Many pathways to substantial emissions reductions are available. Press release. Geneva: IPCC. Retrieved from http://www.ipcc.ch/pdf/ar5/pr_wg3/20140413_pr_pc_wg3_en.pdf
- Lammgard, C., & Andersson, D. (2014). Environmental considerations and trade-offs in purchasing of transportation services. *Research in Transportation Business & Management*, 10, 45-52.
- Lloyd, W. (1833). *Two lectures on the checks to population*. reprinted in Lloyd (1837) *Population and Development Review* 6(3), September 1980, 473-96
- Markley, M.J. & Davis, L. (2007). Exploring future competitive advantage through sustainable supply chains, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 37 No. 9, pp. 763-74.
- Mollenkopf, D., Stolze, H., Tate, W.L. & Ueltschy, M. (2010), Green, lean, and global supply chains, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 40 Nos 1/2, pp. 14-41.
- Pagell, M. & Wu, Z. (2009). Building more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of ten exemplars, *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 45 No. 2, pp. 37-56.
- Quak, H., de Bes, J., & Leijnse, M. (2011). Eerste stappen richting een duurzamere logistiek: Korte termijn maatregelen en lange termijn doelstellingen. In S. Weijers, & W. Dullaert (Eds.), *Bijdragen Vervoerslogistieke Werkdagen* 2011. Zelzate: University Press.
- Ruijgrok, C. J. (2012). *Innovatie en duurzaamheid in de logistiek: Uitdagingen en ontwikkelingsmogelijkheden voor de periode tot 2040*. Den Haag: Raad van Leefomgeving en Infrastructuur.
- Seuring, S. & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16 No. 15, pp. 1699-710.
- TNT Planet Me. (2011). About planet me, TNT sustainability case study: how is TNT going to respond to the challenges of sustainability?, TNT Sustainability Case Study, December, pp. 1-31
- Vermeiren, T. (2013). *Intermodal transport: The Delta in the Delta*, PhD thesis, Vrije Universiteit Brussel, Brussels
- World Economic Forum. (2009). Supply chain decarbonization: the role of logistics and transportation in reducing supply chain carbon emissions, *World Economic Forum*, January, pp. 1-40.

Evolución del discurso oral en estudiantes de Español y Lengua Castellana de la Universidad Industrial de Santander como unidad de identidad del discurso oral bumangués¹

Evolution of the oral discourse in students of Spanish and Spanish Language of the Universidad Industrial de Santander as unit of identity of the oral bumangués speech.

Adrián Gómez Díaz²

Recibido: 11-07-2017 Aceptado: 08-08-2017

Resumen

Una aproximación sociolingüística de carácter exploratorio al estudio de los marcadores del discurso en el habla de los estudiantes en Licenciatura en Español y Literatura y Licenciatura en Educación Básica en Lengua Castellana de la Universidad Industrial de Santander ubicada en la ciudad de Bucaramanga demuestra la relación que existe en el uso de dichos marcadores y el nivel universitario de estos estudiantes. El estudio tuvo como enfoque el uso en el discurso narrativo oral de los informantes concluyendo que Y, Que, Eh, Pues, Como, Pero, Entonces, Cuando, Porque eran preferidos en el discurso de la mayor parte de la población universitaria bumanguesa, mientras que se demostraba si efectivamente existía o no una evolución favorable en este discurso y el uso de marcadores. Se evidencia, que ciertamente hay una evolución favorable, pero de manera muy breve y lenta, especialmente, en la variedad de los marcadores a medida que se avanza en los diferentes niveles debido al factor lecto-escritor y al acompañamiento de los docentes como entes reguladores. Igualmente, el estudio arroja las dificultades que presentan los hablantes en el uso de los marcadores y los problemas que se enfrentan los estudiantes al utilizarlos. Todo lo anterior, con lleva a determinar que el uso de estos marcadores discursivos son los elementos más utilizados en el discurso oral de los estudiantes de estos dos programas universitarios. Asimismo, se evidencia que existen algunos rasgos característicos en la narrativa oral de los

1. Esta investigación resulta del trabajo escrito desarrollado por el autor.

2. Colombiano. Licenciado en Español y Literatura de la Universidad Industrial de Santander. Instructor SENA. Email: adgomezd@sena.edu.co

estudiantes que son afines con el subdialecto santandereano y los aspectos lingüísticos del habla en Bucaramanga. Concluyendo que la variabilidad de los marcadores en el discurso oral de los estudiantes bumanguenses corrobora el dinamismo de la lengua y la importancia de los factores sociolingüísticos como causante de este proceso.

Palabras Clave: Sociolingüística, Marcadores del discurso, Español de Colombia, Análisis del discurso, Muletillas.

Abstract

An approximation sociolinguistic of exploratory character to the study of the scoreboards of the speech in the speech of the students in Master in Spanish and Literature and Master in Basic Education in Castilian Language of the Industrial University of Santander located in Bucaramanga city demonstrates the relation that exists in the use of the above mentioned scoreboards and the university level of these students. The study took the use as an approach in the narrative oral speech of the informants concluding that And, That, Eh, so, Like, But, Then, When, Because were preferred in the speech of most of the university population, whereas it was demonstrated if really existed or not a favorable evolution in this speech and the use of scoreboards. There is demonstrate, that certainly there is a favorable evolution, but in a very brief and slow way, specially, in the variety of the scoreboards as read-writer is advanced in the different levels due to the factor and to the accompaniment of the teachers as regulatory entities. Equally, the study throws the difficulties that the speakers present in the use of the scoreboards and the problems that the students face on having used them. Everything previous, with ride to determining that the use of these discursive scoreboards they are the elements most used in the oral speech of the students of these two university programs. Likewise, there is demonstrate that some typical features exist in the oral narrative of the students who are relate with the sub dialect of Santanderes and the linguistic aspects of the speech in Bucaramanga. Concluding that the variability of the scoreboards

in the oral speech of the students corroborates the dynamism of the language and the importance of the factors sociolinguistics as causative of this process.

Keywords: Sociolinguistics, Discursive Scoreboards, Spanish in Colombia, Discourse Analysis, pet word.

Introducción

Los marcadores discursivos son uno de los puntos de atención más importantes en la lingüística de la lengua española, tanto en España, como en Colombia. A pesar de la gran variedad de estudios e investigaciones realizadas sobre marcadores discursivos en lengua española, son muy pocos los realizados sobre esta variedad en los hablantes de la ciudad de Bucaramanga. Uno de los únicos datos reportados sobre esta variedad provienen de estudios que se han realizado en la última década (Rincón, 2013) y a su vez, este estudio sirvió de base para el presente análisis.

En la Universidad Industrial de Santander - UIS (Sede Principal), en las carreras de Licenciatura en Español y Literatura y Lengua Castellana, a lo largo de los semestres se van adquiriendo las competencias, tanto comunicativa, como literaria, que son necesarias para que los estudiantes puedan realizar los análisis pertinentes al uso de la norma académica y al uso de los marcadores discursivos. Por lo tanto, se considera que los estudiantes hacen uso adecuado tanto de la norma, como de los marcadores.

Con este propósito, el objetivo de este artículo es evidenciar si realmente existe una evolución favorable en el discurso oral en los estudiantes de estos programas universitarios. Asimismo, verificar el resultado de esta evolución en los egresados y/o profesores de la carrera. Por último, este estudio de caso permite identificar algunas marcas orales propias del discurso oral de los sujetos que habitan la ciudad de Bucaramanga que no son inferibles en hablantes de otras regiones del país.

Como bien se ha demostrado, en Colombia

existen dos grandes variedades del español: el dialecto costeño (*costeño*) y el dialecto del interior del país (andino) (Flórez, 1961). Esta última variedad, se subdivide en los dialectos como: el tolimense, el cundiboyacense, santandereano, antioqueño, nariñense-caucano y llanero (Montes, 1982). Esta clasificación dialectal aparece en la

tabla 1.

Como se observa, el subdialecto santandereano, se ubica dentro del dialecto andino-oriental, área lingüística que presenta rasgos afines con el habla de “la ciudad bonita”. Bucaramanga se encuentra localizada sobre

Tabla 1. División dialectal del español colombiano

SUPERDIALECTOS	DIALECTOS	SUBDIALECTOS
Costeño	Costeño-Caribe	Cartagenero
		Samario
		Guajiro
		Caribe Interior
		Subzona de los Llanos Orientales
Andino-Central	Costeño-Pacífico	Septentrional
		Meridional
	Andino-Oriental	Tolimense-Huilense
		Cundiboyacense
		Santandereano
	Andino-Occidental	Antioqueño-Caldense
		Nariñense-Caucano

Fuente: Montes (1982)

una meseta de la cordillera oriental en el departamento de Santander en un punto medio entre la costa Atlántica y la capital del país. El habla de Bucaramanga, pertenece al subdialecto santandereano y esta variedad comparte rasgos con otras lenguas del interior del país. No obstante, ha ido desarrollando unas características propias al hacerse un análisis al sistema de marcadores discursivos se obtiene un ejemplo de este proceso a la población perteneciente a la UIS.

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Lengua Castellana. Igualmente, a egresados y/o profesores de las dos carreras.

El criterio de selección de los hablantes se realizó por medio de un *muestro intencionado*, “un sistema pre-dispuesto que establece de antemano las categorías sociales y el número total de hablantes según un perfil que se sigue de modo estricto” (Silva Corvalán, 2001), es decir, se determinaron tres (3) hablantes por cada semestre y tres (3) hablantes entre egresados y/o profesores de la carrera, sin considerar las variables sexo, estrato social o edad. Para determinar el por qué se eligieron tres (3) hablantes por cada criterio, se tuvo en cuenta que cada semestre ingresa un promedio 40 estudiantes a la UIS. Asimismo, se tuvo en cuenta que el promedio nacional de deserción universitaria de las Estadísticas de Educación Superior en el año 2013 es del 10,6% según el Ministerio de Educación Nacional; por lo tanto, el total de estudiantes por semestre serían 35,76. Por último, según Moreno (1990: 80) se tiene en cuenta un 10% de la población total para

Metodología

Población estudiada

El estudio se llevó a cabo en la Universidad Industrial de Santander – UIS (Sede Principal), ubicada en la ciudad de Bucaramanga, la capital del departamento de Santander. La población que se estudió fueron universitarios matriculados de primer semestre a décimo semestre entre las carreras de Licenciatura en Español y Literatura y

realizar un estudio sociolingüístico quedando un total de 3,5 hablantes. Por este motivo, no se puede elegir 0,5 hablantes, por lo tanto se omite este valor, por este motivo, se determinó el total de tres (3) hablantes por nivel.

Además, debido a la dificultad de conseguir informantes universitarios de 3º y 10º nivel en este proceso, se ha decidido trabajar con los informantes de los niveles 1º, 2º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º junto con los egresados y/o profesores de la carrera.

Corpus

El corpus principal del presente estudio se fundamenta en los datos obtenidos a través de las entrevistas aplicadas a los estudiantes universitarios de la UIS, de las dos carreras relacionadas con el español, donde la mayoría fue de la carrera de Licenciatura en Español y Literatura. Las entrevistas se aplicaron a un total de 27 informantes y sus detalles se relacionan en la Tabla 2:

Tabla 2. Distribución de Informantes

ÍTEM	PROGRAMA UNIVERSITARIO	NIVEL	DURACIÓN ENTREVISTA
1	Lic. Español y Literatura	1er. Semestre	9:23
2	Lic. Español y Literatura	1er. Semestre	6:32
3	Lic. Español y Literatura	1er. Semestre	6:44
4	Lic. Español y Literatura	2do. Semestre	5:30
5	Lic. Español y Literatura	2do. Semestre	4:41
6	Lic. Español y Literatura	2do. Semestre	5:14
7	Lic. Lengua Castellana	4to. Semestre	8:49
8	Lic. Lengua Castellana	4to. Semestre	8:56
9	Lic. Español y Literatura	4to. Semestre	4:23
10	Lic. Español y Literatura	5to. Semestre	13:32
11	Lic. Lengua Castellana	5to. Semestre	6:02
12	Lic. Lengua Castellana	5to. Semestre	8:25
13	Lic. Español y Literatura	6to. Semestre	10:05
14	Lic. Lengua Castellana	6to. Semestre	9:56
15	Lic. Español y Literatura	6to. Semestre	11:13
16	Lic. Español y Literatura	7mo. Semestre	15:03
17	Lic. Español y Literatura	7mo. Semestre	8:43
18	Lic. Español y Literatura	7mo. Semestre	9:05
19	Lic. Español y Literatura	8vo. Semestre	10:32
20	Lic. Español y Literatura	8vo. Semestre	5:21
21	Lic. Español y Literatura	8vo. Semestre	11:55
22	Lic. Español y Literatura	9no. Semestre	6:21
23	Lic. Español y Literatura	9no. Semestre	10:26
24	Lic. Español y Literatura	9no. Semestre	8:19
25	Docente de Taller de Lenguaje	Docente / Egresado	11:27
26	Docente de Análisis Literario	Docente / Egresado	12:03
27	Docente Colegio Egresado	Docente / Egresado	11:33

Fuente: Autor (2013)

Instrumentos

Para la recolección de los datos necesarios se emplearon las entrevistas (para dejar evidencias de las entrevistas se realizó un registro grabado a los hablantes). Igualmente, se acudieron a preguntas realizadas por los investigadores para determinar cuáles son los problemas o inconvenientes en el uso de los marcadores discursivos. Por lo cual, se elaboraron los siguientes instrumentos:

Para la entrevista se recurrió a la narrativa oral porque allí se pudieron señalar el uso de los marcadores discursivos, por lo tanto, se solicitó a los informantes que contarán una historia sobre una experiencia universitaria, una experiencia de miedo/temor o alguna experiencia donde hayan presenciado o vivido algún accidente.

Luego de la experiencia, se realizó una serie de preguntas con el propósito de observar, de manera más técnica, cómo los estudiantes reconocen el uso, la funcionalidad, las dificultades y la finalidad del manejo de los marcadores discursivos. Las preguntas fueron las siguientes:

¿Conoce o no cuáles son los marcadores discursivos? Y ¿De cuáles hace uso frecuente?

¿Cuáles cree que son las dificultades que se presentan al emplear los conectores en su discurso?

¿Cree que al estar en contacto con la norma académica su repertorio verbal ha mejorado, es decir, se aproxima más a los requerimientos de la carrera?

Marco Teórico

Discurso

El discurso desempeña un rol muy importante en nuestras vidas, porque nos permite comunicarnos, es decir, nos permite estructurar y comunicar ideas, pensamientos, expresar emociones o experiencias, entre otras funciones.

En lingüística podemos encontrar gran variedad de definiciones sobre discurso, una de ellas es la de Van Dijk (1980), quien lo define como una entidad constituida por reglas propias y por un conjunto de oraciones con una estructura semántica global, que cumplen una función determinada en el contexto lingüístico en que se producen. Otra definición más actual y operacional, propuesta por Pavez y Coloma (1999), plantea que el discurso es una unidad semántico-pragmática, constituida por una secuencia de oraciones relacionadas coherentemente en torno a un tema y formuladas con una determinada intención en una situación comunicativa concreta.

Asimismo, Van Dijk (1980) propone que el discurso posee distintos niveles estructurales, los cuales son la microestructura, macroestructura y superestructura.

La microestructura se refiere a la estructura semántica de las oraciones, la cual debe satisfacer las condiciones de coherencia y cohesión.

La macroestructura se refiere a las secuencias de proposiciones conectadas entre sí que reflejan el sentido general de un discurso.

La superestructura se refiere a una estructura semántica que determina el orden global de un discurso, se compone de una serie de categorías, cuyas combinaciones se basan en reglas convencionales.

Existen varios tipos de discursos que se diferencian por sus funciones comunicativas/ sociales y por sus diferentes tipos de superestructuras. Los discursos, según su superestructura se clasifican en narrativos, descriptivos, argumentativos, explicativos e instructivos (Albentosa & Moya, 2001). Entre ellos, el discurso narrativo tiene un papel muy importante dentro del proceso de la comunicación, porque permite una organización sistémica de la información dentro de diferentes secuencias temporales, espaciales, causales y de finalidad. Este tipo de discurso hace referencia generalmente a narraciones de la vida cotidiana caracterizadas por ser sencillas, orales y naturales (Van Dijk, 1978).

Según Van Dijk (1978), el discurso narrativo corresponde a una descripción de una serie de acciones y eventos que presentan relaciones de causalidad y temporalidad. Sus acciones están organizadas de tal forma, que luego de una situación inicial ocurre un quiebre o una complicación que llevan a un determinado desenlace.

Con base en lo mencionado anteriormente, el discurso, puede ser clasificado como oral o escrito. El discurso oral se caracteriza por estar acompañado de distintos gestos y movimientos corporales, por romper en ocasiones las reglas morfosintácticas de su lengua y por entregar información con distintos matices afectivos (Reyzábal, 1993). Utiliza un vocabulario sencillo y oraciones con estructura gramatical simple e incompleta, la información entregada puede ser redundante, existen cambios temáticos bruscos, y es frecuente la presencia de algunos recursos, como muletillas, elipsis, refranes y anécdotas, entre otros (Pérez & Vega, 2001).

Para entender mejor sobre la comprensión del discurso oral, se mostrarán algunos conceptos básicos necesarios que son determinantes para los factores que se tuvieron en cuenta en el desarrollo de este estudio.

Comprensión del discurso narrativo oral

La capacidad para comprender un discurso narrativo oral implica la construcción de un proceso cognitivo de significación e interpretación, la que depende de habilidades cognitivas y lingüísticas, por lo tanto, permite determinar de manera sistémica el uso de diferentes enlaces extraoracionales que permitan estructurar y comunicar las ideas. Existen distintos modelos explicativos para este proceso, entre ellos se encuentra el propuesto por Cassany, Luna y Sanz (1994), el cual plantea que la comprensión considera desde las unidades mínimas de la lengua hasta las estructuras inferenciales complejas. Según estos autores, la comprensión se lleva a cabo mediante las siguientes estrategias:

Reconocer: Consiste en segmentar la cadena

acústica en las unidades que la componen, reconocer los fonemas, morfemas y palabras de la lengua y discriminar las oposiciones fonológicas de la lengua. Además, se debe diferenciar los sonidos producidos por el interlocutor de otros sonidos del ambiente.

Seleccionar: Estrategia que diferencia las palabras relevantes de las que no lo son y que permite agrupar los elementos en unidades superiores y significativas, por ejemplo: sonidos → palabras → sintagmas → oraciones → párrafos.

Interpretar: En este proceso se da un sentido a lo seleccionado anteriormente, se impone una función sintáctica a cada palabra y un valor comunicativo a cada oración.

Luego se comprende el contenido de discurso, considerando la intención y el propósito comunicativo, significado global del mensaje, ideas principales, ideas secundarias y detalles, donde se discrimina lo relevante de lo irrelevante y se comprenden presuposiciones, sobreentendidos y lo que no se dice explícitamente. Por otra parte, se comprende también la forma del discurso, la que considera la organización, identificación de palabras que marcan su estructura, identificación de la variante dialectal y el registro del discurso, en donde se incluyen los marcadores discursivos.

Anticipar: Consiste en utilizar la información que se tiene para preparar la comprensión del discurso, prever el tema, el lenguaje y el estilo de discurso, además de anticipar lo que se dirá a partir de lo que se ha dicho.

Retener: Esta estrategia permite recordar elementos para poder interpretarlos posteriormente, retener la información más relevante, la situación, el propósito comunicativo, la estructura del discurso y algunas palabras especiales (nuevas, relevantes). Para este proceso se debe utilizar los diversos tipos de memoria (visual, auditiva, etc.).

Inferir: Se trata de extraer información de otras fuentes no verbales como el contexto y el hablante. Se basa en la realización de inferencias; estas corresponden a representaciones mentales

que el receptor construye al comprender el discurso, y se elaboran a partir de la aplicación de sus conocimientos a lo que se presenta explícito en el mensaje. De este modo, la comprensión implica la elaboración de un modelo de referencia o situacional.

Por otro lado, existen diversos factores que pueden incidir en la comprensión del discurso narrativo oral, en mayor o menor grado. Uno de ellos es la presencia de relaciones causales, es decir, aquellas oraciones que expresan la causa que origina algún efecto determinado (Galán, 1995) y que están determinadas por un conector discursivo. Cevasco y Van de Broek (2008) concluyeron que las oraciones que presentan más relaciones causales, ya sean explícitas o implícitas, son más y mejor recordadas que las oraciones que no las presentan. Además, según estos autores, la

compresión parece ser un proceso que se relaciona con el modo en que el hablante interconecta las relaciones causales en las oraciones. Para entender mejor esas relaciones que existen entre las oraciones del discurso narrativo oral, a continuación se profundizará un poco más sobre los marcadores discursivos.

Marcadores Discursivos

Existen amplios estudios sobre el uso de marcadores y/o conectores discursivos, además de diversos planteamientos sobre el uso y la función que estos realizan en el discurso.

Se ha demostrado que existen diferentes marcadores discursivos, de igual manera estos se agrupan en diversas clases según su uso. Además propiamente dichos, funcionan como

Tabla 3. *Marcadores del discurso*

ESTRUCTURADORES DE LA INFORMACIÓN	Comentadores	Pues, pues bien, así las cosas, etc.
	Ordenadores	En primer lugar/en segundo lugar; por una parte/por otra parte; de un lado/de otro lado, etc.
	Digresores	Por cierto, a todo esto, a propósito, etc.
CONECTORES	Conectores aditivos	Además, encima, aparte, incluso, etc.
	Conectores Consecutivos	Por tanto, por consiguiente, por ende, en consecuencia, de ahí, entonces, pues, así, así pues, etc.
	Conectores Contra-argumentativos	En cambio, por el contrario, por el contrario, antes bien, sin embargo, no obstante, con todo, etc.
REFORMULADORES	Reformuladores Explicativos	O sea, es decir, esto es, a saber, etc.
	Reformuladores de Rectificación	Mejor dicho, mejor aún, más bien, etc.
	Reformuladores de Distanciamiento	En cualquier caso, en todo caso, de todos modos, etc.
	Reformuladores Recapitulativos	En suma, en conclusión, en definitiva, en fin, al fin y al cabo, etc.
OPERADORES ARGUMENTATIVOS	Operadores de refuerzo Argumentativo	En realidad, en el fondo, de hecho, etc.
	Operadores de Concreción	Por ejemplo, en particular, etc.
MARCADORES CONVERSACIONALES	De modalidad epistémica	Claro, desde luego, por lo visto, etc.
	De modalidad deontica	Bueno, bien, vale, etc.
	Enfocadores de la Alteridad	Hombre, mira, oye, etc.
	Metadiscursivos Conversacionales	Eh, ah, este, etc.

Fuente: Martín Zorraquino y Portolés (1999)

relacionantes lógico-semánticos de los segmentos de información en el texto. Son de varios tipos: aditivos o sumativos (*y, además*), contrastivos o contraargumentativos (*pero, en cambio*), de base causal (causativos *–por eso, porque–*, consecutivos *–de ahí que, pues–*, condicionales *–con tal de que, a menos que–* y finales *–para que, a fin de que–*), temporales (*cuando, de pronto*), espaciales (*enfrente, a lo ancho*).

Esta es una tipología que, como se aprecia, privilegia tanto la posición del hablante como el carácter local o global del marcador. Otra tipología, como la de Martín Zorraquino y Portolés (1999), se centra en las funciones discursivas que cumplen estas unidades:

Análisis

Análisis de Datos

Luego de la recolección de datos realizada a cada uno de los hablantes, se procedió a tabular la información respectiva en gráficos en forma de torta para determinar la frecuencia y el porcentaje del uso de los marcadores discursivos de los estudiantes y docentes de las dos carreras de Español y Literatura y Lengua Castellana. A continuación se mostrarán algunos de los gráficos (uno por semestre) de la distribución de los marcadores discursivos:

Dentro de la narrativa oral de los estudiantes de primer semestre, se evidencia que los marcadores discursivos más comunes son: Que, Y, Entonces y Cuando. Asimismo, se evidencia que no hay una gran variedad en el uso estos conectores porque los estudiantes son muy reiterativos y redundantes al momento de utilizarlos.

En las transcripciones y grabaciones de los estudiantes de segundo semestre, se observa que los estudiantes continúan con el uso de los marcadores discursivos como: Que e Y, pero se muestra que el conector Entonces, es cambiado por el marcador discursivo pues o luego. Por último, se evidencia con mayor frecuencia el uso marcador conversacional metadiscursivo eh, pero se utiliza como una muletilla del discurso.

En las transcripciones y grabaciones de los estudiantes de segundo semestre, se observa

FRECUENCIA DEL USO DE MARCADOR DISCURSIVO

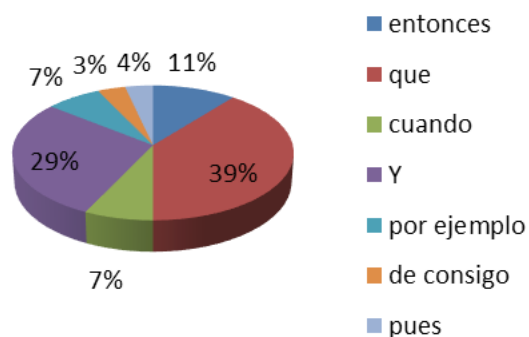


Gráfico 1: Estudiantes Primer Semestre

FRECUENCIA DEL USO DE MARCADOR DISCURSIVO

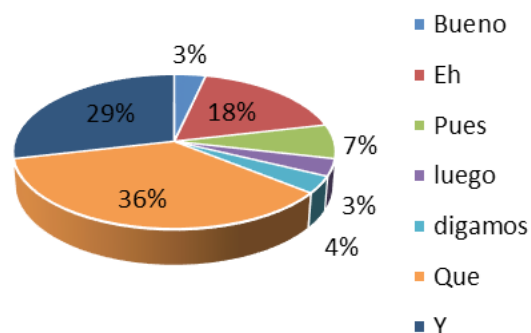


Gráfico 2: Estudiantes Segundo Semestre

FRECUENCIA DEL USO DE MARCADOR DISCURSIVO

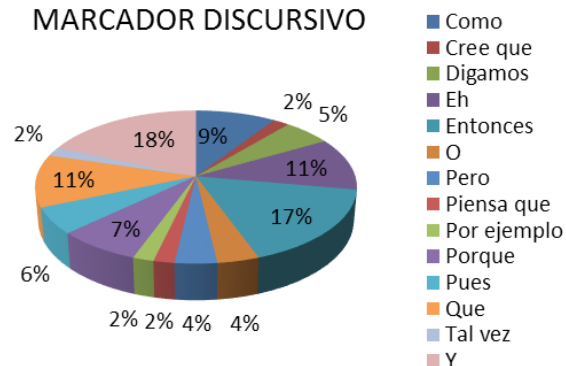


Gráfico 3: Estudiantes Cuarto Semestre

que los estudiantes continúan con el uso de los marcadores discursivos como: Que e Y, pero se

FRECUENCIA DEL USO DE MARCADOR DISCURSIVO

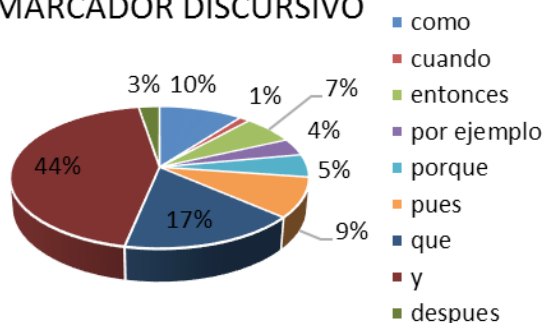


Gráfico 4: Estudiantes Quinto Semestre

muestra que el conector Entonces, es cambiado por el marcador discursivo pues o luego. Por último, se evidencia con mayor frecuencia el uso marcador conversacional metadiscursivo eh, pero se utiliza como una muletilla del discurso

En el discurso oral de los estudiantes de cuarto semestre, se puede evidenciar que existe una variedad muy amplia de marcadores discursivos, por lo tanto, podría afirmarse que los estudiantes en este nivel comienzan a tener un mayor equilibrio en el uso de conectores discursivos. Asimismo, se puede demostrar que a medida que los estudiantes avanzan de nivel, su discurso oral se ajusta más los requerimientos de la Norma.

FRECUENCIA DEL USO DE MARCADOR DISCURSIVO

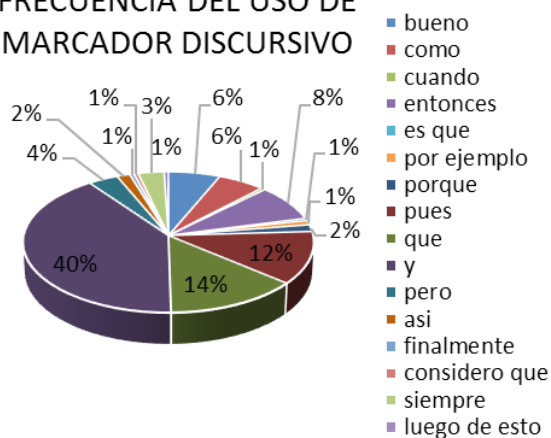


Gráfico 5: Estudiantes Sexto Semestre

El análisis realizado a la narrativa oral de los estudiantes pertenecientes de quinto semestre demuestra que hasta el momento es frecuente el uso de los marcadores discursivos Y, Que, Pues, Entonces. Asimismo, se muestra una evolución favorable en su discurso oral a medida que aumentan el nivel académico porque se amplía la frecuencia y el uso de diferentes conectores discursivos que no se utilizaban en niveles anteriores. Por último, se puede inferir que la evolución favorable suele estar relacionada con las asignaturas de Lingüística que se encuentran desde tercer nivel en adelante.

Los resultados obtenidos de las grabaciones de los estudiantes pertenecientes a sexto semestre confirman una reiteración en el uso de los enlaces extraoracionales como Y, Que y Pues. De igual manera, los estudiantes de este nivel, muestran que han adquirido una mayor variedad

FRECUENCIA DEL USO DE MARCADOR DISCURSIVO

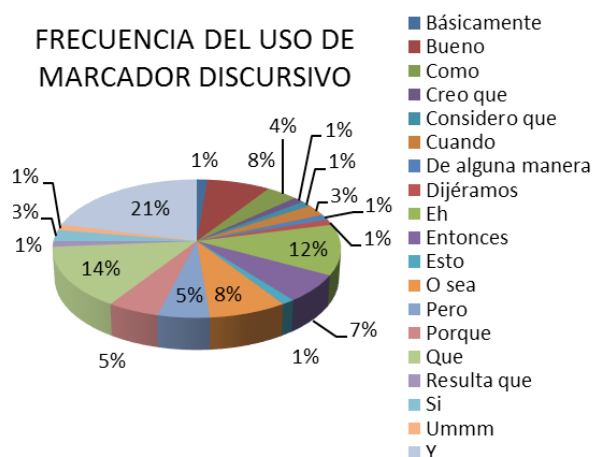


Gráfico 6: Estudiantes Séptimo Semestre

de conectores en su discurso oral. Por último, se puede afirmar que la evolución favorable del discurso en los estudiantes de estos programas académicos es más marcado cada dos o tres niveles que ha superado.

A partir de la información recolectada de los estudiantes pertenecientes al séptimo semestre de estos programas académicos, se puede inferir que en este nivel los estudiantes organizan con más calma y de manera consciente su discurso

FRECUECIA DEL USO DE MARCADOR DISCURSIVO

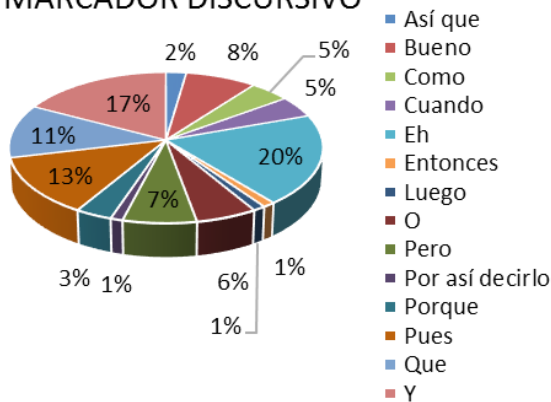


Gráfico 7: Estudiantes Séptimo Semestre

oral. Lo anterior podría afirmarse porque en este nivel la mayoría de estudiantes han adquirido mayores habilidades y comunicativas porque han probado cuatro asignaturas relacionadas con la organización y coherencia del discurso oral, reconocen y aplican los marcadores discursivos y poseen conocimientos en morfología y sintaxis.

Continuando con los informantes de octavo semestre se puede corroborar que el discurso oral alcanzado se mantiene y adquiere una evolución favorable en el uso de marcadores discursivos. Aunque, este uso tiende a ser repetitivo y en algunos casos redundante. Asimismo, que los enlaces extraoracionales más comunes siguen siendo los mismos, es decir, los conectores *Y*, *Eh*, *Pues* y *Que*.

FRECUECIA DEL USO DE MARCADOR DISCURSIVO

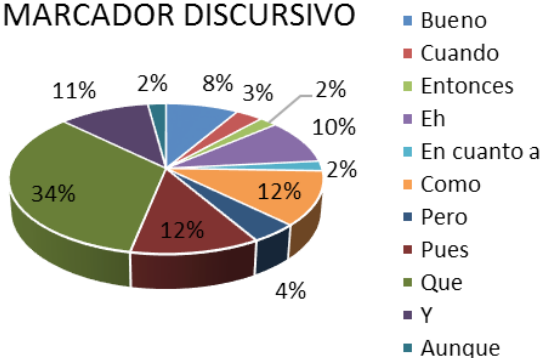


Gráfico 8: Estudiantes de Octavo Semestre

De igual manera, al analizar los datos recolectados de los estudiantes pertenecientes al noveno semestre de las Licenciaturas en Español y Literatura y Lengua Castellana se puede determinar que no hay una evolución favorable significativa en el discurso oral porque los estudiantes continúan utilizando los mismos marcadores discursivos. Lo que se puede afirmar es que tienden a ser reiterativos en su uso y a estar un poco más precavidos, al momento de utilizarlos a diferencia de los niveles anteriores.

Por último, al realizar el análisis de la información recolectada en las grabaciones y transcripciones de los docentes y/o egresados se puede evidenciar un uso más variado y correcto de los enlaces extraoracionales. Confirmando realmente que a medida que los estudiantes van avanzando de niveles en su proceso académico en estos dos programas enfocados a análisis lingüísticos, gramaticales y literarios, su discurso oral va evolucionando de manera favorable cumpliendo los requisitos establecidos dentro del currículo. Aunque cabe mencionar, que esta evolución es subjetiva y es favorable, si y solo si, el estudiante o egresado no sale de los contextos educativos que impliquen su uso adecuado.

FRECUECIA DEL USO DE MARCADOR DISCURSIVO

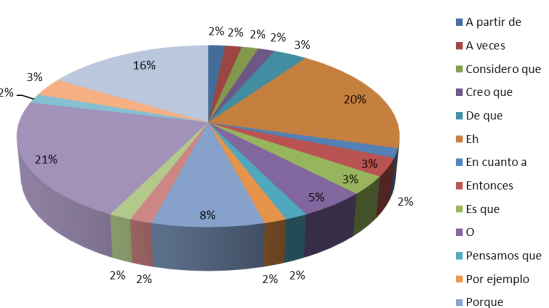


Gráfico 9: Docentes/Egresados

Tras la tabulación de los datos, los resultados arrojados en el análisis del material recolectado en la narrativa oral de los hablantes muestran que los marcadores más utilizados en el discurso oral de esta comunidad de habla son los que se encuentran mencionados en la Tabla 4. Además, se puede evidenciar que estos marcadores discursivos

Tabla 4. Marcadores Discursivos más relevantes.

INFORMANTES	CONECTORES MAS RELEVANTES
Primer Semestre	y, que, eh, pues, por.
Segundo Semestre	y, que, eh, pues, porque, de pronto.
Cuarto Semestre	como, entonces, y, que, cuando, eh, pero.
Quinto Semestre	y, que, pues, cuando, eh, entonces, pero, como.
Sexto Semestre	que, pues, porque, pero, como, y, entonces, bueno.
Séptimo Semestre	que, y, bueno, eh, entonces, o sea, pero, porque, pues, como, o.
Octavo Semestre	bueno, y, pues, que, eh, o, pero, como, que, uy, cuando, entonces.
Noveno Semestre	que, y, eh, pues, porque, pero, cuando, bueno, como, para, entonces.
Docente o Egresado	que, pues, y, como, eh, entonces, así, porque, o, es que, cuando, por ejemplo, niquiera, a veces.

Fuente: Autor (2013)

utilizados por los hablantes son aquellos propios del repertorio verbal de los bumangueses, por ejemplo, pues, bueno, o sea y entonces (Rincón, 2013)

Asimismo, en la Tabla 4, a lo largo de los semestres se evidencia un aumento de uso de conectores pero se observa que se mantienen un grupo de estos marcadores en cada uno de los niveles estudiados en este análisis, tales unidades son: *Y, Que, Eh, Pues, Como, Pero, Entonces, Cuando, Porque*. Cabe añadir que entre este grupo de conectores discursivos se resalta por su uso frecuente: *Y, Entonces, Que, Eh, Pues*. Este resultado fue alcanzado gracias a los porcentajes obtenidos con ayuda de gráficas.

Tabla 5. Porcentajes

MARCADOR DISCURSIVO	FRECUENCIA DEL USO	PORCENTAJE
Eh	145	11,63
Que	398	31,92
Y	450	36,09
Entonces	31	2,49
pero	13	1,04
Pues	75	6,01
Como	99	7,94
Cuando	10	0,80
Bueno	12	0,96
Porque	14	1,12
TOTAL	1247	100

Fuente: Autor (2013)

Análisis de Marcadores Discursivos más Relevantes

Ahora se dará una breve conceptualización de la definición y función de estos cinco conectores discursivos evidenciados en la narrativa oral de los informantes.

El conector aditivo 'y' puede asumir valores contra argumentativos, su valor sumativo sirve para relacionar palabras, frases, cláusulas y porciones textuales mayores (intervenciones en el habla y párrafos en la escritura). Ninguno de los trabajos sobre el español consultados considera el elemento 'y' como un conector del tipo que nos ocupa; no obstante, creemos que, al menos en algunas de sus funciones, se trata claramente de un elemento de enlace de porciones informativas coorientadas. El conector 'y' se caracteriza por expresar indicaciones de procesamiento similares entre sí. En palabras de van Dijk (1993:114), 'y' puede denominarse un conectivo NEUTRO porque indica meramente que los hechos se relacionan, mientras que los otros conectivos denotan más específicamente el tipo de conexión". Así, 'y' señala unión entre dos proposiciones, pero no indica con claridad el tipo de relación que se establece entre ellas. Un ejemplo de su uso en los informantes del presente análisis es el siguiente:

"Ahí discutimos un rato y llegamos a un acuerdo, yo cogí la moto y me monté, llevé a mi amigo a la casa y luego fui a, luego fue a mi casa y duré varios días, pues, aún tengo la rodilla un

poquito jodida..." (Informante 1er. Semestre, Lic. Español y Literatura).

"...llegó un muchacho y se pusieron a hablar del trabajo. Yo estaba, yo estaba escribiendo en mi trabajo y los muchachos como que tenían braquets ambos y se fueron a dar un beso y tal vez alguno tenía un... un alambre del braquet suelto y quedaron, jujuju, quedaron enganchados..." (Informante 4to. Semestre, Lic. Lengua Castellana).

El conector continuativo 'entonces' sirve para argumentar la cohesión lógica en una oración y su función es dar pie para continuar con el mismo tema. Si entendemos el texto metafóricamente como un "camino", con un inicio, un desarrollo y una conclusión situados en un tiempo y en un espacio; el conector 'entonces' irá marcando las sucesivas etapas de dicho "camino", mostrando así la organización del discurso. Un ejemplo de su uso en los informantes del presente análisis es el siguiente:

"...ese conector ahí está mal puesto, entonces, uno lo utiliza es por, como por el oído porque uno lo oye muy comúnmente, entonces, uno piensa que está bien..." (Informante 5to. Semestre, Lic. Español y Literatura)

"...me dio muchísimo miedo y aparte sufro de asma entonces me dio el ataque de asma porque me sentía encerrada..." (Informante 7mo. Semestre, Lic. Español y Literatura).

El 'que' puede tener la función de átono relativo, es decir, que admite cualquier antecedente, masculino o femenino, singular o plural, o neutro. Además de su función como nexo subordinante, desempeña en la oración de relativo la función sustantiva que le corresponda, ya sea sujeto, complemento directo, atributo, suplemento, complemento indirecto, complemento circunstancial o adyacente proposicional.

A su vez, el 'que' puede tener funciones como conjunción dependiendo de las oraciones en la cual se esté utilizando. Por ejemplo, en las proposiciones subordinadas sustantivas pueden llevar como nexo subordinante la conjunción *que*: *Te repito que no lo sé, No tengo ganas de que me*

molesten. En ocasiones, principalmente cuando funciona como sujeto, la proposición sustantiva puede llevar artículo (en la forma de masculino singular): *No soporto el que me lleven la contraria*; no hay que confundir este uso con la sustantivación de oraciones de relativo.

Asimismo, en las oraciones adverbiales pueden ser: Las proposiciones comparativas de superioridad e inferioridad suelen llevar como nexo subordinante la conjunción 'que': *Mi trabajo es más duro que el tuyo, Este camino es menos peligroso que aquél*. Las proposiciones consecutivas intensivas llevan también como nexo la conjunción 'que': *Llegué tan tarde que ya no había nadie*. Muchas proposiciones adverbiales llevan como nexo de subordinación una locución conjuntiva que incluye la conjunción 'que': *Te lo digo para que lo sepas; Ya que me lo pides, lo haré*.

En el habla coloquial es frecuente utilizar la conjunción 'que' en casi todas las proposiciones adverbiales: *No te subas ahí, que te vas a caer* (causal); *Acércate, que te vea bien* (final). También en el habla coloquial, es habitual el uso de la conjunción 'que' a comienzo de frase a manera de muletilla o para reforzar lo que se dice (anunciativo-intensivo): — *¿Es hoy el examen?* — *Que no, que es mañana*. En ocasiones, este uso puede entenderse como introductor de una proposición subordinada con verbo principal (de decir) elíptico: *¡Que vengas!* («*Te digo que vengas*»). Un ejemplo de su uso en los informantes del presente análisis es el siguiente:

"Es que la primera dificultad que encuentro en los estudiantes es que estos conectores marcarían la lógica del discurso, la cohesión y precisamente en sus expresiones son tanto orales como escritas lo que, lo que uno menos encuentran es lógica y cohesión precisamente porque no logran articular bien una idea contraria..." (Informante Docente/ Egresado de Análisis Literario, Escuela de Idiomas).

"Y bueno, lo que pasó era que por donde mi mamá iba, en la moto, el pare esta, o sea, no se veía, se había borrado y venía, venía bajando una, creo que era una mula, una, un camión." (Informante, 7mo. Semestre, Lic. Español y Literatura).

El conector 'pues' funciona como operador de coherencia y organización del discurso, brinda estructura y conecta unidades del habla. Como operador pragmático, marca la apertura o cierre del discurso. De esta manera, señala, enfatiza, reformula o marca el reinicio del mensaje o la conclusión de este.

Cabe resaltar, que el 'pues' puede ser utilizado como marcador consecutivo, marcador propiamente causal y marcador de relación lógica de inferencia. Como marcador consecutivo, expresa la relación lógica de causa-efecto siguiendo el orden cronológico, es decir, tras la indicación de la causa formulada en el primer segmento del discurso; de esta manera, el enunciado que tiene el marcador introduce la consecuencia, el resultado o el efecto (Piñero Piñero, 2001; Mederos, 1998). Como marcador causal, indica causa, razón o motivo y, por consiguiente, expresa un orden lógico o contrario a los anteriores (Mederos, 1998). Por otra parte, el 'pues' señala que la secuencia en la que se integra tendrá un valor de verdad, esperando a que se cumpla lo anhelado en la secuencia anterior. En este sentido, es un marcador inferencial de valor positivo, aparece tras la formulación de un hecho al que se atribuye realidad efectiva, no tras la expresión de una acción posible (Piñero Piñero, 2001). Un ejemplo de su uso en los informantes del presente análisis es el siguiente:

"Eh, pues, si es un poco terrible esa imagen impactante, pues la verdad, no quería mirar porque no me gusta ver, mucho menos, pues, no sé, si, no me gusta ser voyerista, pero pues fue tanto, eh, los gritos de los pasajeros que, pues, yo también quise saber qué era lo que pasaba y me asomé y, y pues, fue impactante esa imagen y catastrófico para mí, sistema y tuve que ocupar el baño, urgente." (Informante, 8vo. Semestre, Lic. Español y Literatura).

"Entonces, eh, preciso ese día de casualidad decidí bajar por el ascensor sin percatarme que con esa lluvia y esos truenos tan terribles pues podía pasar algo." (Informante, 7mo. Semestre, Lic. Español y Literatura).

El marcador conversacional metadiscursivo

'eh' sirve como signo de puntuación de descanso, estructuración u organización constituyentes en el texto; y lleva a cabo reformulaciones de distintas porciones informativas, mostrando el esfuerzo que realizan los hablantes para formular y organizar su discurso. De igual forma, dicho marcador se distingue de los de la lengua escrita en que a su función informativa o interactiva se encuentra netamente orientada hacia el interlocutor.

"...el no conocer los verdaderos usos, o sea, cómo se debería usar, eh, bien usados los, esos, estos marcadores discursivos, y, eh, la falta como de variedad..." (Informante, 4to. Semestre, Lic. Lengua Castellana).

"Bueno, eh, pues, una de las dificultades que presento es que, cuando uno está haciendo el discurso precisamente y es, inconscientemente uno lo hace bien puede que, eh, esos marcadores discursivos sean recurrentes en el discurso coloquial." (Informante, 8vo. Semestre, Lic. Español y Literatura).

Interpretación de datos obtenidos en las preguntas

A lo largo del análisis se revelaron varias cuestiones respecto al conocimiento y manejo de los marcadores discursivos, igualmente sobre el mejoramiento en el repertorio verbal entre los estudiantes. Todo esto se obtuvo al someter a los hablantes a tres preguntas (1. ¿Conoce o no cuales son los marcadores discursivos y de cuales hace uso frecuente? 2. ¿Cuáles cree que son las dificultades que se presentan al emplear los conectores en el discurso? 3. ¿Cree que al estar en contacto con la norma académica su repertorio verbal ha mejorado, es decir, se aproxima más a los requerimientos de la carrera?); las cuales permitieron obtener unos resultados que nos llevaron a afirmar, que los informantes en un primer nivel presentan varias falencias, respecto al conocimiento de los conectores, su definición y su función.

Este tipo de dificultades no se ausenta en los demás niveles, puesto que algunos de los informantes no conocían a ciencia cierta que es

un conector, aunque los usaban. De igual forma, al indagar por los que utilizaban frecuentemente, daban razón de marcadores discursivos, los cuales no estaban presentes en su narrativa oral. Además, al observar otro tipo de dificultades que se presentan, podríamos señalar la falta de organización de ideas, el uso excesivo de muletillas, la redundancia y la falta de adecuación a la hora de hacer uso de los marcadores discursivos.

Evolución Favorable del Uso de los Marcadores Discursivos y el Repertorio Verbal

Al cuestionar a los informantes acerca del mejoramiento de su léxico con respecto al uso de marcadores discursivos, todos mencionaron, que este era un avance escalonado, producto del contacto establecido con las diversas temáticas que se tocan en las diferentes asignaturas, y el acompañamiento de docentes de las mismas. De igual manera, señalan que el proceso lecto-escritor, resulta ser valioso para su enriquecimiento verbal.

Al profundizar en el análisis, se evidencia que lo afirmado por los informantes es en cierta parte real, puesto que, como se puede observar en la tabla cuatro, a medida que aumenta el semestre, el informante hace uso de diversos conectores, ya que no tiende a caer en la redundancia; debido a que su repertorio verbal es más amplio. Vale la pena resaltar, que se presentan falencias tales como: la falta de conocimiento de los conectores, es decir ¿qué es un conector?, ¿Cuáles son los conectores? ¿Cuál es su función?, entre otras; además, el consciente dominio de los marcadores discursivos no es tan evidente en los informantes, ya que al parecer, hacen uso de otros conectores diferentes a los que ellos creen utilizar. Igualmente, los informantes no hacen uso adecuado de los marcadores discursivos en la narrativa oral, ya que en este contexto, se hace omisión al buen uso de estas unidades y se tiende a caer en la repetición, en la falta de cohesión y coherencia y en el mal hábito del uso de muletillas.

Por tal razón, se evidencia un avance no tan notorio como se esperaría de esta comunidad en especial (estudiantes, docentes o egresados de la

licenciatura en español y literatura). Ya que al estar en contacto con la norma académica gramatical, se pensaría que su repertorio verbal tendría un nivel superior.

Consideraciones finales

Como consideraciones finales se puede decir que, determinadas unidades léxicas pueden revelarnos una identidad individual o en este caso, de un grupo regional; debido al uso de diversos conectores (*entonces, pues, que, eh, y*) que nos revelan una posible identidad bumanguesa, pues este uso no es inferible en el subdialecto de otras regiones del país. Asimismo, los resultados obtenidos nos revelan en constante uso de tales conectores, remarcando así una identidad y un posible sentido de pertenencia (algunos de los informantes sometidos al análisis, viven en Bucaramanga hace más de un año).

Al girar en torno a esta hipótesis, se puede tener en cuenta para un posible mayor estudio el cambio lexical en el uso de estos conectores y si de igual forma, nos podrían revelar un prestigio social académico entre no solo los estudiantes de la Licenciatura de Español y Literatura o Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Lengua Castellana, sino en un ámbito más general; propiciando así espacios para una análisis más profundo en los cuales se tengan en cuenta, variables tales como: sexo, estratificación social, nivel socio económico entre otros; revelando así, no solo una identidad, sino una identidad sometida a diferentes criterios.

Por último, este estudio sociolingüístico nos abre las puertas a nuevos estudios sobre el perfeccionamiento del discurso oral en los años venideros y en el futuro de los profesores y los futuros alumnos de estos profesores.

Bibliografía

Albentosa, J., & Moya, A. (2001). Narración infantil y discurso: Estudio lingüístico de cuentos en castellano e inglés. Castilla-La Mancha: Arcadia. Recuperado de <http://>

books.google.com.pe/s?id=UyB6kmJIE6QC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Briz, A. (1993). Los conectores pragmáticos en español coloquial (I): Su papel argumentativo. *Contextos*, 11(21-22), 145-188.

Briz, A. (1993b). Los conectores pragmáticos en la conversación coloquial (II): Su papel metadiscursivo. *Español Actual*, 59, 39-56.

Carbonero, P. y Santana, J. (2010). Los marcadores y la variación espacial y social, en Ó. Loureda y E. Acín (coords.), *Los estudios sobre marcadores del discurso del español, hoy*, Madrid, Arco/ Libros: 497-521.

Cassany, D., Luna, M., & Sanz, G. (1994). Enseñar lengua. Barcelona: Graó.

Galán, C. (1995). Las oraciones causales: propuesta de clasificación. *Anuario de estudios filológicos*, 18, 125-158.

Cevasco, J., & Van den Broek, P. (2008). The importance of causal connections in the comprehension of spontaneous spoken discourse. *Psicothema*, 20(4), 801-806. Recuperado de <http://www.psicothema.com/resumen.asp?id=3558>

Cortés Rodríguez, L. (1991). *Sobre conectores, expletivos y muletillas en el español hablado*. Málaga, España: Librería Ágora.

Herrero Ingelmo, J. L. (2009). Total, ¿para qué?: un resumidor singular". En *Actas del VIII Congreso Internacional de Historia de la Lengua Española*, Santiago de Compostela, 2, 229-238.

Marrero, J. (2014). Marcadores del discurso de Sevilla. En: *Cuadernos de la Alfal*. Sevilla, 5, 277-311.

Moreno, F. (1990). *Metodología sociolingüística*. Madrid, Gredos.

Pavez, M., & Coloma, C. (1999). Características

del discurso narrativo en adolescentes con déficit en la expresión de discurso. *Revista chilena de Fonoaudiología*, 45(3), 61-70.

Pérez, M., & Vega, O. (2001). Claves para la conexión textual. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.

Reyzábal, M. (1993). La comunicación oral y su didáctica. Madrid: La Muralla.

Rincón, L. M. (2013). Variación en los marcadores del discurso en el habla de Bucaramanga, Colombia. En Íkala, revista de lenguaje y cultura, 18(2), 17-35.

Van Dijk, T. (1980). Estructura y funciones del discurso. Argentina: Siglo XXI.

Van Dijk, T. (1993). El análisis crítico del discurso. En *Anthropos*. Barcelona, 186, 23-36.

Van Dijk, T. (1978). La ciencia de texto. España: *Paidós Comunicación*. Recuperado de http://es.scribd.com/doc/23756350/Van-Dijk-Teun-La-Ciencia-Del-Textobooks?id=UyB6kmJIE6QC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Briz, A. (1993). Los conectores pragmáticos en español coloquial (I): Su papel argumentativo. *Contextos*, 11(21-22), 145-188.

Briz, A. (1993b). Los conectores pragmáticos en la conversación coloquial (II): Su papel metadiscursivo. *Español Actual*, 59, 39-56.

Carbonero, P. y Santana, J. (2010). Los marcadores y la variación espacial y social, en Ó. Loureda y E. Acín (coords.), *Los estudios sobre marcadores del discurso del español, hoy*, Madrid, Arco/ Libros: 497-521.

Cassany, D., Luna, M., & Sanz, G. (1994). Enseñar lengua. Barcelona: Graó.

Galán, C. (1995). Las oraciones causales: propuesta de clasificación. *Anuario de estudios filológicos*, 18, 125-158.

- Cevasco, J., & Van den Broek, P. (2008). The importance of causal connections in the comprehension of spontaneous spoken discourse. *Psicothema*, 20(4), 801-806. Recuperado de <http://www.psicothema.com/resumen.asp?id=3558>
- Cortés Rodríguez, L. (1991). *Sobre conectores, expletivos y muletillas en el español hablado*. Málaga, España: Librería Ágora.
- Herrero Ingelmo, J. L. (2009). Total, ¿para qué?: un resumidor singular". En *Actas del VIII Congreso Internacional de Historia de la Lengua Española*, Santiago de Compostela, 2, 229-238.
- Marrero, J. (2014). Marcadores del discurso de Sevilla. En: Cuadernos de la Alfal. Sevilla, 5, 277-311.
- Moreno, F. (1990). *Metodología sociolingüística*. Madrid, Gredos.
- Pavez, M., & Coloma, C. (1999). Características del discurso narrativo en adolescentes con déficit en la expresión de discurso. *Revista chilena de Fonoaudiología*, 45(3), 61-70.
- Pérez, M., & Vega, O. (2001). Claves para la conexión textual. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Reyzábal, M. (1993). La comunicación oral y su didáctica. Madrid: La Muralla.
- Rincón, L. M. (2013). Variación en los marcadores del discurso en el habla de Bucaramanga, Colombia. En *Íkala, revista de lenguaje y cultura*, 18(2), 17-35.
- Van Dijk, T. (1980). Estructura y funciones del discurso. Argentina: Siglo XXI.
- Van Dijk, T. (1993). El análisis crítico del discurso. En *Anthropos*. Barcelona, 186, 23-36.
- Van Dijk, T. (1978). La ciencia de texto. España: *Paidós Comunicación*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/23756350/Van-Dijk-Teun->

Desarrollo de un motor mendocino como herramienta de enseñanza en la aplicación de energías renovables y generación de alternativas energéticas¹

Development of a solar magnetic mendocino energy engine for studying for energy alternatives.

Cristian Mauricio Estupiñan²

Juan Pablo Puerto Reyes³

Mayra Alejandra Beltran⁴

Recibido: 23-07-2017 Aceptado: 31-07-2017

Resumen

Gracias al desarrollo de la célula fotovoltaica en 1953 pudo demostrarse que el aprovechamiento de la luz podía tener fines prácticos. Posteriormente Daryl Chaplin y Calvin Fuller, perfeccionan y plantean usos alternativos para las celdas solares. El Motor Mendocino fue uno de esos desarrollos experimentales en 1962; sin embargo su nombre se debe a Larry Spring, quien en 1994 en los Laboratorios de Mendocino Coast implementó un sistema brushless de levitación magnética para reducir la fricción del concepto. A pesar de que en la actualidad ha habido algunos avances académicos a nivel mundial, este campo requiere aun apropiación tecnológica por parte de los estudiantes en Bucaramanga y Colombia, de manera que sean conscientes del papel que tienen las energías alternativas para el futuro y como pueden plantearse diversos usos. La metodología general propuesta es la de formación por proyectos y STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). El objetivo general de la Investigación es el de diseñar, construir, simular y prototipar un motor mendocino para estudio e investigación, utilizando el software de modelado virtual "solidworks" y la herramienta de impresión 3D Wanhao Duplicator i3. Esta investigación es de tipo descriptivo, buscando medir variables que inciden en el funcionamiento del motor por medio de plataforma hardware Arduino. Debido a la complejidad del proyecto, el equipo de investigadores se encuentra en fase de construcción del prototipo, con algunas

¹ Este trabajo resulta de un trabajo de investigación realizado por el equipo de Tecnoacademia Nodo Bucaramanga.

² Colombiano, Especialista en Gerencia de Proyectos. Ingeniero Mecánico. Facilitador de la línea de ingeniería para Tecnoacademia Nodo Bucaramanga. E-mail: cestupinanm@sena.edu.co

³ Colombiano, Estudiante de noveno grado del Instituto Politécnico de Bucaramanga y aprendiz de la línea de Ingeniería en Tecnoacademia Nodo Bucaramanga. E-mail: juanpablopuerto16@gmail.com

⁴ Colombiano, Administrador de Empresas, Líder de Tecnoacademia Nodo Bucaramanga. E-mail: mbeltrana@sena.edu.co

de las piezas impresas o adquiridas, logrando la levitación y estabilización del rotor, continuando el proyecto en fase de desarrollo.

Palabras clave: Motor, Mendocino, Energía, Alternativa, TecnoAcademia, Bucaramanga, SENA

Abstract

Thanks to photovoltaic cell development in 1953, it could be demonstrated that the use of light could have practical purposes. Later Calvin Fuller and Daryl Chaplin improved and proposed alternative uses for solar cells. The Mendocino Motor was one of those experimental issues in 1962. However, it was named by Larry Spring, who in 1994 at Mendocino Coast Labs implemented into his prototype a brushless maglev system to reduce friction of the concept. The engine became driven by sunlight and magnetic induction, using neodymium magnets located inside and outside the motor, equidistant locations from each other, in order to achieve magnetic force required to spin the rotor. Although there have been some scholars worldwide progress today, this field requires technological appropriation by students in Bucaramanga and Colombia, so that they get conscious about role that alternative energy for future, and how they can consider different uses for it. The general methodology is proposed projects and training by STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). The overall objective of the research is to design, build, simulate and prototype engine one Mendocino study and research, using the virtual modeling software "solidworks" and 3D printing tool Wanhao Duplicator i3. This research is descriptive, seeking to measure variables affecting engine performance through hardware platform Arduino. Due to complexity of this project, the research team is on phase to build and improve the prototype, with some pieces already printed or acquired, achieving levitation and stabilization of the rotor, so this project is under development yet.

Keywords: Motor, Mendocino, TecnoAcademia, Bucaramanga, SENA

Introducción

El aprovechamiento de algo impalpable como la energía viene ocurriendo desde el comienzo de la historia humana. Pero al descubrir y explotar las fuentes convencionales no renovables, la ciencia ha venido explorando la posibilidad de utilizar fuentes renovables, de menor impacto ambiental y reguladas por ciclos naturales inagotables, como el viento, el agua, el calor y la luz. La exploración de este último recurso para la generación de electricidad inició entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX, con los trabajos de eminentes científicos como Becquerel, Hertz, Hallwachs, Planck y Einstein. Al último se le debe por supuesto la teoría final del efecto fotovoltaico publicada en 1905, la cual explica matemáticamente como se produce la emisión de electrones en una placa metálica a partir de su exposición a rayos de luz de alta frecuencia. (Einstein, 1905)

Gracias al desarrollo de la célula fotovoltaica moderna en 1953 a partir del silicio, patentada por Gerald Pearson de Laboratorios Bell, pudo demostrarse que el aprovechamiento de los haces de luz podía tener fines prácticos, diferentes al calentamiento de los materiales. Posteriormente Daryl Chaplin y Calvin Fuller, del mismo instituto, perfeccionaron y plantearon usos alternativos para las celdas solares (Salazar, Badii, Guillen, & Lugo, 2015).

Uno de estos consistió en un motor fotovoltaico, el cual fue un desarrollo experimental presentado por primera vez por Daryl Chaplin en 1962, como un motor autónomo y sin energía eléctrica directa; sin embargo se conoce actualmente como motor Mendocino en el ámbito académico. Su nombre se debe a Larry Spring, quien en 1994 en los Laboratorios de Mendocino Coast implementó un sistema brushless de levitación magnética para reducir la fricción de los elementos rotativos en el primer prototipo. El objetivo era el de comprobar que la luz solar podría usarse como una nueva fuente de energía limpia, utilizando elementos sólidos semiconductores para transformar la luz en energía eléctrica y mecánica. El concepto del motor pasó a ser accionado mediante luz solar

e inducción magnética, utilizando imanes de neodimio ubicados dentro y fuera del motor, en sitios equidistantes uno del otro, para lograr la fuerza magnética exacta en la rotación de dicho motor. Normalmente la configuración del motor Mendocino obedece a una figura prismática, utilizando de cuatro (perfil cuadrado) a seis (perfil hexagonal) paneles solares, para la obtención de la energía de alimentación que requiere producir el campo magnético. Hasta hoy son muchos los prototipos de motor mendocino que existen, ninguno para la generación comercial de energía, ya que con ellos se estudian conceptos teóricos en prácticas de laboratorio de física y electrónica. Sin embargo, tal desarrollo sería incomprensible si no se parte de la base de la celda solar como recurso de generación, y la importancia de su avance en la búsqueda por el cambio de nuestro modo de vida.

La energía proveniente del sol es transformada en energía eléctrica por medio de paneles solares compuestos de células fotovoltaicas. Debido a la distancia que separa al sol de la tierra (aproximadamente 149.6 millones de km) la energía que llega a la atmósfera del planeta es de 1,367 W/m², valor conocido como constante solar. Solo 198 W/m² logran atravesar la atmósfera, 50% como radiación directa y 50% como radiación difusa, aunque dependiendo del clima, las condiciones del terreno y la posición de la tierra del instrumento de medición, los registros pueden variar. La aplicación de la energía solar fotovoltaica a través de paneles solares ha venido incrementándose, aunque en esencia la tecnología sigue siendo la misma desde los años 50, a partir de cristales semiconductores de silicio con impurezas de boro y fósforo, cristales sensibles a la luz solar, los cuales emiten energía eléctrica DC por la excitación que reciben de la radiación, fenómeno conocido como efecto fotovoltaico. Actualmente se usan además del silicio otros materiales enriquecidos (Arseniuro de galio, diseleniuro de indio y cobre, telurio de cadmio, germanio), y se experimentan diferentes configuraciones para aumentar la eficiencia y flexibilidad. Han sido muchos los factores para el fomento de este incremento, como la reducción del costo de fabricación y las políticas gubernamentales que fomentan el uso de energías alternativas, no solo la energía solar. Un módulo solar actual de 100

mm² puede producir de 2 a 4 A, a un voltaje de 0,46 a 0,48 V. La eficiencia actual de los paneles no sobrepasan el aprovechamiento del 5 al 30% de radiación directa, debido a que la el resto de energía se pierde por transmisión (atraviesa el panel) o por reflexión (rebota en el panel).

Por supuesto subyace la principal justificación, la cual se agrava con el transcurso de los años: la polución y los problemas de contaminación al medio ambiente causados por el uso indiscriminado de recursos naturales no renovables, como los combustibles fósiles, sumado a la crisis energética, los altos costos de manejo para las empresas generadoras de electricidad, y fenómenos naturales que afectan otras fuentes de energía en una cadena de sucesos producto de la dependencia de fuentes limitadas, por ejemplo el fenómeno cíclico del niño, y como tal fenómeno de manera caótica afectó el suministro y abastecimiento de energía eléctrica en nuestro país el presente año al afectar el recurso hídrico (Flórez, Gómez, & García, 2016).

Los países en vía de desarrollo, debido a su ubicación terrestre en la zona tropical, cuentan con el privilegio de recibir tasas constantes de radiación solar durante todo el año, sin embargo el potencial de este recurso solo se limita a la generación de electricidad en granjas solares de los países más desarrollados, en zonas estacionales, adaptaciones hogareñas a nivel mundial y programas espaciales. Para 2008 se generaron 5 GW a partir de energía fotovoltaica en nuestro planeta, pero esto fue tan solo el 0,375 % de la energía total generada, alrededor de 4000 GW, la cual ha venido creciendo en capacidad y demanda al igual que la población y las ciudades, incrementándose las inversiones, y a su vez el interés por investigar y desarrollar mejoras significativas en esta tecnología. Por supuesto el costo de una celda fotovoltaica es un elemento disuasivo en cualquier sociedad. En el año 2000, 15 g de silicio refinado generaban 1 W, mientras en 2009 dicha potencia se produjo con 5,6 g a un costo de \$ USD 1,4 por W. A medida que se incrementa su competitividad, la energía fotovoltaica en zonas con escaso suministro de agua y acceso limitado a redes convencionales eléctricas, está siendo más valorada como alternativa de consumo modular, por factores

como su instalación fácil y rápida, además del costo final de la estructura instalada; por ejemplo, comparando una hidroeléctrica que genera 2 GW cuya construcción tomaría 10 años o más, una planta fotovoltaica de la misma capacidad puede instalarse entre 1 a 2 años, aunque la vida útil de un panel solar esta entre el rango de 10 a 30 años, mientras el servicio de una hidroeléctrica puede ser mayor o igual 150 años (Swanson, 2009).

Para el caso de Colombia, a pesar de la ventaja estratégica de su posición geográfica sobre el Ecuador, el recurso solar ha sido poco explorado para la generación de redes de suministro y servicio eléctrico. Como país, el recurso de generación eléctrica descansa en las hidroeléctricas, con un 64% de participación en 2010, unos 8500 MW, y un 31 % en combustión de material fósil. Tan solo 6 MW se atribuyeron a fuentes fotovoltaicas, alrededor de 78,000 paneles solares instalados, en su mayoría en islas y zonas rurales. Teniendo en cuenta que la radiación media es de 4,5 KWh/m² debido a la variabilidad climática, la inversión estatal prospectiva presentará poco interés en la inversión pública de paneles fotovoltaicos, aunque la península de la guajira cuenta con una radiación media de 6 KWh/m², entre otras zonas alejadas, donde se vislumbran proyectos de generación de redes locales (Haubensak, 2011). Aunque con la última regulación, la Ley 1715 del 2014, se dictan diferentes incentivos para la integración del recurso solar con las redes convencionales, poco se ha avanzado en la materia. Esto se debe a que incluso a sabiendas del enorme potencial de la guajira, los costos de producción de energía solar fotovoltaica son superiores incluso a los de parque eólico, comparando el caso hipotético de plantas de producción de 12 MW suministrando energía al Sistema Interconectado Nacional, por lo que su viabilidad financiera aun es cuestionada (Buendía, 2014).

Afrontamos un reto como parte de la humanidad, un panorama claro, en el que en un futuro no muy lejano, los combustibles fósiles se agotarán. Es por ello que los jóvenes que se forman en las aulas del país deben familiarizarse con los diferentes conceptos de energías alternativas como las actualmente dispuestas y comerciales como lo son las fuentes solares:

paneles de silicio que capturan la intensidad lumínica y la transforman en energía eléctrica mediante el efecto fotoeléctrico; los colectores solares con la intensidad calórica del sol causan el efecto invernadero, aumentando la temperatura del ambiente controlado, utilizando elementos de transferencia de calor como serpentines o superficies aleteadas; la energía eólica como transformación del movimiento generado por las corrientes de viento a energía cinética generando diferencia de potencial eléctrico; fuentes las cuales utilizan celdas electroquímicas de combustible como el hidrogeno cuya obtención requiere altas cantidades de energía entre otras. Las nuevas alternativas energéticas requieren una apropiación tecnológica de los estudiantes de nuestras regiones, futuro de la mano de obra altamente calificada, la cual requiere aproximaciones teóricas y prácticas en el aprovechamiento y búsqueda de recursos renovables y su aprovechamiento creativo, además de los principios de diseño a los que cualquier diseñador o ingeniero se enfrenta a la hora de proponer una idea y materializarla. Todo esto parte de los principios del efecto fotoeléctrico y la electricidad. Normalmente estos principios físicos son abordados con rigurosidad durante el pregrado, asumiendo como complejos los fundamentos requeridos para que estudiantes de educación básica y media los puedan comprender. Sin embargo se ha demostrado que los proyectos de aula prácticos, manipulables y de observación directa, entre otros recursos pedagógicos, son mucho más efectivos para la asimilación de la información en los estudiantes, respecto a la memorización o exposición del concepto científico, además de su importancia en la concientización de la generación sostenible de energía (Pomar, 2014) (Aguirre, 2013). Los jóvenes tienen un gran reto, que es el de desarrollar esta metodología a través del conocimiento y el buen uso de los pasos que le llevarán a esclarecer sus dudas por pequeñas que les parezcan, convirtiéndose en el futuro en grandes científicos que aportarán beneficios a la humanidad y al planeta, generando seguidores con el tiempo, transformándose en una cadena, la cadena del conocimiento. (Bonilla, 2012)

El dispositivo propuesto como ejercicio de aula, el motor mendocino, motor solar o motor fotovoltaico, es un dispositivo que rota por medio

de energía solar e inducción magnética. Con la construcción de un modelo funcional o prototipo de motor mendocino se espera obtener una herramienta básica de estudio, investigación y optimización en TecnoAcademia Sena Nodo Bucaramanga, en la línea de Ingeniería, para el estudio de sus beneficios, servicios y/o utilidades como productor de energía eléctrica a partir de energía solar y mecánica, sus usos caseros o industriales y la búsqueda de nuevas alternativas energéticas, a través de métodos de diseño conceptual aplicando principios teóricos estudiados o consultados en bases de datos. Normalmente la estrategia de enseñanza de TecnoAcademia obedece al uso de módulos comerciales (Lego Mindstorm, VEX IQ, Little Bits, Dagabot, entre otros) los cuales presentan desventajas en su implementación tales como: uso de elementos estándares comerciales, generación de ideas limitadas a piezas prefabricadas, acceso limitado a los kits exclusivo de las instalaciones de formación y limitaciones en el lenguaje de programación. Vale la pena resaltar iniciativas educativas a partir de la generación de piezas propias, no recurriendo a la importación, como la implementada a nivel nacional por la Universidad Nacional de Colombia y su proyecto SMART (Sistema Multi-Agente Robótico para la Navegación Colaborativa) con estudiantes de grado 10° y 11° de la ciudad de Medellín (Jiménez, Ramírez, & González, 2011). Por supuesto esta necesidad de vencer la dependencia en kits modulares comerciales para que el estudiante conserve sus resultados, se percibe también a nivel internacional, con el Kit de levitación denominado MIT 6.302 Feedback Systems, propuesto por estudiantes de dicha universidad para propósitos pedagógicos con alumnos de bachillerato, demostrando que el aprendizaje adquirido a través del uso de diferentes herramientas de diseño, simulación, control y prototipado, para la creación de kits propios o la mejora de kits preestablecidos, mejoran de manera incremental el compromiso del estudiante, al punto de representar para este un reto el perfeccionamiento continuo de la práctica. Mientras el estudiante proponga tales mejoras se apropia del concepto teórico y comprende su rol como generador de soluciones prácticas (Lilienkamp & Lundberg, 2004).

La energía solar fotovoltaica asociada a la inducción magnética ofrece un rango amplio para la investigación, con el uso del motor Mendocino como fuente de energía de fácil acceso y herramienta de formación de aprendices investigadores en ciencia. Este proyecto educativo plantea no solo la búsqueda de nuevas alternativas de desarrollo en la región, sino la apropiación de estos temas por parte de nuestros estudiantes. Este proyecto busca mediante el diseño, construcción, simulación y control de las variables en un modelo funcional de Motor Mendocino, verificar la generación energética mediante la implementación de un banco didáctico de pruebas como ejercicio académico, verificando variables como: cantidad de luz incidente, número de vueltas, torque, y energía eléctrica producida. El objetivo principal del proyecto fue diseñar, construir, simular y prototipar un motor mendocino para estudio e investigación, el cual se encuentra en fase de desarrollo. El proceso de Tecnoacademia enfoca al aprendiz en formación por proyectos, en la línea de ingeniería se enfoca en las áreas de electrónica, robótica, diseño y prototipado; para el desarrollo del proyecto los fundamentos técnicos son complementados por las diferentes fases: El diseño del prototipo se realizó en el software Solidworks simulando el ensamble obteniendo valores de peso, tamaño de la estructura del prototipo; el prototipado se realiza mediante impresoras 3D, electrónica en la aplicación del embobinado basado en cálculos de del campo magnético generado.

Fundamento Teórico

La luz solar y el panel fotovoltaico

La luz es una onda electromagnética con diferentes frecuencias (luz visible, infrarroja y ultravioleta) que se desplaza por el espacio en toda dirección, cuya fuente más cercana es el astro conocido como Sol, tomando alrededor de 8 minutos para llegar hasta la tierra. Aunque su valor es constante en el espacio, debido a la interferencia atmosférica de la masa de aire y al ángulo de incidencia, la superficie terrestre recibe de 0 a 1000 W/m², radiación global que se divide en tres formas: directa (sin obstáculos), difusa (reflejada por nubes), y reflejada (rebota en

la superficie terrestre). Sin embargo los paneles fotovoltaicos presentan un componente más, y es su inclinación respecto a la horizontal, lo que puede mejorar su capacidad de potencia (por esto también se observan muchos trabajos académicos que buscan que el panel solar sea un seguidor y ajuste su parámetro de acuerdo al tiempo). El panel permite realizar una conversión eléctrica de los fotones incidentes en el espectro visible de la luz, logrando que los electrones del material cristalino se eleven a un estado mayor de energía y puedan transferirse a un circuito externo, retornando nuevamente al panel. Muchos materiales se han probado para la fabricación de células solares (Silicio, telurio de cadmio, diseleniuro de cobre en indio, arseniuro de galio, germanio y mezcla de cobre, indio, galio y selenio, variando la eficiencia desde 16% al 35%), todos con el funcionamiento común de ser materiales semiconductores de unión PN, comportándose como un diodo simple donde los electrones pasan de la banda de valencia a la banda de conducción sin retornar, disipándose luego en el circuito debido a la resistencia del material conductor permitiendo el flujo de electrones. Por supuesto, entre menor es la incidencia de la luz, la resistencia aumenta y el efecto fotoeléctrico disminuye; sin embargo, los fotones presentan mucha más energía que la que requiere un electrón de valencia para moverse, por lo que el excedente se convierte en calor (Cata & Rodríguez, 2015).

Recurso solar en Bucaramanga

La luz solar es un según el atlas solar colombiano, en las zonas norte de Santander, donde se sitúa el municipio de Bucaramanga, la insolación solar promedio es de 3,5 a 4 KW/h/m², de comportamiento estable con picos más elevados en los meses de septiembre; de 4 a 5 horas diarias de brillo solar; 8 a 9 Irradiación Ultravioleta. (IDEAM-UPME, 2015). A pesar de la herramienta de consulta virtual del IDEAM, los datos específicos para Bucaramanga presentan pocas fuentes de consulta. Una de estas fue un estudio entre 2010 a 2012 adelantado por la Universidad industrial de Santander de los recursos renovables eólico y solar. Bucaramanga se encuentra a 7°8' latitud norte y 73°8' longitud oeste, con una temperatura diurna promedio de 26°C, precipitación anual

promedio de 1,279 mm, vientos promedio de 1,5 m/s. Según los datos de los investigadores, el recurso de insolación solar anual estuvo entre los 1180 a 1.700 kWh/m², cerca del 78% del recurso registrado en la guajira. En cuanto a la irradiación, el 87 % de los días son soleados y despejados, con promedio de 4,6 kWh/m² en rangos máximos y mínimos entre 0,9 a 11,3 kWh/m². Se estima relevante el uso de la energía fotovoltaica cuando los valores promedio son mayores a 3 kWh/m². Los investigadores concluyeron que la energía fotovoltaica podría ser de gran aprovechamiento, aunque las temperaturas máximas alcanzadas generarían pérdidas de entre 15 a 20 % de generación eléctrica; también, que el recurso eólico es insuficiente para Bucaramanga puesto que se requieren de velocidades de arranque mínimas de 2 m/s (Vergara, Rey, Osmá, & Ordóñez, 2014).

Estado del arte de motores fotovoltaicos o mendocono

Los motores fotovoltaicos cuentan con diferentes configuraciones y morfologías, presentando ventajas competitivas para tareas repetitivas, en la industria espacial para la rotación de satélites, o por ejemplo de carácter agrícola, como el bombeo e irrigación de agua, requiriendo un motor entre 100 a 200 W de potencia, o para ventilación de invernaderos, requiriendo un motor de 50 W. Un motor fotovoltaico es un elemento que usa celdas solares y transmite la energía de la luz mediante un obturador para lograr convertirla en energía mecánica. El primer tipo es de configuración simple, utilizando un motor DC alimentado por los paneles directamente, sin embargo el motor requiere mantenimiento de acuerdo al tiempo operativo. El segundo tipo transforma la energía eléctrica DC de los paneles a AC con un convertidor, y utiliza un motor brushless AC, de mayor eficiencia y trazabilidad, aunque su costo, volumen y resistencia a la intemperie son aspectos negativos. El tercer tipo es una variación del anterior, solo que elimina el convertidor AC/DC mediante un obturador móvil para crear energía AC directamente con los paneles. Aunque más económica, esta variante depende del mecanismo para la obturación y sus limitaciones mecánicas. El esquema de funcionamiento obedece a una fase y

dos polos magnéticos donde se conecta un panel fotovoltaico y dos bobinas, lo que equivaldría a 2 dientes para el rotor y 2 para el estator. La repulsión o atracción genera movimiento en el rotor, el cual se mantiene por inercia. Sin embargo existen variaciones en la cantidad de fases, la naturaleza del rotor (si es ferrítico o magnético), el movimiento o fijación del magneto, el uso o no de obturadores para permitir el paso controlado de luz, incluso si los paneles y las bobinas se encuentran fijas en el estator o móviles en el rotor. Para fines prácticos se recomienda que el motor presente más de 3 fases y 2 polos magnéticos (Quéval, Vido, Coty, & Multon, 2015).

El motor mendocino es un elemento que generalmente se utiliza en laboratorios para enseñanza y su aplicación práctica se encuentra aún en estudio. Se caracteriza por el uso de figuras de sección prismática de caras construidas con paneles solares. Dentro de este espacio cerrado se encuentra una serie de bobinas, una por cada panel. Cada cara cuenta con una bobina conectada en un espacio opuesto. Cuando la fuente de luz excita al panel, causa en el circuito inducción magnética dentro y fuera de la bobina. La dirección del campo magnético al buscar alinearse de forma paralela o repelerse respecto al campo de un imán de neodimio, situado en la base fija del prisma, crea movimiento intermitente que se convierte en rotación. Es vital además tener en cuenta que el número de giros de la bobina fabricada en cobre puede aumentar el campo magnético, pero también aumentaría el peso y la resistencia, reduciendo la corriente. Depende por ende de la posición de la fuente de luz, que el motor gire con o contra las manecillas del reloj. Debido al bajo torque generado, se ha implementado soportes magnéticos en los extremos del eje para reducir la fricción, lo que empuja al eje en cierta dirección, por lo que debe situarse mediante contacto superficial contra un soporte vertical fijo, generalmente con un extremo puntiagudo (Novák & Hofreiter, 2012).

Aunque la implementación de esta tecnología data de mediados de la década anterior, existe poca literatura científica sobre el motor mendocino. Sin embargo, a continuación se presentan extractos de los resultados de las investigaciones más relevantes alojadas en diferentes bases de datos.

En la Republica Checa, la Czech Technical University en Praga ha realizado como parte de sus prácticas de laboratorio en control, un prototipo de motor mendocino de 6 caras y eje horizontal, el cual consta de materiales en acrílico y aluminio cortados en laser, paneles de silicio monocristalino de 0,5 V / 250 mAh de 65 x 20 mm, una unidad procesadora con un microcontrolador C8051F340, conectada a un PC para el registro en el software Matlab Simulink. Las bobinas se realizaron en cobre con núcleo de aluminio, aunque su forma fue imperfecta. Debido a la poca luminancia en esa parte del mundo, se instalaron dos fuentes de iluminación de lámparas halógenas de 12 V nominales y de 20 a 28 W de potencia, de encendido intermitente y potencia regulada mediante un Modulador de Pulsos, en direcciones opuestas focalizadas. La rotación era registrada mediante un encoder circular en franjas blancas-negras y un sensor montado sobre el eje rotativo. Esta información se visualizaba en una pantalla LCD para que el usuario verificara potencia de las lámparas y velocidad de rotación. Se logró con este prototipo velocidades entre 10 rps (600 rpm) a 25 rps (1500 rpm) con una lámpara de 20 W. Fue poco recomendable por los autores del estudio velocidades de 3-5 rps debido al desbalanceo producido por resonancia (Novák & Hofreiter, 2012).

En India, en la ciudad de Pune, se encuentra el G H Raison Institute Of Engineering & Technology. En este instituto se ha desarrollado también un motor mendocino prismático de base cuadrada. Al utilizar rodamientos magnéticos, se pretendía vencer la fuerza de gravedad, impedir el deslizamiento involuntario del sistema y reducir al mínimo la fricción producida por el movimiento rotativo. Sin embargo el desbalanceo es un factor que no se pudo corregir y aun se trabaja en ello. Se usaron 5 sets de magnetos, cuatro para los apoyos y un quinto para crear el campo magnético para el rotor, ubicado en la base y alejado del movimiento rotativo. Todos montados sobre placas traslucidas de acrílico. Estos rodamientos, de boro-acero-neodimio (NdFeB) de 10x12x5 mm, se montaron de manera que el campo apuntara hacia la misma dirección axial, por lo que el eje del rotor finaliza con un extremo ínfimo contra una pared de apoyo para contrarrestar los momentos

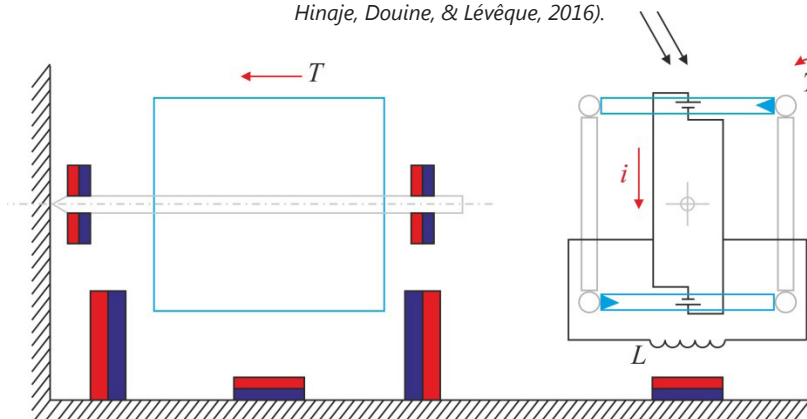
generados en un solo sentido. Cada set contiene 3 rodamientos, uno para el eje suspendido y dos de base, montados en configuración triangular, y distanciados entre sí por 5 mm; la desalineación o asimetría pueden ocasionar deflexiones en el eje y por tanto mayor inestabilidad. Dentro del bloque cuadrado se conectan en paralelo dos celdas solares, monocristalinas de silicio de 0,3 mm de espesor, 3V y 100 mA con dos embobinados, de forma que el campo dentro del rotor cambia de dirección a medida que es excitada una celda por el sol respecto a la otra que queda en la penumbra, logrando un movimiento uniforme, cuando interactúa con el campo del magneto ubicado bajo el rotor en la base; sin embargo la asegurar la continuidad era primordial por lo que se hicieron chequeos constantes. Por facilidad de construcción, los devanados se ubicaron en las aristas del prisma, actuando como contrapeso. Se demostró con un alambre calibre 33, con un devanado entre 35 a 40 Ω de resistencia, el motor producía una potencia máxima de 300mW en el máximo momento de luminosidad diurna, girando a 868 rpm con una carga de 50 g, suficiente para ventiladores sobre techo para refrigeración asistida en diferentes industrias (Rachcha, Gaikwad, & Dhopare, 2015).

Desde la Université de Lorraine en Francia, un sistema similar de motor mendocino de base cuadrada fue estudiado a partir de rodamientos superconductores enfriados con nitrógeno líquido para otorgarle al rotor la levitación. Estos

rodamientos son del material $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$, de $30\varnothing \times 10$ mm, suspendidos por un imán de NdFeB de $27\varnothing \times 10$ mm, enfriado el primero con nitrógeno líquido a una temperatura de 77 °K (-196,15 °C). Para la construcción se usaron paneles solares de $120 \times 60 \times 2$ mm, logrando capacidades de carga axial de 1,5 Kg y radial de 0,2 Kg. Aunque se admite que este tipo de elemento tiene aplicaciones limitadas, sería posible usar este tipo de variante de motor mendocino para bombear líquido criogénico, aunque es poco lo que se ha investigado sobre el rendimiento de paneles solares a estas temperaturas extremas (Berger, Boufatah, Menana, Hinaje, Douine, & Lévêque, 2016).

Una de las dificultades más observadas es la medición de los valores que arroja el motor mendocino de cuatro caras. En la Universität Konstanz Fachbereich Physik de Alemania, se ha venido implementando diferentes instrumentos para las mediciones. Se conectó un conmutador para actuar como generador, de manera que la energía producida por la rotación pudiera medirse, y a su vez, el torque producido y el momento de inercia. Mediante un haz laser y un fotodiodo conectados con el software LabView, se pudo medir el número de revoluciones de rotor, la aceleración angular y la desviación del eje producto de la vibración, accionados los paneles con una lámpara halógena de 150W. El torque determinado respecto a las mediciones fue de $8,23 \times 10^{-5}$ kg*m², muy bajo para aplicaciones

Figura 1. Esquemas de funcionamiento de motor mendocino de perfil cuadrado. Vistas frontal y lateral. Cada panel solar se conecta con su opuesto en dos circuitos paralelos, cada uno de estos con su propio embobinado, ubicado en las aristas del prisma. A medida que incide la luz sobre un panel, la polaridad del embobinado cambia y el conjunto rota por acción del imán inferior. Los imanes también actúan como apoyo del rotor para anular la fricción, sin embargo agregan una dirección de torque axial, por lo que se requiere una pared para retener el eje. Fuente: Los autores. Modificado de (Kornher, Noebels, Roller, Schwieger, & Weller, 2011) y (Berger, Boufatah, Menana, Hinaje, Douine, & Lévêque, 2016).



prácticas (Kornher, Noebels, Roller, Schwieger, & Weller, 2011).

Otra versión del motor mendocino es el denominado motor fotovoltaico, desarrollado como ejercicio investigativo en la University of Cergy-Pontoise, de Francia. Se construyó un prototipo de motor de reluctancia conmutada con 5 fases con un rotor de acero de 4 dientes, interactuando con 6 dientes del estator donde se ubica el devanado. Los 12 paneles conformaban un prisma piramidal de base dodecaédrica, en el que gira el estator y un obturador en sentido vertical, de 33 cm de radio. Al contrario que el motor mendocino, los paneles solares y las bobinas son estáticos, y el obturador actúa como control de la entrada de la luz para el sentido de la dirección de giro. Asumiendo condiciones controladas de iluminación de 1000 W/m², un ambiente de 25 °C, una eficiencia de la celda fotovoltaica de silicio monocristalino de 18,8%, una eficiencia del motor de 80% sin carga, el motor giró a 98 rpm y pudo generar una potencia de 11,3 W, suficiente para aplicaciones de bombeo de agua e irrigación, aunque el torque producido fue difícil de medir (Quéval, Vido, Coty, & Multon, 2015).

Metodología

La metodología general fue la de formación por proyectos y STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), implementada por el SENA para los proyectos de investigación e innovación de la estrategia TecnoAcademia a nivel nacional (SENA, 2016), basada en los siete pasos del método científico. Esta investigación es de tipo descriptivo, ya que se busca medir las variables que inciden en el funcionamiento del motor y comprobar su cambio en función del tiempo, la luminosidad y el control del viento incidente y la humedad relativa. Tales variables son "número de vueltas (Rpm), Torque (Nm) y energía producida (V), en función del tiempo, la luminosidad, y el control del viento incidente y la humedad relativa. A continuación se enumeran los pasos que se siguieron para el presente proyecto:

1. Identificación del problema: El motor Mendocino es un recurso poco explorado de

enseñanza que puede ofrecer oportunidades de formación a los aprendices de TecnoAcademia Nodo Bucaramanga, logrando un dispositivo replicable cuyos componentes puedan imprimirse.

2. Investigación acerca del problema: Búsqueda en fuentes indexadas del estado del arte relacionado con los motores fotovoltaicos, además de los fundamentos teóricos del efecto fotovoltaico y la importancia de este recurso en la generación de energía sostenible para Colombia y Santander.

3. Generación de posibles soluciones: A partir del anterior análisis se desprende la siguiente hipótesis ¿El Motor Mendocino puede ser usado como herramienta de enseñanza en la aplicación de energías renovables y generación de Energía? Existen diferentes configuraciones, en general dos: de eje vertical y eje horizontal, con prismas de diferente perfil, con número de paneles pares.

4. Escoger una solución: Se seleccionó para el prototipo una configuración de eje horizontal con un perfil prismático de 4 caras. Esta es la configuración más común observada en diferentes fuentes consultadas.

5. Desarrollarla y analizarla: Mediante software especializado y selección de componentes reciclados, se plantearon las piezas necesarias para la construcción del prototipo.

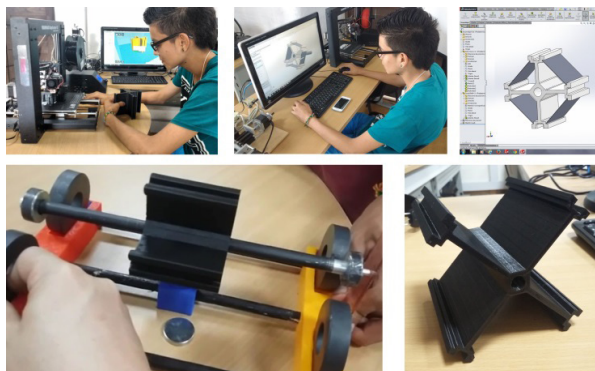
6. Construir el prototipo: Se construyó un primer prototipo, que luego se modificó y mejoró.

7. Probar y evaluar: Se logró la levitación del rotor cargado con el peso de los paneles y los embobinados de cobre calibre 24 y de 120 vueltas completas para un total de 480 para el rotor; calculando los voltajes generados en la configuración de circuito en paralelo de 1.8 voltios, generando mayor amperaje y hace que el rotor gire con la incidencia de luz directa de 4.5 Kw/m², observando en el proceso cada vez que aumenta o disminuye se genera movimiento de rotación de 10 rpm; se debea que el campo generado aún es insuficiente.

Material

El objetivo general de la Investigación fue el de diseñar, construir, simular y prototipar un motor mendocino para estudio e investigación, empezando el proyecto desde abril del presente año hasta la fecha, liderado por un aprendiz de la línea de ingeniería, quien aplicó los fundamentos aprendidos durante su formación. Se buscó primero diseñar las piezas virtuales en el software de modelado "SolidWorks" versión académica 2014 SP2.0 de la empresa Dassault Systemes. Para ello se contó con un computador portátil PC-Smart, con procesador Intel core i7-4710 MQ a 2,5 Ghz, 8 GB de RAM, y sistema operativo de 64 bits. Las piezas fueron prototipadas o adquiridas de máquinas recicladas. Para el Prototipado, se usaron las impresoras 3D Duplicator i3 y Duplicator S5 Mini de la marca Wanhao, de tecnología Fused Filament Fabrication (FFF), resolución de 0,02 mm y capacidad de impresión de 305x205x175 mm, provisto con el software Wanhao Maker 5.0. El material de impresión fue carrete de PLA (ácido poliláctico derivado del almidón de maíz) hilo

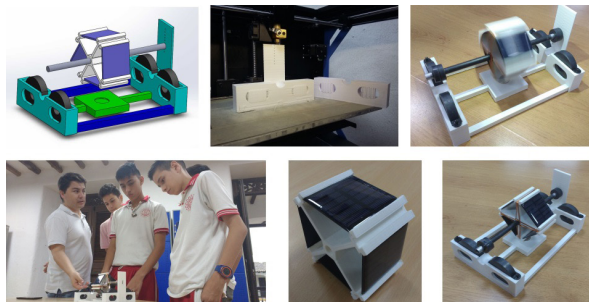
Figura 2. Aprendiz líder del proyecto y primer prototipo levitando. Dicho prototipo inicial requería de mucho esfuerzo para su alineación. Fuente: Los autores.



Fuente: Recopilado por el autor (2016)

de 1,75 mm de espesor. Las piezas adquiridas mediante reciclaje fueron: los imanes de cadmio, 4 para los apoyos de Ø57mm EXT y Ø 22mm INT, espesor 13mm; 4 para el rotor Ø22mm EXT y Ø13mm INT, espesor de 7 mm; y un imán central en la base de neodimio de Ø24mm espesor 5 mm. Para el rotor se utilizó un tubo de aluminio de Ø13mm espesor 0,5 mm y 210 mm de longitud;

Figura 3. Facilitador asesor del proyecto y segundo prototipo ensamblado. Aunque se logró corregir la estabilidad, la rotación presenta aun desbalanceo. Ante fuentes de iluminación continua sin presentar rotación, por lo que se presume debe aumentarse la cantidad de alambre para embobinado, lo cual incrementa el peso del rotor, el cual es actualmente de 158 gramos.



Fuente: Recopilado por el autor (2016)

para los embobinados se utilizó alambre de cobre No 32. Los paneles solares utilizados fueron de 55 x 55 mm espesor 3 mm, silicio monocristalino, 10 V 180 mA. Con el prototipo construido, se buscará implementar una fase de control con el módulo Arduino Mega 2560.

Resultados

A partir de las diferentes actividades se ha logrado prototipar el rotor del eje principal, propuesto como un prisma de 4 caras, con el fin de ensamblar los paneles solares y conducir las bobinas de alambre por las aristas del prisma. El prototipo logra estabilizarse durante rotación artificial, pero al momento de la presentación del presente documento, no se logró movimiento rotacional por incidencia de luz solar u artificial, por lo que la práctica de aula continúa para lograr la rotación y la medición de variables.

Conclusiones

Los resultados aunque fueron preliminares, y no se ha podido obtener mediciones, se entienden como positivos pues permiten al facilitador y sus

aprendices determinar los pasos a seguir para lograr un funcionamiento completo del prototipo. Una vez se logre este paso, y se conecte el sistema para generar medición de variables en tiempo real, podrá determinarse un protocolo de medición para luz natural y artificial, comparando los resultados. También se espera conectar el eje del rotor a un mini-generador adaptado, para transformar tal movimiento mecánico en energía eléctrica medible. Se recomienda la adquisición de un piranómetro para medir la irradiación solar en W/m², y la insolación en Wh/m²/día, necesario para determinar la eficiencia final, cociente entre la irradiación solar y la potencia generada; y determinar guías formativas e instrumentos para la medición del impacto del prototipo como recurso didáctico en el ambiente formativo.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre, J. (2013). Las celdas solares como alternativa pedagógica en la enseñanza de la electricidad. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Berger, K., Boufatah, F., Menana, H., Hinaje, M., Douine, B., & Lévêque, J. (2016). Moteur à énergie solaire sur paliers supraconducteurs. Symposium de Génie Electrique (SGE 2016): Electrotechnique du Futur (EF), Electronique de Puissance du Futur (EPF) et Matériaux pour le Génie Electrique (MGE). Grenoble, France: HAL.
- Buendía, A. (2014). Caracterización y evaluación económica para la inversión en plantas menores a 20 MW conectadas al Sistema Interconectado Nacional (SIN) de Colombia a partir de fuentes de energías renovables eólica y solar. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Cata, J., & Rodríguez, F. (2015). Análisis matemático de un panel solar fotovoltaico de silicio. Guayaquil, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- EPM. (2010). Jepírachi: una experiencia con la comunidad indígena Wayuu de la Alta Guajira colombiana. Medellín: EPM.
- Flórez, M., Gómez, B., & Garcia, J. (2016). Análisis comparativo de diferentes esquemas de suficiencia en generación eléctrica: Algunas reflexiones para el mercado eléctrico en Colombia. Center for Research in Economics and Finance (CIEF), Working Papers(16-18), 1-33.
- Haubensak, O. (2011). Future prospects for renewable energy in Colombia. Energy Economics & Policy, 2-18.
- IDEAM-UPME. (27 de Octubre de 2015). Atlas Climatológico, Radiación y de Viento. Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de Irradiación: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html>
- Jiménez, J., Ramírez, J., & González, J. (2011). Sistema modular de robótica colaborativa aplicado en educación. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia(58), 163-172.
- Kornher, T., Noebels, M., Roller, J., Schwieger, S., & Weller, F. (2011). Mendocino-Motor. Projektpraktikum. Konstanz, Alemania: Universität Konstanz.
- Lilienkamp, K., & Lundberg, K. (2004). Low-cost magnetic levitation project kits for teaching feedback system design. American Control Conference (págs. 1-6). Danvers, USA: IEEE.
- Novák, Z., & Hofreiter, M. (2012). Mendocino motor and a different approaches to its control. MECHATRONIKA, 15th International Symposium (págs. 1-6). Prague, Czech Republic: IEEE.
- Pomar, C. (2014). La celda solar como módulo didáctico de enseñanza del efecto fotoeléctrico. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 2(1), 1-17.
- Quéval, L., Vido, L., Coty, A., & Multon, B. (2015). Photovoltaic Motors Review, Comparison and Switched Reluctance Motor Prototype.

Ecological Vehicles and Renewable Energies (EVER), 2015 Tenth International Conference (págs. 1-8). Monte-Carlo, Monaco: IEEE.

Rachcha, T., Gaikwad, A., & Dhopare, N. (2015). Magnetically Levitated Solar Motor. Computing for Sustainable Global Development (INDIACom), 2015 2nd International Conference (págs. 233-240). New Delhi, India: IEEE.

Salazar, O., Badii, M., Guillen, A., & Lugo, O. (Abril de 2015). Historia y Uso de Energías Renovables. International Journal of Good Conscience, 10(1), 1-18.

SENA. (2016). Manual Línea Programática TecnoAcademia. Bogotá D.C: SENA.

Swanson, R. (15 de Mayo de 2009). Photovoltaics Power Up. Science, 324, 891-892.

Vergara, B., Rey, J., Osma, G., & Ordóñez, G. (2014). Evaluación del potencial solar y eólico del campus central de la Universidad Industrial de Santander y la ciudad de Bucaramanga, Colombia. Rev.UIS.Ingenierías, 3(2), 49-57.

Marketing de ciudad como estrategia revitalizadora para la gestión de atributos en el Sector Turístico del Distrito de Santa Marta¹

Marketing of City as a revitalizing strategy for the management of attributes in the tourist sector of the Santa Marta district.

Rafael Alfonso Yepes Conde ²

Recibido: 02-08-2017 Aceptado: 07-09-2017

Resumen

La presente investigación, tuvo como objetivo analizar el marketing de ciudad como estrategia revitalizadora para la gestión de atributos en el sector turístico del distrito de Santa Marta. Se realizó una investigación basada en los autores: Mochón (2008), Acerenza (2008), Schnarch (2011) entre otros. De acuerdo a su metodología, la trayectoria utilizada para esta investigación fue la Fenomenológica mediante la cual se intentó ver las cosas desde la óptica de los informantes para lograr comprender e interpretar la vivencia de éstos, logrando así aproximarlos a la esencia de un líder en situación de crisis. Los instrumentos que se utilizaron en la investigación al igual que los procedimientos y estrategias, los dicta el método escogido, aunque básicamente, se centra alrededor de la entrevista semiestructurada y la observación directa o participativa. La metodología utilizada fue el paradigma de investigación post-positivista. Se realizó entrevista a turistas y personal relacionado con el sector turístico y comercial del distrito de Santa Marta con la finalidad de conocer apreciaciones y poder tomar decisiones con respecto a las causas de no tener un marketing de ciudad que permita el impulso de la región. Es por ello que se deben generar lineamientos teóricos para la comprensión del marketing de ciudad como estrategia revitalizadora para la gestión de atributos en el sector turístico.

Palabras Clave: Marketing, Gestión de Atributos

1 Artículo de Investigación Científica, derivado del proyecto asociado "Marketing de ciudad como estrategia revitalizadora para la gestión de atributos en el sector turístico del distrito de Santa Marta".

2 Colombiano. Profesional en comercio Internacional; Especialista en Gerencia de Mercadeo, Participante en Doctorado en Ciencias Gerenciales; Instructor SENA. E-mail: rayepes2@misena.edu.co

Abstract

This research aimed to analyze city marketing as a revitalizing strategy for the management of attributes in the tourism sector of the district of Santa Marta. An investigation was carried out based on the authors: Benko (2000) Kotler, Gertner, Rein and Haider (2007), Monchón (2008), among others. According to its methodology, the trajectory used for this research was the Phenomenological through which it was tried to see things from the optics of the informants to achieve to understand and to interpret the experience of these, achieving thus to approach it to the essence of a leader in situation Of crisis. The instruments used in the research as well as the procedures and strategies are dictated by the chosen method, although basically, it is centered around the semi-structured interview and the direct or participatory observation. The methodology used was the post-positivist research paradigm. It was interviewed tourists and personnel related to the tourism and commercial sector of the district of Santa Marta in order to know appreciations and to be able to make decisions regarding the causes of not having a marketing of city that allows the impulse of the region. That is why theoretical guidelines should be generated for the understanding of city marketing as a revitalizing strategy for the management of attributes in the tourism sector.

Keywords: Marketing, Management of Attributes

Introducción

En la actualidad, la publicidad ofrece una mirada turística lo cual hace que se perciba que lo real se parezca o se asemeje a la idea de lo que se quiere vender. No obstante, el capitalismo ofrece el turismo en los países subdesarrollados o en vía de desarrollo como una fórmula para mejorar su economía, siendo consciente de que la falta de infraestructuras y conocimientos de tales países les obliga a aceptar la inversión de las empresas extranjeras en sus territorios, manteniéndose así el control y poder de decisión en el sector, lo que se puede entender como una nueva forma de colonización.

El turismo de hoy como fenómeno socioeconómico, es el resultado de las relaciones entre los subsistemas y los sistemas de alta complejidad, ya que la experiencia que tiene el turista es producto de la sinergia de conjunto, que muchas veces las disfunciones en el producto final se deben a la falta de una gestión de administración apropiadas. Es por ello que el Estado, tiene el deber de cumplir, sin embargo muchas veces existe una falta de adecuación de sus organismos para enfrentar las problemáticas que se van presentando en el sector a medida que estos vayan creciendo.

Asimismo, la mayoría de estas deficiencias, es debido a la falta de su cumplimiento en cuanto al monitoreo y una evaluación permanente en el proceso de desarrollo, teniendo en cuenta que en muchas ocasiones el problema es que no saben cómo monitorear de manera eficiente y efectiva. Aunado a lo anterior, se busca aplicar estrategias que permitan el surgimiento de respuestas adecuadas a las necesidades del desarrollo turístico de hoy, es por ello que se hace necesario aplicar una adecuada administración y gestión del destino, ya que muchas de las propuestas al implementar un desarrollo sustentable están asociadas a acciones que afectan de manera crítica al ambiente, con ello se pretende hacer énfasis en la importancia de la gestión, el monitoreo y el control de las acciones previstas y de la implementación de las acciones correctivas y de penalización que hagan que los agentes económicos reconozcan los límites y los costos a pagar si estos límites son superados.

En el mundo globalizado de hoy, los destinos, las empresas los productos o servicios, deben diseñar e implementar estrategias orientadas a posicionarse de manera diferenciada respecto a otros países o ciudades del mundo con el propósito de atraer inversionistas, turistas, talento y todo aquello que pueda significar desarrollo económico para su población. Es decir, los países o las ciudades se ven obligados a reformular, desarrollar y comunicar su oferta para lograr una inserción competitiva en el escenario mundial del turismo.

En este orden, debido a la evolución de las ciudades a finales del siglo XX, los territorios han

ido adaptando técnicas del marketing para ayudar a su promoción, así las ciudades han ido cuidando su imagen, utilizando como punto de partida el city branding o marca ciudad; destacando este concepto por tradición para estudios del ámbito urbanístico o económico. No obstante, en la actualidad las estrategias de marketing son usadas para lograr posicionarse en la mente del público en general, siendo atractivas en distintos ámbitos para fomentar y potenciar el desarrollo local.

El Citymarketing o marketing de ciudades es una disciplina que nace a partir de la necesidad de buscar una identidad propia que ponga en manifiesto los valores de una ciudad y proyectar sus recursos y cualidades, a públicos internos y externos. En el marco actual podría ampliarse el concepto y redefinirse como una herramienta de gestión postmoderna de ciudades que eclipsa el planeamiento estratégico, el re-diseño de la ciudad, la implicación ciudadana para lograr "la ciudad ideal" y obtener una mejor calidad de vida y luego si ser competentes internacionalmente.

Muchos gobiernos han confundido la estrategia y han dedicado su gestión a comunicar las maravillas realizadas sin tener la capacidad de implicar a los ciudadanos. Otros han realizado un logotipo representativo "sin alma", con el objetivo de "vender" la ciudad, llenarla de turistas y atraer inversiones sin antes escuchar a los habitantes en su deseo de ciudad, lo cual en muchas oportunidades genera descontento entre la población y la misma se refleja en el rechazo a los turistas que la visitan por pensar que los mismos solo van a destruir lo que por años tienen construido.

Fundamentacion Teorica

De acuerdo a lo anteriormente planteado, la esencia del marketing es ofrecer productos o servicios en pro de satisfacer las necesidades de los clientes. Según Drovetta y Guadagnini (2012) define el marketing estratégico como un "sistema del pensamiento del proceso de marketing; analiza las necesidades de los individuos y las organizaciones para cubrir sus demandas y colocar sus ofertas. Su objetivo es guiar a la empresa hacia la satisfacción de las necesidades que constituyen

grandes oportunidades económicas para ellas".

Con base en lo anterior si el concepto es aplicado estableciendo que la ciudad es esa gran empresa se determina que el proceso de marketing a desarrollar, debe estar direccionado a la aplicación de estrategias que promuevan el crecimiento de determinado sector en pro de satisfacer las necesidades de los clientes que para este caso entran a ser los nativos y visitantes ya sea de carácter nacional e internacional.

Avraham y Ketter (2008) expresan "Para mejorar la imagen del lugar, los tomadores de decisiones adecuan "paquetes" para la comercialización del lugar de forma competitiva. La complejidad del proceso requiere que este envase esté bajo la orientación de profesionales de marketing estratégico. Un paquete adecuado puede asegurar el vigor económico del lugar, la reducción de su desempleo, crecimiento de los ingresos procedentes de las actividades fiscales y de los servicios e infraestructuras locales y la mayor satisfacción de los residentes con las autoridades".

Esta situación refleja la importancia de generar estrategias contundentes que afiancen a una ciudad bajo los lineamientos de un sector tan exigente como lo es el turístico, que ayude a reinventar herramientas para el mantenimiento de la vigencia y siga siendo del interés de los clientes actuales y que sin dudas se vea reflejado en el incentivo para nuevos clientes creando así una imagen de ciudad y por consiguiente alcanzar el posicionamiento esperado dentro del sector.

El cliente o consumidor final es quien evalúa el producto o servicio adquirido que para un sector tan competitivo como el turístico se convierte en el eje fundamental para la permanencia en el mercado y extienda su vigencia para seguir siendo atractivo para la comunidad. Todo esto es una muestra de la necesidad de adoptar el marketing como elemento fundamental para promover y consolidar una ciudad en la mente de los posibles visitantes para lo cual se debe establecer cuál será el mercado objetivo, que tipo de clientes se quiere manejar y por ende determinar el costo que tendría visitar ese destino turístico. Todo esto basado en el desarrollo de estudios de mercado

que definan las posibilidades para acceder a determinado cliente tomando como base los atributos a mostrar y la capacidad instalada para ofrecer los servicios que subyacen de este sector como pueden ser el sector hotelero, gastronómico, logístico y transporte entre otros, lo cual permitirá el desarrollo de la zona y por ende a la comunidad que se encuentra en la misma.

Continuando, señala Olins (2004) citado por Lablanca (2014) las ciudades ahora buscan atraer nuevas inversiones, captar nuevas empresas, atraer al turismo y esto en un entorno de máxima competencia; por tanto, se diversifican las posibilidades para el consumidor, ahora la ciudad no solo ha de preocuparse por la oferta sino también por la demanda. Las ciudades enfrentan nuevos desafíos. En el caso particular de Latinoamérica, la globalización trajo una competitividad entre diversos países que se encontraban en proceso de desarrollo, por ende buscaban la atención del mundo entero.

Según Mochón (2008) "El turismo en la actualidad y en un futuro próximo continuará siendo un sector con una fuerte dinámica expansiva. Su evolución es pareja al incremento del nivel de vida. En cualquier caso el turismo está inmerso en una fase de profundas transformaciones. El proceso globalizador con la aparición de nuevos destinos y el acortamiento de las distancias debido al abaratamiento del transporte y la incorporación de las nuevas tecnologías, supone un cambio radical en los comportamientos de los individuos y las empresas, que lógicamente incide en el turismo. La clave reside en lograr hacer que estos retos se conviertan en nuevas oportunidades para las empresas turísticas".

Con base a lo anterior se infiere que las nuevas tendencias del sector turístico a nivel mundial obligan a las ciudades y por ende a las empresas que en estas se desempeñan a ceñirse a los lineamientos actuales del mercado donde el marketing de destinos turísticos es la clave para mantener vigencia en él, independientemente del tipo de turismo al que se dediquen.

Mesa (2011) define el marketing de ciudad como una serie de actividades que permite crear

una imagen de ciudad deseada, siempre y cuando esté acorde con las características culturales e intrínsecas de la ciudad; este mercadeo urbano logra la satisfacción de los grupos objetivos con el producto final, además, el posicionamiento de la ciudad con ventajas frente a la competencia y finalmente que sea aceptada por el imaginario colectivo.

En este sentido, esta investigación pretende analizar el marketing de ciudad como estrategia revitalizadora para la gestión de atributos del distrito turístico de Santa Marta; catalogada como la Perla de América – La Bahía más linda de América Latina; en la búsqueda de las estrategias que permitan dar respuestas adecuadas a las necesidades del desarrollo turístico de hoy.

Metodología

La trayectoria utilizada para esta investigación fue la Fenomenológica mediante la cual se intentó ver las cosas desde la óptica de los informantes para lograr comprender e interpretar la vivencia de éstos, logrando así aproximarnos a la esencia de un líder en situación de crisis. El método cualitativo o la investigación cualitativa como también se le llama, es una técnica o método de investigación que alude a las cualidades, siendo utilizado particularmente en las ciencias sociales; pero de acuerdo a ciertas fuentes también se utiliza en la investigación política y de mercado.

Se decidió escoger la triangulación de métodos y técnicas combinada con la base de datos, lo cual nos dice que la triangulación de métodos y técnicas consiste en el uso de múltiples métodos o técnicas para estudiar un problema determinado como por ejemplo el hacer un estudio panorámico primero, con una encuesta y después utilizar la observación participativa o una técnica entrevista y la triangulación de datos para realizar el estudio, provenientes de diferentes fuentes de investigación.

Se contactó a los informantes de manera formal, con carta de presentación e invitación a participar en la presente investigación, explicando los objetivos, motivación e interés por la temática.

Primero se procedió con la lectura presencial del documento informando que los resultados le serán enviados si lo estima conveniente, la utilización que se le dará a la información entregada, así como también de explicar que el motivo de estudio era para cumplir con los propósitos de la presente investigación.

En este particular, se recopilaron las fuentes más relevantes y necesarias para la elaboración de la misma teniendo en cuenta, muy especialmente, la documentación relacionada con los términos posicionamiento, marca ciudad, gestión de atributos, así como la información existente sobre el distrito de Santa Marta como marca ciudad. Se realizaron 5 entrevistas en profundidad a actores políticos, sociales, económicos y profesionales relacionados con el sector turístico y marketing, permitiendo la construcción de la realidad objeto de estudio a partir de la propia experiencia de los entrevistados en relación al fenómeno analizado, pues ofrecen diferentes perspectivas o enfoques profesionales.

Como toda investigación que se realiza y que involucra la relación con personas, se respetó la decisión de participar o no en la investigación sin ejercer ningún tipo de presión al respecto, además como se planteó anteriormente se procedió previamente a la lectura del consentimiento informado y a la firma respectiva en caso de aceptar su participación. Además en el mismo se plantearon los objetivos de la investigación aclarando las dudas que pudieran existir por parte de los entrevistados.

Resultados

Para la interpretación de los resultados se tomó en consideración la información suministrada por cada uno de los informantes clave, los cuales respondieron las interrogantes generadoras formuladas por el investigador a través de un guión de entrevistas, estas a su vez fueron registradas mediante una grabadora de audio donde luego se realizó el desmontaje para orientar efectivamente el análisis de los propósitos elaborados, asimismo se llevó un diario de registro donde se plasmó textualmente todo lo expresado por cada entrevistado para facilitar al

investigador la construcción del discurso analítico.

En el presente documento se presentan, analizan y comentan los resultados presentados previa realización de entrevistas con preguntas abiertas tanto de tipo conceptual como contextual diseñadas para cinco (5) informantes clave relacionados con el área de investigación que para este caso enmarca la temática relacionada con el marketing de ciudad y gestión de atributos tomando como base su influencia en el sector turístico. El análisis de la información se centró en el marketing de ciudad como estrategia revitalizadora para la gestión de atributos en el sector turístico del distrito de Santa Marta.

En este sentido, el investigador procedió a desmontar la información arrojada por la observación directa no participante, estableciendo los marcadores propios del entrevistado para ser agrupados en categorías que contribuirán en la interpretación y de esta forma comprobar la relación existente en cada uno de los entrevistados, definiendo las sub-categorías que se generan a partir de la revisión teórica y los procesos empíricos los cuales demuestran ser capaces de describir en detalle el fenómeno, para conseguir su codificación se procede a la revisión teórica y los datos recopilados a partir de la observación y recopilación de información a través de entrevista a cada uno de los entrevistados.

Para la presente investigación se toma como categoría principal o medular al marketing de ciudad, en esta dirección, el esfuerzo se orientó hacia la lectura de textos y documentos teóricos, así como la recolección directa de información a informantes claves y observación participante, posteriormente se infiere la toma de categorías seleccionadas para el análisis las que a continuación se presentan:

CATEGORIA MEDULAR: Marketing de Ciudad.

SUB-CATEGORIAS

- Ámbitos del marketing de ciudad.
- Elementos del marketing de ciudad.
- Gestión de atributos.
- Principios para desarrollar la gestión de

atributos.

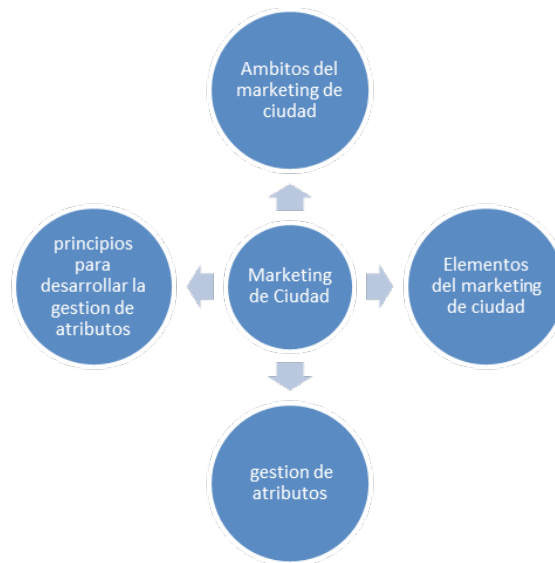
Los resultados del presente estudio determinan que en efecto no existe un modelo integral de gestión de la marca ciudad del distrito de Santa Marta, estableciendo premisas marcadas por los distintos expertos entrevistados. La investigación concluye con una propuesta de modelo de gestión de marca integral para la ciudad cuyo aporte a esta investigación, radica en el surgimiento de propuestas acerca de como debe hacerse la gestión de la ciudad para posicionarse

como marca.

Estructuración

Para Martínez (2008), el inicio del proceso de estructuración está en la integración de categorías menos o más específicas, haciendo referencia a las sub-categorías de análisis, sugiere que la estructuración se puede considerar como una gran categoría, más amplia y detallada, más compleja que integra a todas las categorías. (Ver figura 1)

Figura 1. Estructuración de categorías



Fuente: Elaboración propia (2017)

Cuadro 1. Matriz de Categorías

MARKETING DE CIUDAD COMO ESTRATEGIA REVITALIZADORA PARA LA GESTIÓN DE ATRIBUTOS EN EL SECTOR TURÍSTICO DEL DISTRITO DE SANTA MARTA.	
Categorías	Sub categorías
Ámbitos del marketing de ciudad	Económico – Social - Territorial- Político
Elementos del marketing de ciudad	Imagen de ciudad- Infraestructura Atracciones- Gente
Gestión de atributos	Visitantes - Residentes y Trabajadores
	Negocios e industrias. - Mercado de exportación.
Principios para desarrollar la gestión de atributos	Alianza – Liderazgo- continuidad -
	Visión compartida.

Fuente: Elaboración propia (2017)

Conclusiones

Todo proceso investigativo genera una serie de conclusiones, éstas emanan del producto

proveniente del análisis de los resultados obtenidos y en respuesta a cada uno de los propósitos inicialmente planteados, en este caso el análisis planteado responde a una perspectiva meramente cualitativa, para darle contestación al propósito

principal de este trabajo de investigación el cual fue conocer el marketing de ciudad como estrategia revitalizadora para la gestión de atributos en el sector turístico del distrito de Santa Marta, por lo cual los hallazgos de la investigación a tratar pueden servir para apoyar a otros investigadores en el área.

Esta investigación es básicamente analítico-interpretativa, ya que se trabajan datos descriptivos que requieren un análisis interpretativo de las informaciones obtenidas para entender el fenómeno sujeto de estudio.

Según los resultados obtenidos en la presente investigación y los objetivos planteados, se establecieron las siguientes conclusiones:

Definir los fundamentos del marketing de ciudad como herramienta estratégica para el desarrollo del sector turístico, se logró evidenciar que el marketing de ciudad es una disciplina que nace a partir de exponer todos aquellos valores de una ciudad, sus recursos naturales, sus recursos culturales, los económicos, los turísticos, que tiene que ver con la cadena y como disminuir los costos de la cadena. Nace a partir de la necesidad de buscar una identidad propia que ponga en manifiesto los valores de una ciudad y proyectar sus recursos y cualidades, a públicos internos y externos.

Para esto, en la ciudad se debe implementar diversas estrategias que le permitan ser visible para conseguir un mercado calificado relacionado con la infraestructura, transporte, educación y sitios de entretenimiento, calidad de vida, clima de negocios, acceso a investigación, por tal razón se debe elaborar un plan de mercadeo, por ello se le considera una estrategia de venta.

Seguidamente, se constató que todo marketing de la ciudad está basado en estrategias turísticas, el cual trae muchos beneficios e inversionistas, permitiendo capacitar a los propietarios, en este caso hoteles, para que establezcan su estrategia de negocio en pro de brindar un mejor servicio a la población. Por esto la ciudad tiene que ser una marca registrada, lo cual impulsaría la recepción de beneficios como:

resaltar la dimensión histórica, su identidad, sus rasgos culturales, llamando la atención de nuevos inversionistas o comerciantes para que apuesten por el crecimiento de la región, dando a conocer de manera global los atributos de la misma.

Se evidenció según los entrevistados que los atributos de determinada región deben estar integrados para que sea de agrado al visitante, al comerciante, analizando cada detalle del contexto que pueda servir de plataforma de mercadeo para beneficios de todos. Los atributos solamente son importantes cuando al turista le interesan, por esto se deben mostrar todo lo que se tiene y se puede comprar.

Se evidenció entre las respuestas que no se le ha dado la relevancia que debió haberse dado hace años atrás, si se hubiese implementado esta estrategia de marca, aun cuando pueda tener una percepción positiva o negativa, se dejó a un lado y eso atrasó un poco el turismo, se está gestionando para establecerlo y crecer social y culturalmente como región, trabajando con la conciencia de las personas, educándolas, formándolas para ese cambio y buscando gente capacitada en aras de generar una marca de ciudad relevante nacional e internacionalmente.

Generar lineamientos teóricos para la comprensión del marketing de ciudad como estrategia revitalizadora para la gestión de atributos en el sector turístico del distrito de Santa Marta, aportando expectativas nuevas relacionadas con el mercadeo de la ciudad y todos elementos que trae consigo este tipo de marketing específicamente entre los cuales se destacan infraestructura (hotelera, servicios públicos), elementos arquitectónicos, recursos naturales entre otros.

Además se establece la necesidad de implementar estrategias de comunicación utilizadas en la promoción del marketing de ciudad que llegue al mercado objetivo en pro de dar un mejor posicionamiento y poder así aprovechar al máximo las aplicaciones de la mercadotecnia en el ámbito turístico, cultural, histórico con la única finalidad de proyectar las potencialidades en el ámbito nacional e internacional que le permita

ser más competitiva y poder así insertarse en los espacios económicos globales.

Referencias:

Avraham E y Ketter E (2008) Media Strategies for Marketing Places in Crisis Primera edicion. Estados Unidos: Elsevier

Schnarch A y Schnarch D (2011). Marketing para emprendedores. Primera edición. Colombia: ECOE ediciones.

Acerenza M. (2004). Marketing de destinos turísticos. Primera edición. México: Editorial Trillas.

Acerenza M. (2008). Gestión Municipal del Turismo. Primera edición. México: Editorial Trillas.

Drovetta M. y Guadagnini H. (2012). Diccionario de Administración y Ciencias afines. Primera edición. México: Editorial Limusa.

Mochon F. (2008). Economía y Turismo. Segunda edición. España: Editorial McGraw-Hill.

Lablanca, M (2014) La ciudad como producto. Aproximación a las estrategias de marketing del sector empresarial aplicadas en la gestión de la ciudad. La marca ciudad. El modelo de construcción de la marca ciudad en Sant Cugat. Trabajo de grado no publicado. Universidad Autónoma de Barcelona. España.