

REVISTA LOGINN

Investigación Científica y
Tecnológica

SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



Centro de Logística
y Promoción Ecoturística.
Regional Magdalena





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
<http://revistas.sena.edu.co/index.php/LOG/>
Email: revistaloginn@gmail.com

Santa Marta, Magdalena, Colombia



Comité Editorial

Director: Mg. Eduardo Robles Panetta,

Magister en Tributación, Universidad Libre de Colombia, Especialista en Gerencia inanciera, Universidad Jorge Tadeo ozano 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

Magíster 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

Magíster 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, Magíster en Economía, Finanzas y Proyectos Corporativos, Universidad de Guayaquil, Ingeniera Comercial, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Dr. Danny Arévalo Avecillas

Doctor en Administración Estratégica de Empresas, Pontificia Universidad Católica de Perú, Magíster 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, Magíster 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, Magíster 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

Magíster en Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Córdoba, Magíster en Gerencia de Proyectos de Investigación y Desarrollo, Universidad Rafael Belloso Chacín, Ingeniero de Alimentos, Universidad de Córdoba.

TABLA DE CONTENIDO

GESTIÓN SOCIAL Y CULTURAL

BEBIDAS ENERGIZANTES Y SUS EFECTOS ADVERSOS EN LA POBLACION UNIVERSITARIA.....	8
--	---

Deisy Hernández Romero

Gustavo García Parra

GESTIÓN EMPRESARIAL Y FINANCIERA

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA ESTADÍSTICA FUNDAMENTADA EN LA VARIANZA DE UN FACTOR-ANOVA PARA ANALIZAR LA PERTINENCIA DE LOS PROGRAMAS FORMATIVOS OFERTADOS POR EL CENTRO DE TECNOLOGÍAS AGROINDUSTRIALES SENA AL SECTOR PRODUCTIVO DEL NORTE DEL VALLE.....	27
--	----

Diego Alejandro Rodríguez Gil

Mauricio Herrera Vásquez

DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL SECTOR TURÍSTICO Y PECUARIO DE YOPAL.....	37
---	----

Iván Leonardo Vargas Cardozo

Fabián Ricardo Rodríguez Ballesteros

INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

MHEALTH CON BIGDATA Y MACHINE LEARNING COMO SOPORTE TECNOLÓGICO PARA LA SALUD EN COLOMBIA.....	51
--	----

Andres Valdivieso

Carlos Díaz

Javier Sarmiento

GOBIERNO ELECTRÓNICO EN LAS ALCALDÍAS DEL SUR DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR.....	70
---	----

Sandra Mileth Lago Padilla

Alvaro Restrepo Dominguez

LOGÍSTICA

LA TECNOLOGÍA DE LA IMPRESIÓN 3D Y SUS DISRUPCIONES EN LA CADENA DE SUMINISTRO.....	77
---	----

Laura Daniela Cubillos Cuéllar

TURISMO

EL ECOTURISMO COMO ESPERANZA SOCIOECONÓMICA EN TERRITORIOS RURALES DE LA REGIÓN CAFETERA EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA.....	86
--	----

Sugey Martha Issa Fontalvo

Angélica Carolina Corwin Rondano

Otoniel Murillo Sanabria

Alfonso Morales López

A sus tres años de existencia, la Revista Loginn enfrenta una serie de retos con el fin de dar cumplimiento a lo estipulado por MinCiencias frente a la calidad de las publicaciones científicas.

Es por esto que, día tras día el comité editorial de esta revista realiza acciones para promover la calidad científica de la revista, vincularla a bases de datos reconocidas, que sus publicaciones sean de alto interés académico y puedan llegar a más lectores.

En el presente número se incluyen siete artículos, resultado del proceso investigativo en temáticas relacionadas con la gestión social y cultural, la gestión empresarial y financiera, la innovación y desarrollo tecnológico, la logística y el turismo. De estos artículos tres pertenecen a instituciones externas a nuestra institución.

Con relación al primer artículo denominado bebidas energizantes y sus efectos adversos en la población universitaria, los autores realizaron una investigación de tipo documental, mediante una revisión bibliográfica, para lo cual, se consultaron aproximadamente 80 artículos, siendo los parámetros de inclusión que se relacionaran con el tema objeto de estudio, teniendo en cuenta que fueran a partir del año 2000 hasta el 2018, publicados en diferentes bases de datos, también se consultó en libros y revistas en diferentes bibliotecas de universidades de la ciudad de Bogotá.

En el segundo artículo, diseño de una herramienta estadística fundamentada en la varianza de un factor-anova para analizar la pertinencia de los programas formativos ofertados por el centro de tecnologías agroindustriales Sena al sector productivo del norte del Valle, los autores desarrollaron una investigación de tipo descriptiva dado que se requería de datos estadísticos para identificar

la pertinencia de los programas formativos del Centro de Tecnologías Agroindustriales SENA, a su vez se estableció la validez de la herramienta que recopiló la información de los programas tecnológicos e identificó si los programas cumplían con los requerimientos establecidos en la Agenda de Competitividad del Valle del Cauca.

Con respecto al tercer artículo, diagnóstico de condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sector turístico y pecuario de Yopal, la metodología de trabajo se enfocó en obtener el consolidado de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sector turístico del municipio de Yopal, a través de un enfoque mixto y la elaboración de un estudio de tipo descriptivo transversal, en el cual se hace un análisis en un punto de tiempo dado de la información contenida en los estudios de caracterización elaborados, con el fin de identificar y describir las variables relacionadas con las características sociodemográficas y condiciones de seguridad y salud en el trabajo, en las empresas del sector turístico de la ciudad de Yopal.

En el cuarto artículo: Mhealth con Bigdata y Machine Learning como soporte tecnológico para la salud en Colombia, se presenta el desarrollo de una aplicación que ayude a automatizar el proceso de recolección de datos con base en las mediciones que puede realizar un dispositivo de hardware a los usuarios, centralizando la información de cada uno de los usuarios de una EPS y así permitir realizar un seguimiento y análisis del estado de comportamiento de sus órganos principales.

En cuanto al quinto artículo denominado gobierno electrónico en las alcaldías del sur del departamento del Cesar, los autores realizaron una investigación de tipo descriptivo, con un diseño no experimental, transversal descriptivo y de campo; las unidades de análisis fueron sesenta

y siete (67) usuarios seleccionados al azar y doce (12) funcionarios para un total de setenta y nueve (79) personas por cada alcaldía municipal.

El sexto artículo titulado la tecnología de la impresión 3D y sus disrupciones en la cadena de suministro, hace énfasis en que la tecnología de la impresión 3D está generando fuertes disrupciones en las cadenas globales de suministro y que esta tecnología socava el sentido del transporte de larga distancia, descentraliza los sitios de producción, acerca a la demanda, la personaliza, influye en las necesidades del transporte de última milla, cambia los requisitos establecidos en el servicio de la logística del futuro.

Por último, el séptimo artículo denominado el ecoturismo como esperanza socioeconómica en territorios rurales de la región cafetera en el departamento del Magdalena, muestra los resultados sobre la implementación de modelos asociativos que impulsen el desarrollo económico de la región objeto de estudio, acordes con las vocaciones y habilidades de los habitantes y las fortalezas de su territorio. Las conclusiones de este estudio revelan el desarrollo de apuestas productivas asociadas a un proceso de formación integral para potencializar su ejecución y puesta en marcha. A partir de ello, esta iniciativa se ve reflejada en el mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria del proyecto, la consolidación del tejido humano y social y la integración de modelos asociativos que fomenten el desarrollo económico y productivo del territorio.

Sea el momento de invitar a los interesados en publicar los resultados de sus trabajos de investigación, a que envíen sus manuscritos, con el fin de someterlos a evaluación y en lo posible, ser publicados a través de nuestra revista.

Cordialmente,

Sugey Martha Issa Fontalvo

Líder Sennova

CLPEM - SENA Magdalena

Editora de la revista

Gestión Social y Cultural

Bebidas energizantes y sus efectos adversos en la población universitaria

Energizing beverages and its adverse effects in the university population

Deisy Hernández Romero¹
Gustavo García Parra²

RESUMEN

Las bebidas energizantes son un grupo de productos que gozan de una alta popularidad por sus propiedades estimulantes y sus características inofensivas que le son atribuidas. El objetivo general es exponer sobre las bebidas energizantes y sus efectos adversos en la población universitaria, analizando su composición, sus consecuencias en la salud y su consumo. En cuanto a la metodología, es una investigación de tipo documental, mediante una revisión bibliográfica, para lo cual, se consultaron aproximadamente 80 artículos, siendo los parámetros de inclusión que se relacionaran con el tema objeto de estudio, teniendo en cuenta que fueran a partir del año 2000 hasta el 2018, publicados en diferentes bases de datos, también se consultó en libros y revistas en diferentes bibliotecas de universidades de la ciudad de Bogotá. Con relación a los resultados, al comparar los datos obtenidos de las investigaciones seleccionadas y publicadas por otros autores, se observó que el porcentaje de consumo de bebidas energizantes en la población universitaria, visto por grupos de países oscila entre el 35 y el 70%. Como discusión, se obtuvo que los resultados hallados evidencian que el uso de bebidas energizantes en la población universitaria a nivel mundial es demasiado alta, siendo cada vez más frecuente la ingesta de estas bebidas. Se encuentran datos de que el uso de energizantes por jóvenes universitarios, está asociado con la mezcla con alcohol, en un porcentaje alto (88%), utilizado para neutralizar el efecto que

este produce. Se concluye que la prevalencia en la población universitaria es alta, cuando el consumo de bebidas energizantes es frecuente, es excesivo o se combina con otras bebidas como el alcohol, generando un riesgo potencial en la salud, de acuerdo al análisis realizado a los estudios seleccionados, en los cuales, su mayor aporte es mostrar el peligro latente que tienen las bebidas energizantes cuando estas se mezclan con alcohol; enfatizar en que es preciso continuar investigando para prevenir las consecuencias que produce el consumo de estas bebidas y por último, proponen crear un programa educacional donde se informe de las consecuencias de estas bebidas, para así poder restringir su consumo en poblaciones de riesgo.

Palabras clave: Bebidas energizantes, cafeína, consumo, riesgos, estudiantes.

ABSTRACT

Energy drinks are a group of products that enjoy a high popularity for their stimulating properties and their harmless characteristics that are attributed to it. The general objective is to expose about energy drinks and their adverse effects on the university population, analyzing its composition, its consequences on health and consumption. As for the methodology, it is a documentary research, through a bibliographic review, for which, approximately 80 articles were consulted, the inclusion parameters being related to the subject matter of the study, taking into

.....
 1 Estudiante de último semestre de administración de empresas, deisyjulianita17@hotmail.com

2 Estudiante de último semestre de administración de empresas, gustavogarciaparra@gmail.com

account that they were starting from 2000 to 2018, published in different databases, it was also consulted in books and magazines in different libraries of universities in the city of Bogotá. Regarding the results, when comparing the data obtained from the selected researches and published by other authors, it was observed that the percentage of consumption of energy drinks in the university population, seen by groups of countries, ranges between 35 and 70%. As a discussion, it was found that the results found evidence that the use of energy drinks in the university population worldwide is too high, with the consumption of these beverages becoming more frequent. There are data that the use of energizers by university students, is associated with the mixture with alcohol, in a high percentage (88%), used to neutralize the effect that this produces. It is concluded that the prevalence in the university population is high, when the consumption of energy drinks is frequent, excessive or combined with other beverages such as alcohol, generating a potential risk in health, according to the analysis made to the selected studies, in which, their greatest contribution is to show the latent danger that energy drinks have when they are mixed with alcohol; emphasize that it is necessary to continue research to prevent the consequences of consuming these beverages and finally, propose to create an educational program where they report the consequences of these beverages, in order to restrict their consumption in populations at risk.

Keywords: Energy drinks, caffeine, consumption, risks, students.

INTRODUCCION

Las bebidas energizantes se encuentran en el mercado desde hace aproximadamente dos décadas y se comercializan en muchos países del mundo, con diferentes y variadas presentaciones, se caracterizan porque contienen una cantidad determinada de cafeína, que las hace diferentes de las demás bebidas, como los refrescos, que tienen una menor cantidad, de ahí, que las bebidas energizantes producen algunos efectos

estimulantes como incrementar el rendimiento físico y mental en el consumidor, lo que ha ocasionado mucha popularidad, especialmente entre los jóvenes adolescentes y adultos.

En Colombia existen diversas marcas de bebidas energéticas, tales como: la Double Kick, producido por la Federación de Cafeteros; Peak, producido por Postobón S.A.; Vive 100, producido por Quila Colombia, Red Bull y Monster Energy Drink entre otra gran variedad de marcas con registro sanitario vigente expedido por el Invima, lo que indica, que nuestro país no ha sido ajeno a la producción y comercialización de estas bebidas.

Cuando se inició el consumo de estas bebidas, se tomaban de forma esporádica, pero actualmente su consumo se ha incrementado y se ha diversificado, debido a que son tomadas en el día y en la noche y en cualquier actividad, ya sea trabajando, estudiando, realizando algún deporte o en momentos de diversión, debido a que el mensaje que tiene la publicidad de las bebidas energizantes es que incrementa la concentración y mejora el rendimiento, mostrándolas como sanas y atractivas.

Pero lo anterior, esta refutado por la American Academy of Family Physicians (2016), debido a que existe escasa evidencia que demuestre que las bebidas energéticas pueden mejorar temporalmente el estado de ánimo y la resistencia física, afirmando que muchos de los ingredientes no han sido evaluados correctamente; que tampoco existen leyes sobre las etiquetas de los productos que informen claramente los contenidos y los riesgos de consumir la bebida y que mencionen la cantidad correcta de cafeína, lo que conlleva a ser un gran problema de salud nacional, por existir poco control sobre estas bebidas.

De ahí, que las bebidas energéticas pueden ser peligrosas por su alto contenido de cafeína y de azúcar, que pueden contribuir al aumento de peso y originar algunas enfermedades.

Existe otra tendencia peligrosa en la ingesta de estas bebidas que se ha vuelto de moda

y es la de mezclarlas con alcohol, las cuales, compensan los efectos del alcohol, generando en el consumidor una mayor concentración y hacen que permanezcan despiertos.

La población de mayor demanda de estos productos son los estudiantes universitarios, por ser más vulnerables y por tener una carga académica más exigente, lo que implica tener un alto rendimiento y un mayor compromiso, que hace que tengan que disminuir sus horas de sueño requeridas para sentirse saludables.

Dentro de este contexto, se realiza el presente artículo, el cual, tiene como objetivo exponer sobre las bebidas energizantes y sus efectos adversos en la población universitaria, analizando su composición, sus consecuencias en la salud y su consumo.

GENERALIDADES SOBRE LAS BEBIDAS ENERGIZANTES

Esta primera sección presenta un acercamiento de carácter general de las bebidas energizantes en cuanto a sus antecedentes, que son y su composición, con el fin de tener claridad, por ser el soporte de esta investigación.

Antecedentes

Las primeras bebidas energizantes se remontan al año 1906, cuando se ofertaban las gaseosas colas, sus efectos estaban dados por sus altas concentraciones de cafeína; posteriormente, en el Reino Unido en el año 1926, aparece una bebida creada por William Owen para generar una fuente de energía para ayudar a la recuperación de pacientes enfermos, pero a partir de 1938 dicho producto se comercializa hacia nuevas compañías; en la década del 60, estas bebidas evolucionan en Asia, en el proceso de búsqueda de alimentos para aumentar la energía y disminuir el agotamiento físico y mental; en 1962 en Japón aparece en el mercado la primera bebida energética, para aumentar la energía y la concentración (Yépez, s.f.), compuesta por taurina, vitaminas del complejo B, niacina y ginseng, simultáneamente en Tailandia, se produce una

bebida a la cual se le agregó, además de los anteriores, cafeína y azúcar (Sánchez, et al, 2015).

Para las décadas de los 70 y 80, la industria de bebidas colas inician la producción de diferentes bebidas con altas concentraciones de cafeína, azúcar e incluso mezclas con guaraná; en 1987 en Austria, tiene surgimiento la más conocida bebida energizante que es el Red Bull, que es la bebida energética de referencia en el mercado internacional, con su posterior llegada a Estados Unidos en 1997, con lo cual, el comercio de dichas bebidas comenzó a aumentar exponencialmente a nivel mundial (Gómez, et al, 2014).

En Colombia, las bebidas energizantes se encuentran disponibles desde el año 2003, están controladas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima) y reguladas por **la Resolución No. 004150 de 2009 que establece el reglamento técnico sobre los requisitos que deben cumplir para consumo humano, en donde** está permitido agregarles componentes como gas carbonatado y otros.

Aramburu (2006), sostiene que más de 160 países comercializan actualmente bebidas energéticas y que existen más de 300 variedades a nivel mundial, de las cuales, el 60% son provenientes de Estados Unidos. En cuanto a ventas en Colombia, Suarez (2016) asevera que Qualla, propietaria de Vive 100, participa en el mercado con el 42,9%; luego está Postobón con Peak, registra una intervención de 20,2%; en el tercer puesto lo ocupa Red Bull Colombia, con la marca del mismo nombre, de origen austriaco, se encuentra en el 12,1% y en el cuarto lugar se halla la empresa Monster Beverage Corp con la marca Monster Energy con el 5,8% de participación, es decir, que estas cuatro marcas, tienen el 81% del mercado, lo que indica, que estas bebidas son las más vendidas entre la población joven, porque gozan de una alta popularidad y publicidad a nivel mundial por sus propiedades estimulantes y por las características que se les atribuyen de ser sanas y sugestivas.

Precisamente una de las estrategias publicitarias que utilizan estas empresas para incrementar sus ventas, es la utilización de

imágenes en vallas, televisión, cine o en internet que están asociadas con deportes extremos, representados por deportistas de renombre a nivel nacional, en donde se reciben mensajes que reflejan mucha energía y diversión y con nombres sugestivos, recalando sus beneficios y propiedades estimulantes, motivos por los cuales, son elegidas por sus usuarios.

Al respecto, Núñez, Olarte y Reinares (2008) en su artículo “Influencia en la publicidad...” manifiestan que “La Publicidad ha existido desde los albores de la historia, y desde el siglo XX, con el desarrollo de los medios de comunicación, el hombre ha nacido, crecido, vivido y evolucionado con ella. Desde la perspectiva del Marketing, los mensajes publicitarios persuaden al individuo creando motivaciones” (p. 2-3).

Composición.

Guanilo (2017), define a las bebidas energizantes como el conjunto de compuestos estimulantes que se procesan en forma líquida y con un alto contenido en cafeína. Ramos (2015) sostiene que las bebidas energizantes son bebidas analcohólicas, gasificadas, compuestas por cafeína, carbohidratos, azúcares diversos de distinta velocidad de absorción y otros ingredientes, como aminoácidos, vitaminas,

minerales, extractos vegetales, acompañados de aditivos acidulantes, conservantes, saborizantes y colorantes.

Por otro lado, Villanueva (2016), define las bebidas energizantes como aquellas que no son alcohólicas, cuyo ingrediente principal es la cafeína, con una cantidad media que se cifra en unos 80 mg por cada 250 ml, equivalentes a una taza de café, que contienen otro tipo de sustancias como guaraná, nuez de cola, yerba mate, cacao, ginseng y otras, que se referencian bajo la categoría de sustancias naturales (ver tabla 1).

Cabe señalar, que la cafeína, que se denomina también como teína, guaranina o mateína, es un constituyente natural que se encuentra presente en más de 60 especies de plantas. Se consume de forma permanente en bebidas como el café, el té, el chocolate y algunos refrescos. Se considera una de las sustancias estimulantes de mayor consumo y la más aceptada socialmente a nivel mundial. En grandes dosis tiene fuertes reacciones en el cuerpo humano (Pardo et al, 2007). Tiene un intenso efecto estimulante sobre el sistema nervioso central, porque primero, reduce la sensación de cansancio y segundo, facilita el esfuerzo intelectual a pesar del sueño (Caudevilla, 2013).

Tabla 1. Sustancias naturales y sus efectos

SUSTANCIAS NATURALES	EFFECTOS
Guaraná	Hierba que se utiliza para prevenir el cansancio y mejorar la velocidad mental, también se utiliza para promover la pérdida de peso y aumentar el deseo sexual.
Taurina	Suplemento utilizado para mejorar la memoria y la resistencia.
Ginseng	Hierba que se usa para ayudar a reducir el estrés, fortalecer los músculos y mejorar la resistencia.
Sinefrina (naranja amarga)	Hierba utilizada para promover la pérdida de peso.
L-tartrato de L-carnitina (LCLT)	Suplemento utilizado para aumentar la energía, la memoria y la velocidad y para descomponer la grasa.
Yerba mate	Se utiliza para prevenir el cansancio y mejorar el estado de ánimo.
Gingko	Utilizado para aumentar la concentración y evitar el cansancio.
Hierba de San Juan	Utilizada para reducir el estrés y mejorar el estado de ánimo.

Fuente: American Academy of Family Physicians (2016).

Estas sustancias naturales poseen varias propiedades benéficas para la salud, lo que significa que estos estimulantes no son perjudiciales por sí mismos, pero cuando son combinados con cafeína, pueden generar graves problemas de salud.

Los componentes (ver tabla 2) de las bebidas energizantes para mejorar el rendimiento cognitivo son:



Tabla 2. Componentes de las bebidas energizantes

CARBOHIDRATOS [MELGAREJO, 2004]	COMO: SACAROSA Y GLUCOSA.
Aminoácidos (Souza, et al 2007)	Como: taurina y proteínas.
Vitaminas del complejo B (Silva, 2015)	Como: B1, B2, B6, B12, vitamina C, Niacina, ácido pantotéico, riboflavina, piridoxina, nicotinamida.
Metilxantinas (Melgarejo, 2004)	Como: cafeína, teofilina y teobromina.
Otras sustancias en cantidades menores (Melgarejo, 2004)	Como: inositol, carnitina, pantotato de calcio, biotina, glucoronolactona y ácido cítrico.
Sustancias naturales (Melgarejo, 2004)	Como: guaraná, nuez de cola, yerba mate, cacao, ginseng y otras.

Fuente: Elaboración propia.

La presencia de todos estos componentes de las bebidas energizantes como son los carbohidratos, los aminoácidos, las metilxantinas, las vitaminas y otras, hacen que las bebidas sean regeneradoras y energizantes, debido a la mezcla de todos ellos, que dan un fuerte estímulo al organismo, lo que conlleva a una mejor concentración y un alto rendimiento en el individuo.

Algunas bebidas reemplazan la cafeína por guaraná y las promocionan como más seguras, por ser un extracto vegetal, cada gramo de guaraná posee 36,8 mg de cafeína, 2,2 mg de teobromina y 1,1 mg de teofilina, lo que equivale a que su potencial tóxico no disminuya, pues, dichas concentraciones no son tenidas en cuenta para calcular la cantidad total de cafeína en una bebida energizante, lo que quiere decir, que el 8% del contenido total del extracto de guaraná puede ser cafeína, dependiendo del método utilizado para la producción del extracto y del tipo de semilla usado (Kuskoski, et al, 2005).

De manera que la combinación de todos los componentes de las bebidas energizantes propician varias reacciones en la persona, se tienen por ejemplo, mayor resistencia física, reacciones más veloces, estado de vigilia, un mejor estado de ánimo, una mayor concentración, una mejor resistencia, un mayor rendimiento, disminución de cansancio y de fatiga mental, lo cual, ha hecho que se hayan vuelto atractivas a los jóvenes, de ahí, que su consumo se haya extendido a diversos ámbitos y situaciones cotidianas de la vida del ser humano, pero a la vez, también producen graves problemas en la salud del consumidor, cuando se excede en su uso.

Entre los adolescentes, estas bebidas se han hecho populares por tres razones: una, por el consumo combinado con bebidas alcohólicas, debido a una serie de ventajas percibidas; dos, tiene que ver con la práctica deportiva, en donde se cree que se va a reponer la energía perdida y va a mejorar su rendimiento, muchas veces se confunden con las bebidas deportivas y por último, tiene que ver con el ámbito educativo, con la intención de lograr mejorar el rendimiento mental y afrontar el estrés que tiene la exigencia académica.

EFFECTOS NOCIVOS PARA LA SALUD

En esta sección se consideran los efectos nocivos que generan en la salud el consumo frecuente de las bebidas energizantes, teorizadas por varios autores y las consecuencias producidas en los diferentes órganos del cuerpo.

Por sus múltiples componentes como carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales, aminoácidos y su alto contenido de cafeína, que es un alcaloide, las bebidas energizantes se convierten en una bomba que producen consecuencias adversas para la salud en el consumidor, porque tienen **un efecto depresor luego de unas horas de su consumo, además de otras enfermedades.**

Examinando los diferentes artículos encontrados y consultados sobre el tema objeto de estudio, se encontró que existen diversos efectos nocivos a la salud por la ingesta descontrolada de las bebidas energizantes, se tiene por ejemplo, que en estudios realizados por la Universidad Johns Hopkins (Estados Unidos), concluyeron

que **la ingesta desproporcionada ocasiona cambios en el ritmo cardíaco, aumento de la adrenalina, deshidratación, gastritis, daños y alteraciones en nervios y riñones, entre otros, lo que conlleva a un riesgo cardiovascular y consecuencias neurológicas** (Bigard, 2010).

Villanueva (2016) afirma que su alto consumo puede causar efectos adversos en el individuo, especialmente en niños, adolescentes y adultos jóvenes, tales como: el aumento de la presión arterial, hiperglicemia, diabetes, trastornos cardíacos, secuelas sobre la remineralización ósea, entre otras.

Aguilar, et al (2008); Gantina, et al (2008) y Manrique, et al (2018) coinciden en que en intoxicaciones agudas, la cafeína puede generar agitación, palpitations, taquicardia, hipertensión, convulsiones, trastornos psiquiátricos y neurológicos (hiperactividad, anorexia, nerviosismo, entre otras), molestias gastrointestinales, disminución del apetito, diuresis, deshidratación, dolores de cabeza, trastornos respiratorios, daño hepático y cardiopatías, agravando aún más la enfermedad base.

La American Academy of Family Physicians (2016) asegura que los efectos secundarios difieren en función de la persona, el tipo y la cantidad utilizada, para lo cual, menciona los

siguientes: dolor de cabeza; dolor de estómago o diarrea, causados por la falta de agua o la mala alimentación; dolor de pecho; sentimientos de ansiedad o nerviosismo; mareos o falta de concentración; por otro lado, Alvarado (2005) y Cáceres (2013) dicen que también produce incapacidad para conciliar el sueño; obesidad, por su alto contenido de azúcar y calorías; diabetes; problemas dentales; adicción y abstinencia; presión arterial alta; convulsiones; problemas cardíacos, como taquicardia y casos menos frecuentes se han relacionado con la muerte y en los niños, puede ser perjudicial para su crecimiento.

Toribio, et al (2017) sostiene que el excesivo consumo de las bebidas energéticas adicionadas con cafeína puede llevar a una sobredosis de dicha sustancia, produciendo taquicardia, temblores, insomnio, náuseas, diarrea, alucinaciones y vómito, entre otros síntomas y la mezcla de las bebidas energizantes con alcohol, cuando el efecto pasa, se presentan reacciones como: delirio, desorientación, excitación, taquicardias y convulsiones (Molleapaza, 2018).

De manera, que las anteriores secuelas derivadas por el alto consumo de las bebidas energizantes, expuestas por los diferentes autores, se podrían sintetizar de acuerdo a la afectación que produce en cada órgano del cuerpo así (ver tabla 3):

Tabla 3. Efectos producidos en diferentes órganos por el alto consumo de bebidas energizantes

ORGANOS	EFFECTOS
Estomago e intestinos	Por el aumento en la producción de ácido gástrico, puede inducir cuadros de dispepsia, aumenta el reflujo gastro-esofágico, por la relajación del esfínter esofágico inferior debido a la teobromina, e igual manera, se han reportado casos de emesis y náuseas e incluso hiperémesis en pacientes con síndrome de Mallory-Weiss.
Corazón	Tienen efectos cronotrópicos e inotrópicos positivos, que pueden llevar a arritmias e incluso infarto agudo de miocardio. La taquicardia y el incremento de la presión arterial se deben al efecto antagonista de la adenosina sobre el nodo auricular, el seno aurículo-ventricular y a la liberación endógena de catecolaminas.
Riñones	Las metilxantinas causan vasodilatación de la arteriola aferente del glomérulo renal, lo que aumenta el flujo sanguíneo al riñón e incrementa la tasa de filtración glomerular, acciones relacionadas con el efecto diurético que producen estas sustancias. El aumento de la diuresis contribuye al desarrollo de hipokalemia que puede predisponer a la presentación de arritmias cardíacas.
Pulmones	Las metilxantinas causan estimulación del centro respiratorio en el SNC, con aumento de la frecuencia respiratoria y en casos de intoxicación puede presentarse alcalosis respiratoria.

ORGANOS	EFFECTOS
Músculo esquelético	Causa incremento de calcio en los miocitos, aumentando la contractilidad del músculo estriado y disminuyendo la fatiga muscular; también se evidencia aumento del consumo de oxígeno y de la tasa metabólica muscular basal, efectos producidos especialmente por la teobromina. En el músculo liso hay relajación por acción antagónica de la adenosina. En casos de intoxicación pueden producirse temblor, fasciculaciones, hipertonia, mioclonías e incluso rhabdomiólisis, resultado del incremento de la actividad muscular y de la citotoxicidad directa por aumento de calcio intracitoplasmático.
Metabólico	Pueden producirse alteraciones hidroelectrolíticas como hipofosfatemia, hipomagnesemia, hiper e hipocalcemia, que usualmente no tienen importancia clínica. Se han reportado casos de hiperglicemia e hipertermia, también, puede encontrarse leucocitosis probablemente secundarios a los elevados niveles de catecolaminas circulantes.
Neuropsiquiátrico	Por las propiedades estimulantes de las metilxantinas, pueden evidenciarse efectos positivos a nivel del ánimo, mejoría en el desempeño de tareas manuales y cognoscitivas.
Sistema reproductivo	El efecto del uso de metilxantinas en dosis bajas durante la gestación es desconocido.

Fuente: Cote et al, (2011).

Como se puede observar, el mayor componente de afectación en todos los órganos del cuerpo es la metilxantina, que es el grupo de sustancias que incluye la cafeína, que es toxica para el organismo en altas dosis, al respecto, Abreu, et al (2013) sostiene que la cafeína se ha relacionado con alteraciones del comportamiento en jóvenes, cuando hay un consumo de por lo menos 15 latas durante una hora; da hepatitis aguda, cuando el consumo es de 10 latas por día y muerte por paro cardíaco, cuando el consumo es de 8 latas de Red Bull durante una competición en un periodo de 5 horas o por la combinación de bebidas energizantes con alcohol.

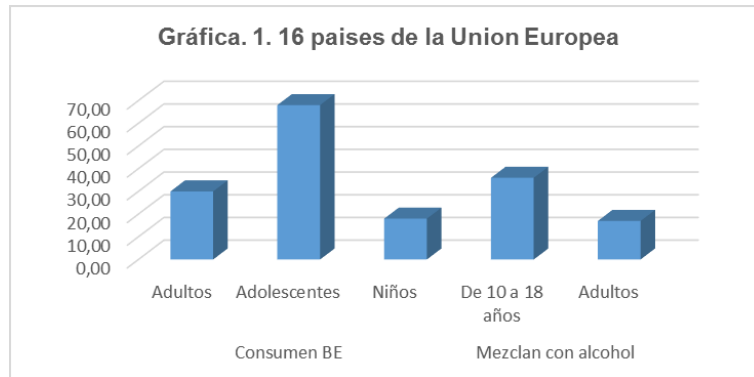
Pero, el riesgo de experimentar los anteriores efectos adversos, generados por una sobredosis de cafeína, puede darse por varias razones: porque en el etiquetado del producto no aparece ni su uso correcto ni las cantidades de cafeína; por la tendencia al abuso de su consumo y por la ausencia de restricciones en su venta y las exitosas estrategias de marketing, que lleva a los grupos más vulnerables, como son los niños y los adolescentes, a experimentar los efectos de su consumo.

Como breve conclusión, se podría decir que los diversos estudios realizados por diferentes autores, concuerdan en los innumerables efectos negativos en la salud que produce el alto consumo de las bebidas energizantes, afectando no solo la salud mental sino también la salud física, llevando al individuo inclusive hasta la muerte.

CONSUMO EN LA POBLACIÓN UNIVERSITARIA

El punto de partida de esta sección se centra en un breve análisis sobre el consumo de bebidas energizantes en la población universitaria, en donde se pretende mostrar la ingesta de estas bebidas vista desde diferentes países o grupos de países, con el fin de compararlos, para lo cual, se toma una pequeña muestra de todos los estudios consultados, seleccionando uno de cada país y extrayendo de cada uno de ellos los resultados obtenidos en las encuestas que hizo cada investigación, teniendo en cuenta las variables "consumo" y "combinación con alcohol", obteniéndose lo siguiente:

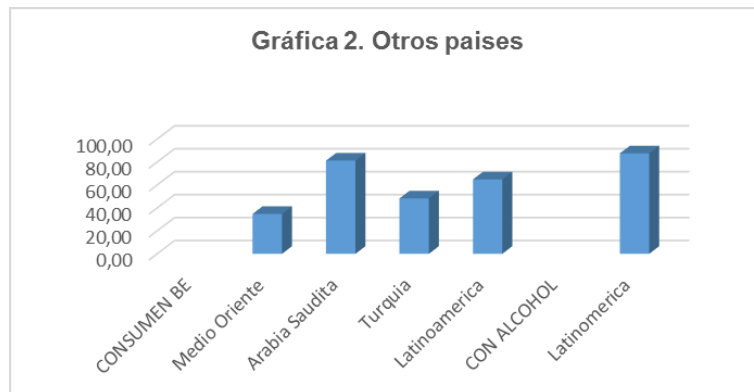
Para comenzar, la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) publicó una encuesta en el año 2013, en donde participaron más de 52.000 personas de 16 países de la Unión Europea (FERYA, 2017), proporcionando los siguientes datos:



Fuente: Elaboración propia.

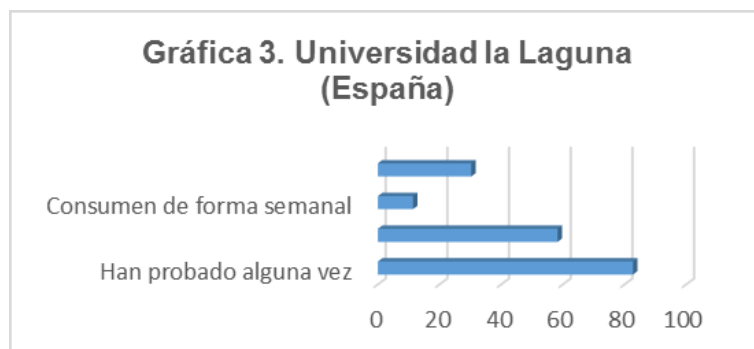
Sánchez et al (2015) en su artículo "Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales

para la salud" revela el consumo de otros países así:



Fuente: Elaboración propia.

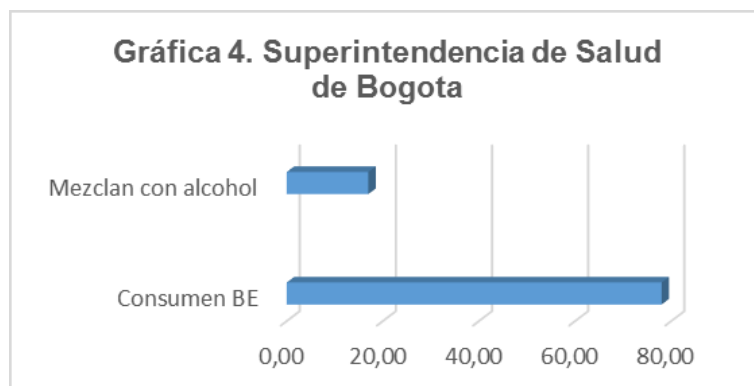
Abreu et al, (2013), artículo "Consumo de bebidas energizantes en universitarios" revela que:



Fuente: Elaboración propia.

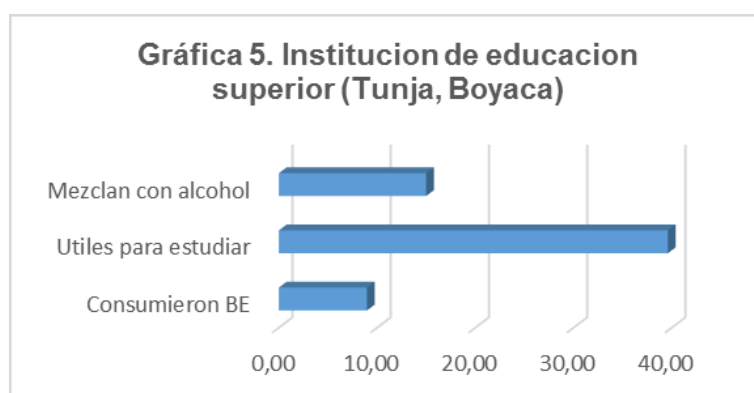
La Superintendencia de Salud en el año 2010, realizó un estudio, en el cual, aplicó una encuesta

a 5.420 universitarios bogotanos (El Espectador, 2010), arrojando los siguientes resultados:



Fuente: Elaboración propia.

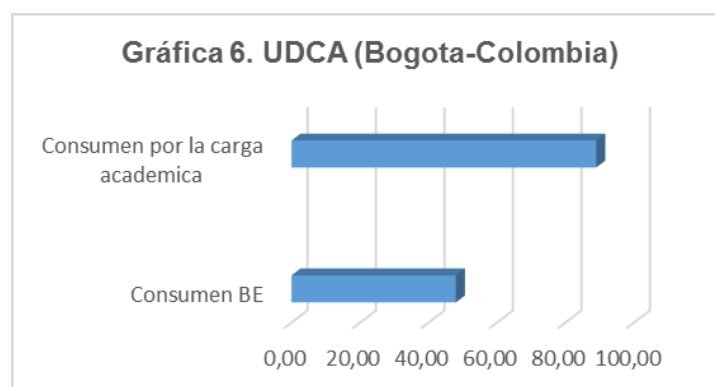
Ospina et al, (2014), artículo "Prevalencia de consumo de bebidas energizantes en estudiantes del área de la salud, Tunja (Boyacá)".



Fuente: Elaboración propia.

Jaimes et al (2017), artículo "Prevalencia del consumo de bebidas energéticas en estudiantes de la UDCA de medicina de primero a cuarto

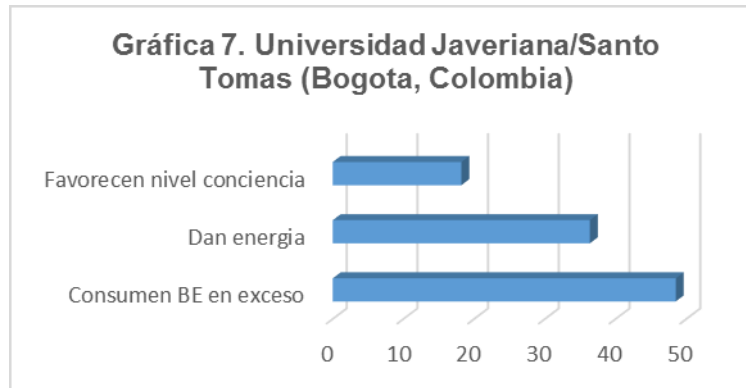
semestre y su relación con efectos en la salud, en el segundo semestre de 2017", se halló:



Fuente: Elaboración propia.

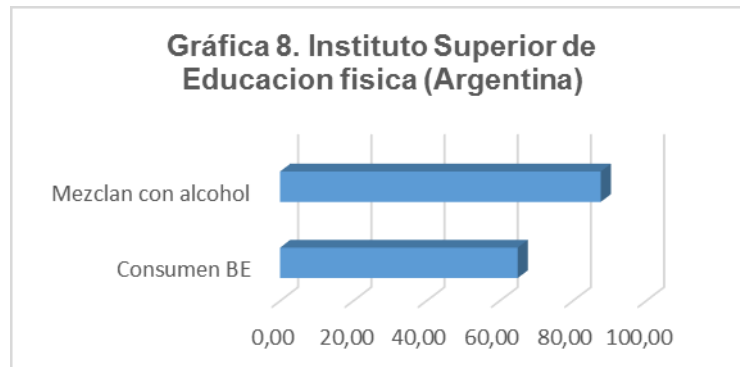
Perea y Posse (2017), artículo "Influencia de los heurísticos en la decisión y elección de

compra y consumo de bebidas energizantes en jóvenes universitarios".



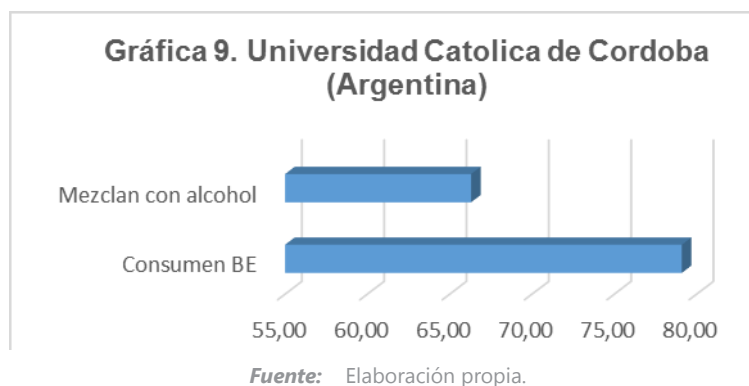
Fuente: Elaboración propia.

Ballistreri y Corradi (2008), artículo "El uso de bebidas energizantes en estudiantes de educación física", muestra que:



Fuente: Elaboración propia.

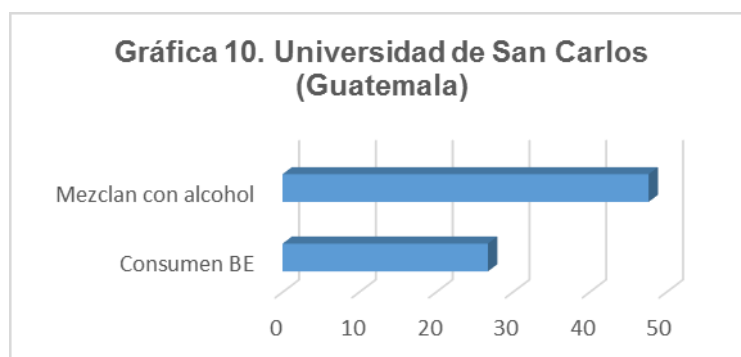
Basmadjian (2012), artículo "Índice de consumo de bebidas energizantes y riesgos asociados".



Fuente: Elaboración propia.

Cáceres (2013), artículo "Consumo de bebidas energizantes y conocimiento de los factores de riesgo asociados a su consumo, que posee un segmento de la población estudiantil

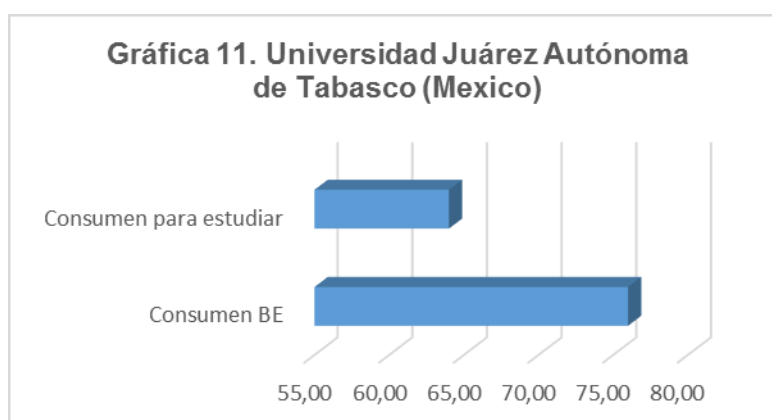
de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que cursan el Décimo semestre, y la elaboración de un trifoliar informativo".



Fuente: Elaboración propia.

Ramón et al, (2013), artículo "Consumo de bebidas energéticas en una población de

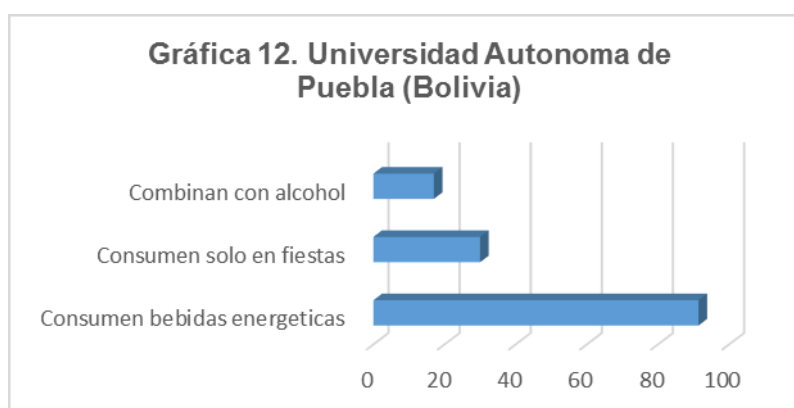
estudiantes universitarios del estado de Tabasco, México".



Fuente: Elaboración propia.

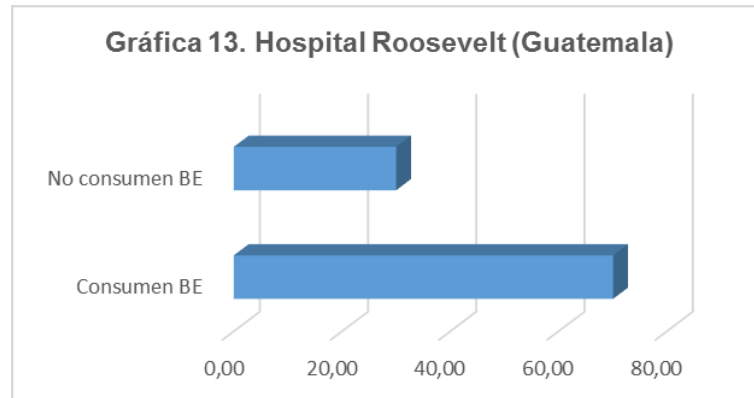
Toribio, et al (2017), artículo "Conocimiento sobre las bebidas energizantes y frecuencia

de consumo en una población de estudiantes universitarios", se encontró que:



Fuente: Elaboración propia.

González (2018), artículo "Consumo de bebidas energéticas en estudiantes internos y médicos residentes".



Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Al comparar los datos obtenidos de las investigaciones seleccionadas y publicadas por otros autores, se observa que el porcentaje de consumo de bebidas energizantes en la población universitaria, visto por grupos de países oscila entre el 35 y el 70%, se tiene por ejemplo, que la Unión Europea tiene un consumo aproximado del 70% por encima de los países que conforman Latinoamérica que es del 65%, mientras que este sobrepasa el consumo mezclado con alcohol que es de un 88% con relación a la Unión Europea que es del 40%, extrapolando de este grupo a

España, se encontró que consumen el 15% y lo mezclan con alcohol el 25%.

Si se compara con otros países como son: el Medio Oriente (35%); Arabia Saudita (81%) y Turquía (48%), se nota que el país de mayor consumo es Arabia Saudita.

Ahora, si se cotejan los resultados de las encuestas realizadas por algunos estudios correspondientes a diversos países de Latinoamérica como son Argentina, Bolivia, Guatemala y México, se encontraron los siguientes resultados (ver tabla 4):

Tabla 4. Resultados de algunos países de Latinoamérica

PAIS	CONSUMEN BE %	MEZCLAN CON ALCOHOL %
ARGENTINA	62	82
Instituto Superior de Educación Física	78	66
Universidad Católica de Córdoba		
BOLIVIA	88	18
Universidad Autónoma de Puebla		
GUATEMALA	26	48
Universidad de San Carlos	70	-
Hospital Roosevelt		
MEXICO	76	-
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco		

Fuente: Elaborado por el autor.

Se aprecia en los anteriores resultados que el país de mayor ingesta en la población universitaria de bebidas energizantes es Bolivia (88%), contrastado con el consumo mezclado con alcohol se encuentra por encima Argentina (82%).

Al lado de ello, se encuentra Colombia, de donde se analizaron cuatro estudios, el primero,

elaborado por la Superintendencia de Salud (2010), quien afirmó que las universidades de Bogotá en general tienen un consumo de bebidas energizantes por encima del 80% y mezclan con alcohol del 18%; el segundo, incumbe a una investigación de la población universitaria de una institución superior de Tunja, con un 38% de consumo y mezclan con alcohol del 15%; el tercero, corresponde a la UDCA,

en donde consumen para estudiar (84%) y en general (fiestas, discotecas y otras) (58%) y el cuarto, concierne a un estudio que encuestó a dos universidades a la vez que son la Javeriana y la Santo Tomas, en donde, los resultados del estudio revelaron que un 48% consumen bebidas energizantes. De todo lo anterior, se deduce que el de mayor consumo es la UDCA.

DISCUSIÓN

Los resultados hallados evidencian que el uso de bebidas energizantes en la población universitaria a nivel mundial es demasiado alta, siendo cada vez más frecuente la ingesta de estas bebidas.

Estos energizantes son una fuerte tentación para los jóvenes estudiantes que están siempre interesados en probar productos novedosos que prometan mejorar su rendimiento, pues, el mensaje de venta señala que vitaliza mente y cuerpo, influenciada por la pauta publicitaria que despliegan las empresas vendedoras de estos productos, en donde recalcan sus beneficios y sus propiedades estimulantes y por el patrocinio de numerosos eventos deportivos y musicales (Núñez et al, 2008).

Varios estudios señalan que uno de los factores que más influyen en la búsqueda de bebidas estimulantes es la presión académica, para tener un mayor rendimiento y una disminución de cansancio, otros los relacionan con el miedo, inseguridad o inestabilidad, lo que los lleva a un consumo frecuente, que pueden producir graves problemas en la salud del consumidor, cuando se exceden en su uso, como por ejemplo, taquicardia, insomnio, náuseas, diarrea, alucinaciones y vómito, entre otros síntomas (Toribio, et al, 2017).

En otras ocasiones, estas bebidas son consumidas en discotecas, bares, fiestas y en general en situaciones de diversión, buscando al ingerirlas una mayor resistencia para así poder disfrutar toda la noche y adicionalmente mejorar el sabor de las bebidas alcohólicas, de ahí, que se

encuentran datos de que el uso de energizantes por jóvenes universitarios, está asociado con la mezcla con alcohol, en un porcentaje alto (88%), utilizado para neutralizar el efecto que este produce, lo cual, puede ser peligroso, porque el alcohol es un depresivo y la bebida energética es un estimulante, limitando la capacidad de percibir la cantidad de alcohol que se ha ingerido, aumentando de esta manera el efecto diurético y la deshidratación posterior (Bertel et al, 2013), cuando su efecto pasa, se presentan cambios como delirio, desorientación, excitación y convulsiones (Toribio, et al, 2017).

Sánchez et al (2015) en su estudio “Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud”, evidencia en los resultados que “no existen estudios concluyentes que demuestren los efectos benéficos de las bebidas energizantes, pero si existe suficiente evidencia de los efectos adversos de algunos de sus componentes más comunes”.

CONCLUSIONES

Se comprueba que los componentes de las bebidas energizantes no son completamente inofensivos, debido a que pueden presentar efectos adversos para la salud en la población universitaria, cuando su ingesta es frecuente y en altas dosis, por su alto contenido de cafeína que se encuentra especialmente en las metilxantinas, componente que en la mayoría de los casos no se especifica en las latas.

Las bebidas energizantes enganchan a los estudiantes universitarios por sus aparentes propiedades estimulantes y por su publicidad amplia y sugestiva con base en su efecto psicoactivo, que es de corta duración, pero cuando pasa el periodo de excitación, alteran la memoria, la capacidad de análisis y otros efectos, llegando a producir una falsa sensación de óptimo funcionamiento físico y mental.

De acuerdo con el análisis realizado a los estudios seleccionados, se deduce que su prevalencia en la población universitaria es alta,

cuando el consumo de bebidas energizantes es frecuente, es excesivo o se combina con otras bebidas como el alcohol, generando un riesgo potencial en la salud, señalado por dichas investigaciones, en las cuales, su mayor aporte es mostrar el peligro latente que tienen las bebidas energizantes cuando estas se mezclan con alcohol; enfatizar en que es preciso continuar investigando para prevenir las consecuencias que produce el consumo de estas bebidas y por último, proponen crear un programa educativo donde se informe de las consecuencias de estas bebidas, para así poder restringir su consumo en poblaciones de riesgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abreu, A. R., Rubio Armendáriz, C., Soler Carracedo, A., Casas Gómez, C., Casa Gómez, E., Gutiérrez Fernández, Á. J., Revés Girones, C, De la Torre, A. H. (2013). Consumo de bebidas energizantes en universitarios. *Revista Española de Nutrición Comunitaria* 19 (4). P. 201-206. Recuperado de la página web <http://www.renc.es/imagenes/.../Rev%20Esp%20Nutr%20Comunitaria%2020134-3.pdf>.
- Aguilar Mejía OM, Galvis Pedrosa CF, Heredia Mazuera HA, Restrepo Pinzón A (2008). Efecto de las bebidas energizantes con base en taurina y cafeína sobre la atención sostenida y selectiva en un grupo de 52 adultos jóvenes entre 18 y 22 años de la ciudad de Bogotá. *Revista Iberoamericana de Psicología* Vol.1. p. 73-85.
- Alvarado Jiménez, José Alonso (2005). Efecto de la ingesta de las bebidas energéticas en el rendimiento, en la sensación gastrointestinal y en el estado de energización en jóvenes futbolistas. Trabajo de grado. Universidad Nacional. Costa Rica. P. 45. Recuperado de la página web <http://www.core.ac.uk/download/pdf/48881075.pdf>
- Ambuludí, J. A. Z. (2009). Consumo de bebidas energéticas en los estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja y sus efectos en el sistema nervioso central. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Loja. Recuperado de la página web <http://www.dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12624/1/tesisJennyZapata.pdf>
- American Academy of Family Physicians (2016). La verdad sobre las bebidas energizantes. Recuperado de la página web <https://www.es.familydoctor.org>
- Aramburu E (2006). El boom de las bebidas energizantes. Communication Centre of Red Bull®. Recuperado de la página web <http://www.nutrar.com>
- Bertel, L., Dosíl, C., Molina, M., Briceño, A., Florez, A., & Bozo, M. (2013). Hábitos de consumo de bebidas energizantes y su mezcla con bebidas alcohólicas. Caso: Estudiantes Escuela de Medicina, Universidad de Zulia. *Redieluz*, 3, 36–43. Recuperado de la página web <http://www.produccioncientificaluz.org/index.php/redieluz/article/view/19430/0>
- Ballistreri, Martha Carmen y Corradi-Webster, Clarissa Mendonça (2008). El uso de bebidas energizantes en estudiantes de educación física. *Revista Latinoamericana de Enfermería*; 16: Mayo-Junio. p. 558-64. Recuperado de la página web http://www.scielo.br/pdf/rlae/v16nspe/es_09.pdf.
- Basmadjian, Osvaldo Martin (2012). Índice de consumo de bebidas energizantes y riesgos asociados. Trabajo de grado. Universidad Católica de Córdoba. P. 68. Recuperado de la página web <http://www.pa.bibdigital.uccor.edu.ar/.../TESIS%20FARMACIA%20Basmadjian%20Osvaldo.pdf>.

- Bigard, A. (2010) Los riesgos de las bebidas energizantes en jóvenes. Francia. Recuperado de la página web <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22678824>.
- Cáceres Girón, María Alejandra (2013). Consumo de bebidas energizantes y conocimiento de los factores de riesgo asociados a su consumo, que posee un segmento de la población estudiantil de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que cursan el Décimo semestre y la elaboración de un trifoliar informativo. Trabajo de grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. P. 56. Recuperado de la página web http://www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3511.pdf
- Cano, Víctor Hugo (s.f.), "Las bebidas energizantes." ¿Posible nueva dependencia? Colombia.
- Caudevilla Gállico, Fernando (2013). Usos y abusos de la cafeína. Elsevier; 20 (7). <https://kundoc.com/pdf-usos-y-abusos-de-la-cafeina-.html>
- Cooperativa.cl (2016). Los peligros de consumir bebidas energéticas. Recuperado de la página web <https://www.cooperativa.cl/noticias/sociedad/salud/los...de...bebidas.../082444.html>
- Cote Menéndez M; Rangel Garzón CX; Sánchez Torres MY y Medina Lemus A. (2011). Bebidas energizantes: ¿hidratantes o estimulantes?. Revista Facultad Medicina. Vol. 59. P. 255-266. Recuperado de la página web http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid.
- El Espectador (2010). En el país hay alto consumo de bebidas energizantes. Redacción vivir del 11 de Noviembre. Hora 10 p.m. Recuperado de la página web <http://www.elespectador.com/.../articuloimpreso-234446-el-pais-hay-alto-consumo-d>.
- FERYA (Familias en red y activas) (2017). Boletín No. 29. Recuperado de la página web http://www.ferya.es/wp-content/uploads/2018/01/Boletin_29-Bebidas-energizantes.pdf
- Fuenmayor, Patricia; Araujo, Margarita; Vega, Inesly; Fuentes, F. (2008). Efectos de las bebidas energizantes sobre los índices de función cardiovascular en mujeres jóvenes entre 15 y 17 años. Creando, 7(1), 11–18. Recuperado de la página web <http://www.150.185.138.105/ojs/index.php/creando/article/view/1656>
- Gantiva Díaz CA, Mateus Rodríguez J, Perilla Suárez C (2008). Efectos del consumo de bebidas energizantes en el aprendizaje encadenado en ratas. Revista Psicología. Vol. 2. P. 93-109. Recuperado de la página web <http://www.redalyc.org/pdf/2972/297225162003.pdf>
- Giles GE, Mahoney CR, Brunyé TT, Gardony A, Taylor HA, Kanarek RB. (2012) Efectos cognitivos diferentes de los ingredientes de bebidas energéticas: cafeína, taurina y glucosa. 20(2):129-38. Recuperado de la página web <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/221236934>.
- Gómez Botero D, López Lince JP (2013). Plan estratégico para el lanzamiento de bebidas energizantes en Medellín. Trabajo de grado. Envigado: Escuela de ingeniería de Antioquia. Recuperado de la página web <http://www.docplayer.es/2046989Planestrategicoparaellanzamientodebebidasenergizantesenmedellin-daniel-gomez-boterojuan-pablo-lopez-lince.html>.
- Gómez Miranda, LM; Bacardí Gascón, M; Caravalí Meza, NY; Jiménez Cruz, A (2014). Consumo de bebidas energéticas, alcohólicas y azucaradas en jóvenes universitarios de la frontera México-USA. Nutrición Hospitalaria. Vol. 31. P.191-195. Recuperado de la página web <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/8094.pdf>

- González Nisthal, Ángel José (2018). Consumo de bebidas energéticas en estudiantes internos y médicos residentes. Tesis de grado. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. P. 63. Recuperado de la página web <http://www.recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/09/18/Gonzalez-Angel.pdf>.
- Guanilo Celis, D. K. (2017). "Consumo de bebidas energizantes como factor asociado al consumo de alcohol en estudiantes de Medicina de una Universidad Privada". Recuperado de la página web http://www.repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3892/1/re_med.huma_denis.guanilo_bebidas.energizantes_datos.pdf
- Hurtado Duque, Angélica Patricia (2015). Caracterización del consumo de bebidas energizantes en una muestra de trabajadores de la economía formal en Bogotá en el periodo comprendido entre enero y octubre de 2015. Trabajo de grado. UDCA. 45 p.
- Jaimes Castillo, Diego Armando; Velásquez García, Paula Andrea; Ramírez Duarte, Camila Ivonne y Barón Fajardo Katherine Lizeth (2017). Prevalencia del consumo de bebidas energéticas en estudiantes de la UDCA de medicina de primero a cuarto semestre y su relación con efectos en la salud, en el segundo semestre de 2017. Trabajo de grado. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA). Bogotá. P. 57.
- Juárez López, L. M., García Sánchez, Z. F., & Ángeles Cruz, K. L. (2015). Bebidas Energizantes: ¿Que tomas?, 1–15. Recuperado de la página web <http://vinculacion.dgire.unam.mx/Congreso-Trabajos-pagina/Trabajos-2015/1-Ciencias Biológica y de la Salud/3.Ciencias de la Salud/9. CIN2015A10029.pdf>
- Kuskoski, E., Roseane, F., García A., A., & Troncoso G., A. (2005). Propiedades químicas y farmacológicas del fruto guaraná (Paullinia cupana). vitae, Revista de la Facultad de Química Farmacéutica, 46.
- Malgarejo, M. (2004). El verdadero poder de las bebidas energéticas. Revista énfasis alimentación, 2. Recuperado de la página web <http://www.oxygensportclub.com/articulo%20red%20bull.pdf>
- Manrique, CI; Arroyave Hoyos, CL; Galvis Pareja, D (2018). Bebidas cafeinadas energizantes: efectos neurológicos y cardiovasculares. Revista Iatreia. Ene-Mar;31(1-6). P. 65-75. Recuperado de la página web <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v31n1/0121-0793-iat-31-01-00065.pdf>.
- Miller, Kathleen E. (2008) Bebidas energéticas y patrones de comportamiento. Recuperado de la página web <http://www.sociologiac.net/2008/07/31/bebidasenergeticas-y-patrones-de-comportamiento/>
- Ministerio de la Protección Social. Colombia. Resolución 4150 de 2009, por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que deben cumplir las bebidas energizantes para consumo humano. Bogotá; 2009. 7p.
- Molleapaza Quispe, Juan Carlos (2018). Consumo de las bebidas energizantes y los efectos adversos en el organismo del consumidor. Enfermería, Universidad Peruana Unión. Perú. P. 7. Recuperado de la página web http://www.researchgate.net/.../326315222_Consumo_de_las_bebidas_energizantes_y_l...
- Núñez Jiménez, M., Olarte Pascual, C., y Reinales Lara, E. (2008). Influencia de la publicidad en las tendencias sociales: una aproximación exploratoria al mercado publicitario español. Salamanca: Asociación Europea de dirección y economía de empresa. Congreso nacional. Recuperado de la página web <http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2739138>

- Ospina Díaz JM; Manrique Abril FG y Barrera Sánchez LF (2014). Prevalencia de consumo de bebidas energizantes en estudiantes del área de la salud. Tunja, (Boyacá). Revista Salud Hist Sanid. Ene-Jun; 10 (1): p. 3-13. Recuperado de la página web <http://www.revistas.upc.edu.co/index.php/shs/article/view/3887/3402>.
- Pardo R, Álvarez y Barra D, Farré M. (2007). Cafeína: Un nutriente, un fármaco, o una sustancia de abuso. Revista adicciones; 19 (3). P. 225-238. Recuperado de la página web <http://www.redalyc.org/pdf/2891/289122084002.pdf>
- Perea Ospina, María Camila y Posse Carvajal, Juan Pablo (2017). Influencia de los heurísticos en la decisión y elección de compra y consumo de bebidas energizantes en jóvenes universitarios. Trabajo de grado. Universidad Santo Tomas. Bogotá. P. 72.
- Ramón Salvador, Diana M.; Cámara Flores, José M; Cabral León, Francisco J.; Juárez Rojop, Isela E. y Díaz Zagoya, Juan C. (2013). Consumo de bebidas energéticas en una población de estudiantes universitarios del estado de Tabasco, México. Revista Salud en Tabasco Vol. 19, No. 1. Enero-Abril, p 10-14. Recuperado de la página web <http://www.tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ssaludtabasco/pag10.pdf>
- Ramos Medina, María Esther (2015). Consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Recuperado de la página web <http://www.repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/UNICA/2273/500.110.0000043.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez-Socarrás, V., Blanco, M., Bosch, C., & Vaqué, C. (2016). Conocimientos sobre las bebidas energéticas: una experiencia educativa con estudiantes de secundaria básica de Barcelona, España. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 20(4), 263. Recuperado de la página web <http://www.doi.org/10.14306/renhyd.20.4.228DA%20Bebidas%20Energizantes.pdf>
- Sánchez JC, Romero CR, Arroyave CD, García AM, Giraldo FD, Sánchez LV (2015). Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud. Perspectiva en Nutrición Humana.Vol.17: p.79-91. Recuperado de la página web <http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v17n1/v17n1a7.pdf>.
- Sarmiento, J. (2010) Bebidas energizantes. Bogotá, Colombia. Consultado febrero 2011. Recuperado de la página web <http://www.alfaeditores.com/bebidas/Oct%20%20Nov%2004/OKTECNOLOG%C>
- Silva Polanía, L. (2015). Bebidas energizantes: composición química y efectos en el organismo humano. Tesis. Bogotá.
- Soto Cuellar, J. (2017). Consumo de bebidas energizantes y éxtasis en jóvenes universitarios de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt. Recuperado de la página web http://www.repositorio.uroosevelt.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/ROOSEVELT/65/T105_42849692_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Souza y Machorro, M., & Cruz Moreno, L. (2007). Bebidas energizantes educación social y salud. Revista mexicana de neurociencias 8, 2, 189-204.
- Suárez Peña, María Camila (2016). Vive 100, Peak y Red Bull son las marcas de bebidas energizantes más vendidas. Recuperado de la página web <http://www.larepublica.co/.../vive-100-peak-y-red-bull-son-las-marcas-de-bebidas-en>
- Toribio Gallardo, Yesenia; Vera López, Obdulia; Navarro Cruz, Addi Rhode y Aguilar Alonso, Patricia (2017). Conocimiento

sobre las bebidas energizantes y frecuencia de consumo en una población de estudiantes universitarios. Revista de Ciencias de la Salud. 4-13: p. 14-21. Recuperado de la página web http://www.ecorfan.org/bolivia/...de_la.../Revista_Ciencias_de_la_Salud_V4_N13_2.

Valenzuela A. (2010). El café y sus efectos en la salud cardiovascular y en la salud materna. Rev. Chilena de nutrición. Diciembre; 37(4). Recuperado de la página web http://www.scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717.

Villanueva Álvarez, Esther (2016). Consumo de bebidas energéticas en estudiantes universitarios. RqR Enfermería Comunitaria (Revista SEAPA); 4 (3). P. 31-43. Recuperado de la página web <http://www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5609072.pdf>.

Yépez Fasce, Ma. Belén (s.f.). Bebidas energizantes. Sistemas médicos Usfo. Boletín medico No. 20. Recuperado de la página web http://www.sime-usfq.com/media/archivos/boletin_sime_020.pdf



Gestión Empresarial y Financiera

Diseño de una herramienta estadística fundamentada en la varianza de un factor-ANOVA para analizar la pertinencia de los programas formativos ofertados por el centro de tecnologías agroindustriales sena al sector productivo del norte del valle

Diego Alejandro Rodríguez Gil¹
Mauricio Herrera Vásquez²

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es el diseño de una herramienta estadística fundamentada en la varianza de un factor-ANOVA para medir la pertinencia de los programas formativos ofertados por el Centro de Tecnologías Agroindustriales SENA al sector productivo del Norte del Valle-Colombia.

Palabras clave: pertinencia, análisis de varianza de un factor-ANOVA, Centro de Tecnologías Agroindustriales, programas de formativos, herramienta estadística, Norte del valle.

ABSTRACT

The objective of this research is the design of a statistical tool based on the variance of an ANOVA factor to measure the relevance of the training programs offered by the Agroindustrial Technologies center -SENA to the productive sector of the North region of Cauca Valley -Colombia

Keywords: relevance, analysis of variance of a factor-ANOVA, Agroindustrial Technologies Center, training programs, statistical tool, North of the Valle

INTRODUCCIÓN

En los últimos años Colombia ocupa el puesto 11 entre 43 naciones con dificultades para conseguir trabajadores calificados para ocupar cargos técnicos de producción, operaciones, mantenimiento entre otros y esta situación no permite a los empresarios cubrir las vacantes laborales en sus organizaciones generando pérdidas al sector productivo y a esto se le suma la baja experiencia de los postulados. (Diario El tiempo).

La problemática es que las instituciones de formación para el trabajo no cuentan con un instrumento adecuado para medir el impacto de la formación profesional en el trabajador y su pertinencia al sector productivo; Este instrumento debe contemplar las Agendas de Competitividad Regionales y las tendencias de crecimiento de la economía del sector.

Para el Centro de Tecnologías Agroindustriales SENA tiene como misión la formación profesional integral para el trabajo; por ese motivo no es ajeno a estos fenómenos pertinencia entre los programas ofertados y las necesidades de las empresas de las regiones. A este Centro le es importante poder saber si realmente se está cumpliendo con su misión; para eso propone una herramienta estadística para el análisis de varianza que permita medir la

1 Administrador de Empresas. Magister sistemas integrados de gestión, drodriguezg@sena.edu.co

2 Ingeniero Mecánico. Magister en Mercadeo. Magister en administración de empresas, maherrera@sena.edu.co

pertinencia de los ofertado versus lo requerido por el sector productivo, sin perder de vista el concepto, que la calidad existe en la medida en que un producto o un servicio se ajustan a las exigencias del cliente. (Lopez,2014)

Se identifican las variables para el diseño de la herramienta estadística que permite medir la pertinencia del Centro con su entorno productivo; esta variable las conoceremos como índices, que son: Índice en Educación Superior y Capacitación de la Agenda de Competitividad, Índice de Eficiencia de los programas formativos y Resultados de Impacto de los Egresados, cuya sumatoria es el índice de pertinencia de los programas de formación del Centro de Tecnologías Agroindustriales conocido con las siglas CTA.

Para esta herramienta se utilizó el análisis de varianza-ANOVA que nos ayuda a probar la hipótesis sobre las medias de lo ofertado y lo requerido para concluir si corresponden; ANOVA evalúan el grado de importancia de uno o más factores y compara las medias de la variable de respuesta. (Otero, Sánchez, Medina, 2005)

Al aplicar la herramienta obtenemos resultados que muestran que es baja la pertinencia de los programas formativos del Centro de Tecnologías Agroindustriales -SENA con respecto a la Agenda de Competitividad del Valle del Cauca y como las prueba Saber Pro, Calidad Docente, Acreditación de los programas en Alta Calidad y Bilingüismo no cumplen para determinar el Índice de Pertinencia de los programas con el sector productivo y finalmente los perfiles de los egresados no son acordes a los requerido por los empresarios.

Para este artículo es de gran importancia mostrar una nueva forma de medir la pertinencia de programas ofertados por el SENA y como estos, se articulan con las demandas de competitividad de cada región.

METODOLOGIA

La metodología estadística tiene como objetivo analizar datos experimentales que se evidencian en el diseño del experimento y el análisis estadístico; por eso la estadística cumple con medir y especificar cada una de las variables que intervienen en el problema de una investigación para conocer y hacer toma decisiones en las organizaciones. (Solminihaç,1987)

Para el diseño de la herramienta estadística se hizo a partir de los índices de la Agenda de Competitividad del Valle del Cauca año 2016 y la estructura del modelo estadístico con la metodología diseñada por Benjamín Burgos Flores y Karla López Montes en su publicación "La situación del mercado laboral de profesionistas publicada en la Revista indexada de la Educación Superior Scielo. (Burgos, 2010)

Las variables para el desarrollo de la herramienta inician con la correlación entre sí, de los datos que arroja los índice Educación Superior y Capacitación de la Agenda de Competitividad, el Índice de Eficiencia de los programas formativos del Centro y los Resultados de Impacto de los Egresados en el tiempo con contratos de trabajo y los indicadores de empleabilidad de la oficina de empleo. (Sena, 2017)

Es importante mencionar que, para evaluar la pertinencia de los programas formativos del Centro, se llevó a cabo bajo dos vertientes: investigación de campo en entes gubernamentales y descriptivo con respecto a la base de datos de los aplicativos del SENA.

Diseño metodológico

La investigación es de tipo descriptiva dado que se requería de datos estadísticos para identificar la pertinencia de los programas formativos del Centro de Tecnologías Agroindustriales SENA, a su vez se estableció la validez de la herramienta que recopiló la información de los programas tecnológicos e identificó si los programas cumplían con los requerimientos establecidos en la Agenda de

Competitividad del Valle del Cauca. En cuanto a la población se determinó que tenían que ser los programas tecnológicos con registro calificado vigente a diciembre de 2016, y como muestra los programas formativos que presentaron las pruebas saber pro en el año 2016. Las fuentes de información primaria fueron los informes que arroja el aplicativo SOFIA PLUS, los informes del aplicativo SAGEM “Contratos de Aprendizaje” y la encuesta de egresados de la vigencia 2017 y como información secundaria los Resultados Agenda de Competitividad Valle del Cauca año 2017.

Unidad de muestreo

Programas formativos que presentaron las pruebas saber pro en el año 2016.

Esquema de la selección de la muestra

Se seleccionaron los programas formativos de carácter tecnológico que finalizaron su etapa productiva en el mes de marzo de 2017 y que presentaron pruebas Saber Pro en el 2016, a partir de ahí se identificaron los códigos de ficha de cada programa de formación y se buscaron en las bases de datos del SENA la información de los resultados de la encuesta de egresados.

Diseño de la herramienta estadística

La herramienta tiene tres elementos que conforman el índice de pertinencia del CTA y son: índice Educación Superior y Capacitación de la agenda de competitividad del Centro, Índice de eficiencia de los programas formativos y resultados impacto egresados. (Ver figura 1)

Figura 1. Índice de pertinencia del CTA



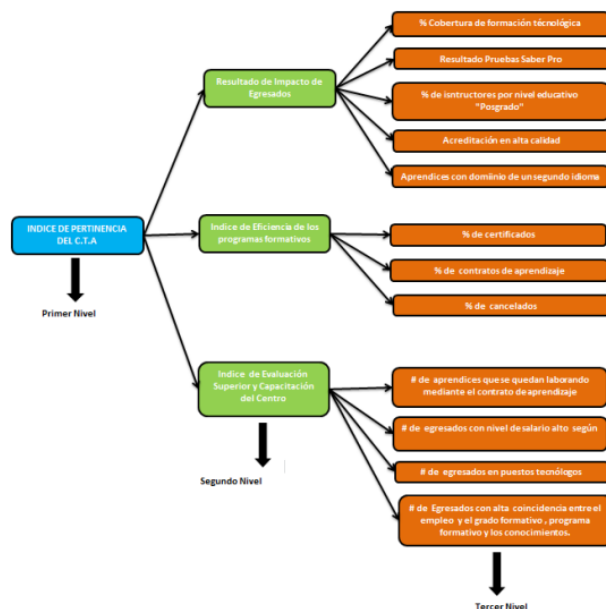
Fuente: Índice de pertinencia del CTA

Los Índices de la herramienta estadística propuesta son:

- » Índice de educación superior y capacitación del Centro. Este indicador se construye con lineamientos de la Agenda de Competitividad de la Gobernación del Valle del Cauca y las políticas presidenciales; es importante para este indicador conocer los proyectos sociales y tecnológicos acordes a las necesidades de cada uno del municipio del Norte del Valle; es ahí donde el Centro de Tecnologías Agroindustriales proyecta sus ofertas de formación profesional integral para apoyar al cumplimiento de la Agenda de Competitividad e impactar en la empleabilidad del Norte Valle.
- » Índice de eficiencia de los programas formativos. Este indicador se construye con la trazabilidad de cada programa formativo teniendo en cuenta el número de personas matriculada, el número de personas con contrato de aprendizaje, el número de personas desertadas y el número de personas certificadas, esta información la arroja los aplicativos de administración educativa del centro del SENA.
- » Resultado Impacto Egresados. Este indicador se origina con la medición ocupacional de los egresados del SENA y es confiable debido a que es un requisito para la certificación, a su vez el centro de formación realiza semestralmente el encuentro de egresados para actualizar los indicadores de empleabilidad apoyados por la oficina

de empleo del SENA para el seguimiento y actualización del indicador. Ver grafica No1

Figura 2. Árbol de indicadores de pertinencia de formación profesional del Centro de Tecnologías



Fuente: Árbol de indicadores de pertinencia de formación profesional del Centro de Tecnologías

Validación del Instrumento de Evaluación

Para establecer la validez de la pertinencia de los programas formativos con el análisis de varianza "Anova", se identificaron los programas formativos acordes a la Agenda de Competitividad usando una sola variable que proporciona condiciones experimentales distintas y que cumplen con las especificaciones técnicas de la herramienta (ver grafica No2); los siguientes postulados son:

- » La variable dependiente está identificada por los resultados de la Agenda de Competitividad del Valle del Cauca en el Pilar 7 "Educación Superior y Capacitación"; esta es la escala que se utiliza como parámetro para compararlo con el índice de pertinencia del Centro en el Norte del Valle.
- » Los Índices de eficiencia de los programas formativos que se obtienen de los programas formativos que están en etapa terminada a mayo del 2017 y que presentaron las pruebas Saber Pro esto como principal

requerimiento para construir el índice de pertinencia del Sena Cartago.

- » La varianza de las dos muestras que son los resultados del Índice de Pertinencia con el resultado de la Agenda de Competitividad del Valle del Cauca con el Pilar 7 "Educación Superior y Capacitación" no son significativamente diferentes, esto se conoce como el principio de homogeneidad de la varianza.

Por tal razón se cumple con las condiciones para realizar la prueba estadística utilizando la ANOVA de un factor. El objetivo principal del Anova es contrastar si existen discrepancias entre las diferentes medias de los niveles de las variables o factores; sin embargo, la particularidad del SENA en algunas variables como las pruebas Saber Pro y la falta de acreditación de programas en alta calidad hacen que existan discrepancias con los índices de competitividad, afectando así los resultados de validación de la herramienta.

Cuando sólo hay dos medias, el Anova es equivalente a la prueba t-Student para el contraste de dos medias. La variación observada

en la respuesta se asume que es debida al efecto de las variables categóricas, aunque también se asume que existe cierto error aleatorio independiente que explica la variación residual. Se asume también que dicho error aleatorio sigue una distribución normal con media 0 y varianza constante. Para estudiar la validez del modelo es necesario confirmar estas hipótesis mediante el estudio de los residuos (valores predichos–valores observados): normalidad y tendencias y la realización de un contraste de homocedasticidad (homogeneidad de varianzas entre los grupos).

Formulación de la Hipótesis para la ANOVA Índice de Pertinencia.

Ho: NO existe diferencia significativa entre el índice de competitividad del Centro de Tecnologías Agroindustriales y el Índice de Competitividad del Valle del Cauca.

H1: Existe diferencia significativa entre el índice de competitividad del Centro de Tecnologías Agroindustriales y el Índice de

Competitividad del Valle del Cauca para al menos uno de los índices.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo a los resultados encontrados por la matriz de pertinencia elaborada y aplicada en los programas tecnológicos del año 2017 del SENA Cartago Valle del Cauca, se encuentra indispensable hacer el análisis por cada indicador que compone esta herramienta evaluativa, por lo cual se presentan los resultados de acuerdo a los criterios de delimitación de las variables que componen el índice de competitividad del Valle del Cauca específicamente en el Pilar 7 "Educación superior y capacitación, esto permite identificar si el resultado está por encima, o por debajo de los índices de competitividad de la región.

A continuación, se presentan los resultados por cada índice que conforma la matriz de pertinencia con sus respectivos límites de especificación y el análisis del comportamiento de los programas formativos que se evaluaron:

Tabla 1. Índice de Pertinencia por programa formativo.

PROGRAMA FORMATIVO	ÍNDICE DE EFICIENCIA	LÍMITE DE CONTROL	ÍNDICE DE PERTINENCIA DEL C. A	ÍNDICE DEPARTAMENTAL DE COMPETITIVIDAD DEL VALLE DEL CAUCA	RESULTADO IMPACTO EGRESADOS	LÍMITE DE ESPECIFICACIÓN	ÍNDICE DE PERTINENCIA DEL C.T.A	ÍNDICE DEPARTAMENTAL DE COMPETITIVIDAD DEL VALLE DEL CAUCA
						Eficiencia en el mercado Laboral		
	%	%						
Gestión de mercados	71%	62%	52%	50,09%	63%	51,10%	52%	50,09%
Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información	64%	62%	48%	50,09%	56%	51,10%	48%	50,09%
Animación 3D	44%	62%	48%	50,09%	76%	51,10%	48%	50,09%
Comunicación Comercial	49%	62%	43%	50,09%	57%	51,10%	43%	50,09%
Dirección de Ventas	67%	62%	55%	50,09%	74%	51,10%	55%	50,09%
Gastronomía	35%	62%	35%	50,09%	50%	51,10%	35%	50,09%
Gestión Administrativa y servicios financieros	90%	62%	57%	50,09%	55%	51,10%	57%	50,09%
Gestión de Redes de Datos	82%	62%	54%	50,09%	57%	51,10%	54%	50,09%
Gestión del Talento Humano	68%	62%	54%	50,09%	71%	51,10%	54%	50,09%

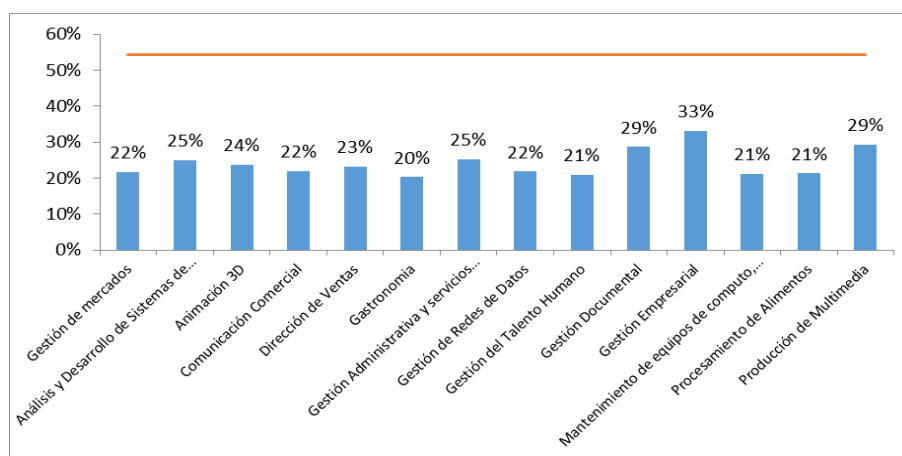
PROGRAMA FORMATIVO	ÍNDICE DE EFICIENCIA	LÍMITE DE CONTROL	ÍNDICE DE PERTINENCIA DEL C. A	ÍNDICE DEPARTAMENTAL DE COMPETITIVIDAD DEL VALLE DEL CAUCA	RESULTADO IMPACTO EGRESADOS	LÍMITE DE ESPECIFICACIÓN	ÍNDICE DE PERTINENCIA DEL C.T.A	ÍNDICE DEPARTAMENTAL DE COMPETITIVIDAD DEL VALLE DEL CAUCA
Gestión Documental	79%	62%	57%	50,09%	64%	51,10%	57%	50,09%
Gestión Empresarial	64%	62%	49%	50,09%	50%	51,10%	49%	50,09%
Mantenimiento de equipos de cómputo, Diseño e instalación de cableado estructurado.	69%	62%	54%	50,09%	71%	51,10%	54%	50,09%
Procesamiento de Alimentos	52%	62%	43%	50,09%	57%	51,10%	43%	50,09%
Producción de Multimedia	43%	62%	40%	50,09%	48%	51,10%	40%	50,09%

Resultado Índice de Educación Superior

El índice de Educación Superior de los programas formativos del SENA Cartago está por debajo del límite de especificación establecido del Pilar 7 de la agenda de competitividad del Valle del Cauca, de los 14 programas que se evaluaron

todos están por debajo de este parámetro, al revisar las variables que conforman este Índice se encuentra que los 14 programas tienen deficiencias en los resultados de las pruebas Saber Pro, dominio del segundo idioma y acreditación de los programas formativos en alta calidad, lo cual afecto notablemente la representación porcentual, pues los 14 programas están por debajo del 33%.

Gráfica 1. Representación Gráfica Índice de Educación Superior



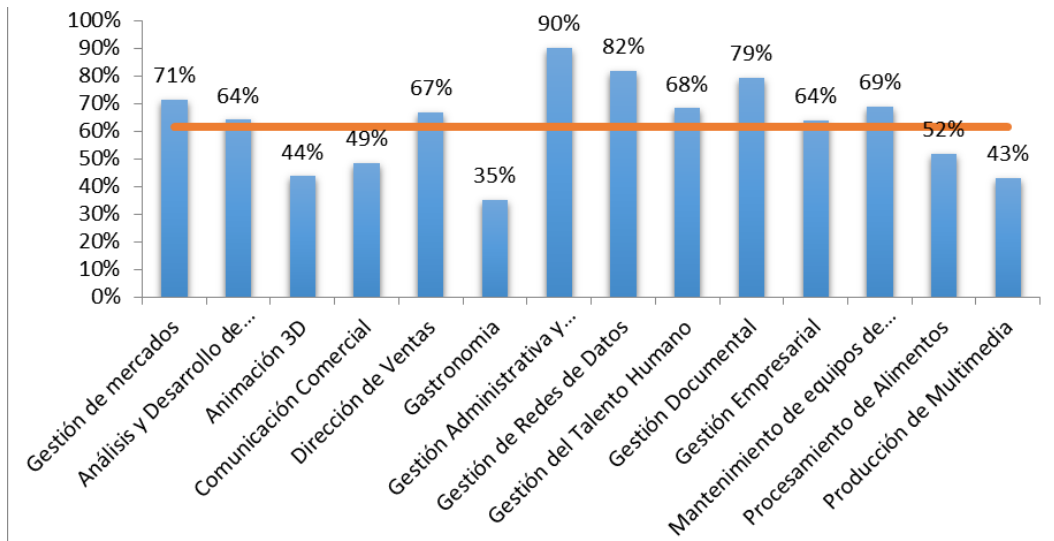
Resultados Índice de Eficiencia

Los programas de formación en cuanto a los índices de eficiencia se encuentra que de los 14 programas evaluados nueve de ellos cumplen el límite de especificación en un intervalo entre el 90 y el 78% específicamente los programas son Gestión Administrativa y Servicios Financieros con un 90%, Gestión de Redes de Datos con un 81.82% y Gestión Documental 79.11% , en un

intervalo intermedio que va del 77 al 63% están los programas de Gestión de mercados con el 71.49%, Gestión del Talento Humano con el 68.18% y Gestión Empresarial con el 63.77%, y los programas formativos que están por debajo del índice de Eficiencia son Procesamiento de alimentos con un 51,61%, Comunicación Comercial 48.57% , Animación 3D con el 43.59% y Gastronomía con el 35% . El Índice de Eficiencia se ve afectado por los resultados deficientes que se obtienen en los factores de contrato de

aprendizaje y certificación pues estos son el culmen de la cadena formativa.

Gráfica 2. Representación Gráfica Índice de Eficiencia

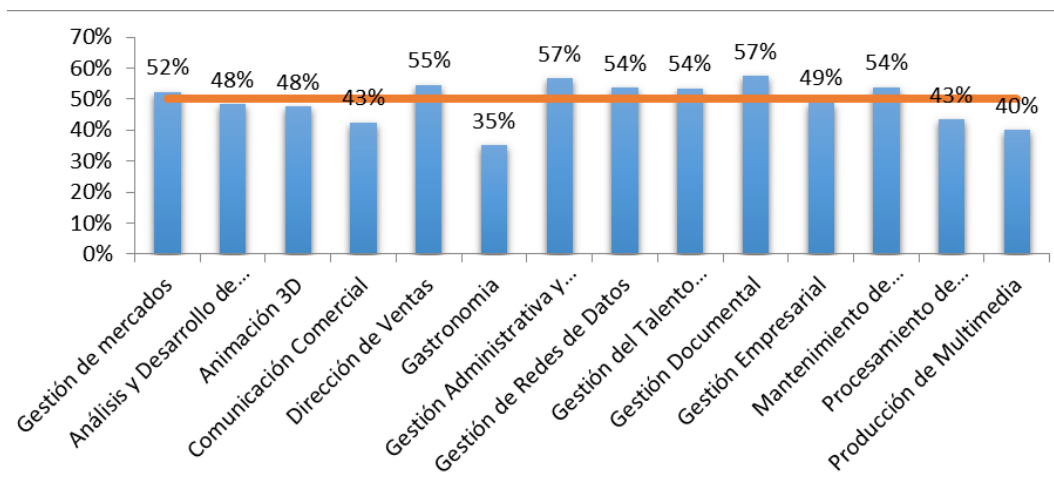


Resultados Índice de Pertinencia:

El índice de Pertinencia de los programas formativos que se evaluaron con respecto a la agenda de competitividad del Valle del Cauca muestran que los 14 programas formativos presentan resultados divididos por una parte están los programas que sobrepasan mínimamente el límite de especificación estando en un intervalo entre el 50 y el 57%, los programas que están dentro de este intervalo son Gestión Administrativa y Servicios Financieros y Gestión

Documental ambos con el 57%, Dirección de ventas con el 55%, Gestión de Redes de Datos y Gestión del Talento Humano ambos con el 54% y Gestión de Mercados con el 52%, por otra parte están los programas formativos que están por debajo del límite de especificación como lo son Gestión Empresarial con el 49%, Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información y Animación 3D ambos con el 48%, Comunicación Comercial y Procesamiento de Alimentos ambos con el 43% y Gastronomía con el 35%.

Gráfica 3. Grafica No3. Representación Gráfica Índice de Pertinencia



Resultado Validación del Instrumento:

Tabla 2. Validación Índice de Pertinencia

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Índice de Pertinencia del C.T.A	14	6,875918705	0,49113705	0,004522227
Índice departamental de Competitividad del Valle del Cauca	14	7,0126	0,5009	1,32741E-32

Tabla 3. Análisis de varianza del índice de Pertinencia.

Análisis de Varianza

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,000667206	1	0,000667206	0,29507865	0,591611454	4,225201273
Dentro de los grupos	0,058788949	26	0,002261113			
Total	0,059456156	27				

Decisión:

Nivel de significancia

P (IC Valle del Cauca) < α Se rechaza H_0

P Valor= 0.59 > α = 0,05 Se rechaza H_0

Se rechaza H_0 ; por tanto, el promedio de los índices de pertinencia del Centro de Tecnologías Agroindustriales, son estadísticamente diferentes a los establecidos para el departamento para al menos uno de los índices.

DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACION

Según la agenda de competitividad para el Valle del Cauca al 2032 "La evolución de la tasa de cobertura bruta en educación superior ha sido acelerada en los últimos años. En lo que va de la presente década, la tasa pasó de 37 % en 2010 a 51,5 % en 2016. En el ámbito

internacional, el país se ubica ligeramente por debajo del promedio de América Latina, que se ve impulsado fundamentalmente por Chile. No obstante, cerca de la mitad de los estudiantes de educación técnica, tecnológica o profesional universitaria deserta con el transcurrir de los semestres. La calidad de la educación superior en Colombia tiene una brecha importante que cerrar. Apenas el 14,9 % de los programas de pregrado de educación superior y el 14,5 % de las instituciones de educación superior cuentan con acreditación de alta calidad. En pertinencia, cerca del 50 % de los empresarios colombianos reporta dificultades para llenar sus vacantes debido, entre otras cosas, a la ausencia de competencias genéricas y específicas de los aspirantes y a la falta de experiencia.

Al relacionar el texto anterior con los resultados de la matriz de pertinencia que se aplicó a los programas del SENA Cartago se encuentra que los programas formativos del centro no tienen acreditación en alta calidad, razón por la cual muchos de los programas no alcanzaron los límites de especificación que

se establecieron para comparar los resultados de la matriz de pertinencia con el índice de competitividad del Valle. Por otra parte, los contratos de aprendizaje son una alternativa que permite perfeccionar y validar las competencias adquiridas por los aprendices no siempre logran su cometido pues muchas de las empresas no cuentan con las tecnologías, protocolos, o actividades que ayuden a formar al aprendiz sobre los requerimientos que exige el mercado laboral.

CONCLUSIONES

La pertinencia de los programas formativos del SENA Cartago con respecto a la agenda de competitividad es baja debido a que las variables referentes a Pruebas Saber Pro, Calidad Docente, Acreditación de los programas en alta calidad y Bilingüismo son resultados que afectan notablemente el resultado del Índice de Pertinencia, razón por la cual los egresados no encuentran puestos de trabajo a la medida de lo que exige el mercado laboral y no existe concordancia en el perfil de salida de los programas formativos.

Se determinó la utilización de la prueba estadística ANOVA de una variable, esta presenta un procedimiento muy robusto que ofrece buenas aproximaciones en el caso en que las premisas del modelo no se cumplan rigurosamente. Para este caso el Índice de Pertinencia del SENA es diferente al Índice de Competitividad del Valle del Cauca por lo cual se rechaza la hipótesis nula, debido a que al menos un dato es diferente a lo establecido en los índices, por lo tanto, la matriz de pertinencia del SENA, es una herramienta que requiere introducir otras variables a parte del Pilar 7 del índice de competitividad del Valle para que esta pueda tener un resultado que cumpla con la hipótesis planteada.

Se evaluaron los 14 programas formativos de acuerdo a los resultados de la agenda de competitividad del Valle del Cauca encontrando que el 50 % de los programas cumplen sobre el Índice Departamental de Competitividad

del Valle del Cauca (límite de especificación) a continuación se describen los programas que están por encima del límite, Gestión de Mercados, Dirección de ventas, Gestión Administrativa y de Servicios Financieros, Gestión de Redes de Datos, Gestión del Talento Humano, Gestión documental, Mantenimiento de Equipos de Cómputo y diseño e instalación del cableado estructurado; el otro 50% está compuesto por los programas que están por debajo del límite de especificación los cuales son Análisis y Desarrollo de sistemas de Información, Animación 3D, Comunicación comercial, Gastronomía, Gestión Empresarial, Procesamiento de Alimentos y Producción Multimedia los cuales tienen resultados por debajo de los límites de especificación de los índices de educación superior y capacitación de centro y el índice de eficiencia en donde se encontró en las categorías de pruebas Saber Pro, Bilingüismo, Acreditación en Alta Calidad, Contratos de Aprendizaje y Certificación resultados muy bajos lo cual no permite que el programa cruce el Índice de Competitividad del Valle del Cauca.

BIBLIOGRAFÍA

- Bassi, M., Busso, M., Urzúa, S., & Vargas, J. 2012. Desconectados: Habilidades, educación y empleo en América Latina. Washinthong D.C: BID educación.
- Burgos F B y López. 2010 Título "La situación del mercado laboral de profesionistas publicada en la Revista de la Educación Superior-Revista Scielo 2010 /ISSN 0185-2760, Rev. educ. sup vol.39 no.156 México.
- CPC. (2013). Informe Nacional de competitividad 2012-2013: Consejo Privado de Competitividad. Bogotá: Punto aparte Bookvertising
- Diario El Tiempo <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/dificultades-para-encontrar-personal-tecnico-en-colombia-52340>.

Hernán de Solminihaq T 1987. Título
"Metodología estadística para el estudio
y evaluación de aspectos técnicos en la
construcción

Otero José V. Herrarte Sánchez, Medina E. 2015,
ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ANOVA)
[https://www.uam.es/personal_pdi/
economicas/eva/pdf/anova.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/anova.pdf)

Organización Internacional del Trabajo. (2013).
Global Employment Trends 2013:
Recovering from a second jobs dip.
London.

Diagnóstico de condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sector turístico y pecuario de Yopal

Iván Leonardo Vargas Cardozo¹

Fabián Ricardo Rodríguez Ballesteros²

RESUMEN

El Sector turístico y Pecuario de Yopal presenta algunas características especiales dentro de las que se destacan, las siguientes: la actividad turística enfocada como fuente de ingresos que contribuye al crecimiento económico de la región y la percepción que tiene el empleador al implementar estrategias de mejora a las condiciones de seguridad y salud como un gasto que disminuye la rentabilidad de la prestación del servicio, existe informalidad del sector turístico en la contratación por tareas y no existe afiliación a ARL y EPS, el grado de capacitación que tienen las personas que ofrecen servicios turísticos es mínimo, las condiciones de seguridad y salud en el trabajo generan condiciones laborales que pueden afectar a los actores, las condiciones de salud pública por ser zona endémica requieren de un sistema que responda frente al tratamiento de enfermedades endémicas en el sector turismo. La metodología de trabajo se enfoca en obtener el consolidado de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sector turístico del municipio de Yopal, a través de un enfoque mixto la elaboración de un estudio de tipo descriptivo transversal, en el cual se hace un análisis en un punto de tiempo dado de la información contenida en los estudios de caracterización elaborados con el fin de identificar y describir las variables relacionadas con las características sociodemográficas y condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las empresas del sector turístico de la ciudad de Yopal.

Palabras clave: Turismo, Casanare, Yopal, Seguridad y salud en el trabajo SST, Enfermedades, Accidentes.

ABSTRACT

The Tourism and Livestock Sector of Yopal has some special characteristics, among which the following stand out: the tourist activity focused as a source of income that contributes to the economic growth of the region and the perception that the employer has when implementing improvement strategies health and safety conditions as an expense that decreases the profitability of service provision, there is informality of the tourism sector in contracting for tasks and there is no affiliation to ARL and EPS, the degree of training that people who offer tourism services have it is minimal, safety and health conditions at work generate working conditions that can affect the actors, public health conditions for being an endemic area require a system that responds to the treatment of endemic diseases in the tourism sector. The work methodology focuses on obtaining the consolidated safety and health conditions in the work of the tourism sector of the municipality of Yopal, through a mixed approach the preparation of a cross-sectional descriptive study, in which a analysis at a given time point of the information contained in the characterization studies prepared in order to identify and describe the variables related to sociodemographic characteristics and health and safety conditions at work in the companies of the tourism sector of the city of Yopal.

1 Ingeniero Industrial, Especialista en Salud Ocupacional y Prevención de Riesgos Laborales, lvargas0@misena.edu.co

2 Ingeniero Industrial, Especialista en Salud Ocupacional y Prevención de Riesgos Laborales, fabric@misena.edu.co

Keywords: Tourism, Casanare, Yopal, Occupational health and safety, Illness, Accidents.

INTRODUCCIÓN

El ministerio de la protección social, en el marco de los objetivos definidos en el Plan Nacional de Salud Ocupacional, ejecutó 20 convenios interadministrativos entre las entidades territoriales y las universidades públicas para la realización de estudios de caracterización de condiciones de salud y trabajo con el propósito de establecer diversas estrategias para el mejoramiento de las condiciones de trabajo contempladas en los proyectos de promoción de salud y prevención de riesgos, estudio publicado en el año 2008, cabe resaltar que este es el único documento en donde se generó un diagnóstico de este tipo y los sectores que se involucraron fueron de tipo informal en actividades como la agricultura y el comercio, existen varios diagnósticos de condiciones de seguridad y salud en las empresas de carácter público y privado en cumplimiento de la normatividad vigente que emiten los organismos de control.

En los últimos años el sector turístico ha registrado un notable crecimiento en nuestro país, los planes de desarrollo departamentales identifican al turismo, como una fuente de crecimiento económico. Dadas sus condiciones geográficas, la calidez de sus personas y su legado cultural, hacen que sea una gran opción para escoger un destino turístico. Para crear diversas estrategias que fortalezcan el crecimiento económico del sector y así garantizar el bienestar de todas las partes involucradas.

Dado la falta de estudios que caracterizan el sector turístico en Yopal. Este proyecto pretende identificar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo de las empresas y actores que pertenecen al sector turístico del municipio de Yopal y establecer algunas estrategias que mejoren las condiciones en seguridad y salud.

Según la comisión de competitividad de Casanare, la estrategia regional está basada

con respecto a la premisa de que el proceso de internacionalización de las economías nacionales y globales ha venido transformando los sistemas productivos del país y de sus regiones. Se ha reconocido que el crecimiento económico es un fenómeno que depende de muchas condiciones o buenas políticas, pero que tiene un carácter muy localizado.

El turismo en uno de los objetivos estratégicos de competitividad del departamento, Casanare destino turístico: dentro de las iniciativas se encuentra Estudios de viabilidad para la creación de la secretaría de cultura y turismo departamental (Alternativamente instituto de cultura y turismo); Estructuración participativa del producto turístico de la RUTA LIBERTADORA: Un futuro con historia, turismo cultural y de naturaleza; Diseñar e implementar productos turísticos en cada una las zonas del departamento (Norte, Centro y Sur).

Sin embargo son planes que no han sido implementados ni se han convertido en proyectos o emprendimientos, en Yopal existen empresas que se dedican a la explotación turística a través de una amplia gama de productos y servicios que trabajan de forma independiente dentro de la cadena turística se destacan la Caja de Compensación Familiar Comfacasanare, Estaderos, Balnearios, Restaurantes, hoteles, museos y parques naturales que ofrecen algunas actividades complementarias como: caminatas de observación ecoturística de flora y fauna o tipo safari y cabalgatas.

La ejecución de actividades laborales se encuentra estrechamente relacionada con los peligros que sin acciones de control se ven derivados en enfermedades y accidentes de tipo laboral, en la última década el sector turístico ha demostrado ser uno de los que se encuentran en mayor crecimiento no solo en nuestro municipio sino que de igual manera a nivel nacional, tanto así, que dentro de los planes de desarrollo territoriales están definidos como unos de los sectores a los cuales se les generará mayor inversión convirtiéndolos en estratégicos para el desarrollo económico de nuestra región.

El Sector turístico en Yopal presenta algunas características especiales dentro de las que se destacan los siguientes: la actividad turística se enfoca como fuente de ingresos que contribuye al crecimiento económico de la región y la percepción que tiene el empleador al implementar estrategias que mejoran las condiciones de seguridad y salud como un gasto que disminuye la rentabilidad de la prestación del servicio, existen controles por los organismos reguladores (ministerio de comercio, industria y turismo) y (ministerio de trabajo), existe informalidad del sector turístico en la contratación por tareas y no existe afiliación a ARL y EPS adicionalmente por la problemática de migración de las personas extranjeras que prestan servicios en las empresas de este sector y la percepción que tiene el empleador de implementar estrategias que mitiguen las condiciones de seguridad y salud, el grado de capacitación que tienen las personas que ofrecen servicios turísticos es mínimo, las condiciones de seguridad y salud en el trabajo generan situaciones laborales que pueden afectar a los actores, las condiciones de salud pública por ser zona endémica requieren de un sistema que responda frente al tratamiento de enfermedades endémicas en el sector turismo.

Por lo anterior se observa que las condiciones actuales de seguridad y salud en el trabajo del sector turístico aumentan la probabilidad de generar accidentes y enfermedades de salud pública a los actores involucrados, este proyecto pretende responder a la pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar las condiciones de seguridad y salud en el sector de turismo de la ciudad de Yopal?

Para llegar al fondo del problema inicialmente diseñamos el instrumento a aplicar, el cual fue orientado a una encuesta de perfil sociodemográfico y de morbilidad sentida, reglamentados bajo la norma GTC-45 (Icontec, 2010) y el decreto 1075 del 2015 (Ministerio de Trabajo República de Colombia, 2015) con el cual vamos a ayudar a identificar qué accidentes y que enfermedades afectan a los trabajadores del sector turístico.

Con esta investigación llegamos a una hipótesis que nos sirve para analizar las características de los trabajadores que están dentro de este sector, tales como rango de edad, tipos de contrato, si están afiliados a ARL y EPS e identificar que enfermedades los acomplejan y poder mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sector turístico.

MARCO TEÓRICO

En Colombia existen leyes que identifican los actores y regulan las actividades del sector turístico, la ley 1101 de 2006 (Congreso de la Republica Colombia, 2006) clasifica 21 tipos de empresas que contribuyen con impuestos para la promoción del turismo, La resolución 348 de 2007 (Ministerio de comercio, 2007) determinan los sitios de interés turístico, la resolución 347 de 2007 (Ministerio de Comercio, 2009) establece los criterios para otorgar la calidad de turístico a los bares y restaurantes, el decreto número 355 del 2017 (Comercio, 2017) establece el reglamento, PI la conformación y el funcionamiento del Consejo Nacional de Seguridad Turística y los Comités Departamentales de Seguridad Turística el decreto 1074 del 2015 (Ministerio de Comercio, 2015) reglamenta el sector industria comercio y turismo y la ley la Ley 300 de 1996 (Congreso de la Republica Colombia, 1996) es la ley General de Turismo y sus derogaciones con la ley 1558 de 2012 (El Congreso de Colombia, 2012) establecen los objetos, definiciones y estructura del sector turismo en Colombia y establecen un marco conceptual para determinar los actores empresas y sectores que interactúan en las actividades turísticas.

El propósito del ministerio de protección social con la implementación de las estrategias que dispone en seguridad y salud en el trabajo (SST) es garantizar ambiente seguros que disminuyan los accidentes de trabajo y enfermedad laboral a través de la emisión de leyes entre las que se destacan, la Ley 1562 del 2012 (Congreso de colombia, 2012) Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de

salud ocupacional, el decreto 1443 del 2014 (Ministerio de Trabajo, 2014) por el cual se dictan disposiciones para la implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el Trabajo (SG-SST), el decreto 472 del 2015 (Ministerio de Trabajo República de Colombia, 2015a) por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales, se señalan normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disquisiciones y el decreto 1072 del 2015 (Ministerio de Trabajo República de Colombia, 2015b), por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo, estas normas aplican a todas las empresas y organismos nacionales que incluyen el sector turístico.

De acuerdo a la normatividad para el manejo y confidencialidad de la información establecida en la ley estatutaria 1581 del 2012 (Congreso de Colombia, 2014) que dicta las disposiciones generales de datos personales y la ley estatutaria 1266 del 2008 (Congreso de la Republica de Colombia, 2008) que regula el manejo de la información de bases de datos.

Por otra parte (Benavides, 2015) establece un estudio en los instrumentos de la política turística, servicio turístico receptivo colombiano, y el impacto en la competitividad y el dinamismo del sector a futuro así mismo (Charria García, 2016) explica las dificultades y deficiencias de la reforma y de la normatividad jurídica del turismo en nuestro país, lo que frente a la ampliación de los procesos de turismo, por otra parte (Korstanje, 2015) explica la compleja interacción del turismo y la cultura. Moldeadas por las fuerzas del mercado.

En Colombia el Ministerio de Desarrollo económico y la policía nacional estudian los antecedentes, el impacto de la problemática de violencia en el turismo para hacer un diagnóstico y así crear un plan estratégico de

seguridad turística y una estrategia de vigilancia de atractivos y actividades turísticas con el fortalecimiento de la policía de turismo. Por otra parte (Benavides, 2015) establece un estudio en los instrumentos de la política turística, servicio turístico receptivo colombiano, y el impacto en la competitividad y el dinamismo del sector a futuro así mismo (Charria, 2016) explica las dificultades y deficiencias de la reforma y de la normatividad jurídica del turismo en nuestro país, lo que frente a la ampliación de los procesos de turismo, por otra parte (Korstanje, 2015) explica la compleja interacción del turismo y la cultura, moldeadas por las fuerzas del mercado, además (Martínez) orienta que deben haber normas de calidad para la responsabilidad social y turismo y así tener un turismo sustentable.

MATERIALES Y MÉTODO

Para realizar este diagnóstico de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo se desarrolló un instrumento de recolección de información bajo la guía técnica colombiana GTC-45 y el decreto 1072 del 2015, esta encuesta de perfil sociodemográfico y de morbilidad sentida permitió describir algunos de los síntomas asociados por cada Factor de Riesgo según la GTC-45, así como identificar los accidentes laborales en la población de los trabajadores del sector turístico (Hotelero y Restaurante-Bar), se realizó la visita a la cámara de comercio de Yopal con el objetivo de obtener el listado de empresas de los sectores Turísticos (Hotelero y Restaurante-Bar)

Instrumentos de Recolección de Información: se aplicaron dos encuestas para recolectar información, la primera para recolectar información general de la empresa diligenciada por el administrador o representante legal y la segunda la encuesta de perfil sociodemográfico y morbilidad sentida diligenciada por los trabajadores de las empresas.

[illegible]

Población: La población con la cual se desarrolló este estudio es la de trabajadores de las veinte empresas representativas del sector hotelero y veinte empresas representativas del sector restaurante y bar.

Muestra: Este estudio de tipo cualitativo utilizo un muestreo de tipo de caso no probabilístico basado en la metodología de Sampieri et al () , de esta forma se seleccionaron los hoteles y restaurantes más representativos de la región del listado global proporcionado por la cámara de comercio, para obtener el consolidado

de respuestas aplicadas al sector turístico del municipio de Yopal y de tipo descriptivo transversal, en el cual se hace un análisis en un punto de tiempo dado con el fin de identificar y describir las variables relacionadas con las características sociodemográficas y condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las empresas del sector turístico de la ciudad de Yopal.

Tabla resumen de datos globales por actividad económica cámara de comercio y muestra para estudio.

Tabla 1. Tamaño de la Muestra por Sector.

Sector al que pertenece					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Turístico-Hotelero	20	27,0	27,0	27,0
	Turístico-Restaurante y Bar	20	27,0	27,0	54,1
	Turístico-Tiempo Compartido (actividades de ecoturismo, etnoturismo, agroturismo)	14	18,9	18,9	73,0
	Sector Pecuario (engorde y levante)	8	10,8	10,8	83,8
	Sector Cárnico	8	10,8	10,8	94,6
	Sector Lácteo	4	5,4	5,4	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

Posteriormente se procedió a contactar las empresas vía telefónica para conseguir la autorización de los administradores, gerentes

o/y encargados para realizar el debido diligenciamiento de las encuestas a sus trabajadores.



Ilustración 1. Proceso de Toma de Datos de los Trabajadores. Fuente Los Autores



Procesamiento de información: la información consolidada de las encuestas aplicadas a las empresas de la muestra se procesó con el paquete estadístico SPSS , donde se analizan los estadísticos descriptivos y tablas de frecuencias para cada variable de la encuesta, , no se analizaron las variables de múltiple

respuesta de forma agrupada por presentar valores perdidos.

RESULTADOS

Perfil de Las Empresas que Participan

Tabla 2. Número de Empleados por Empresa

Número de empleados				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1	20	27,0	27,0	27,0
2	21	28,4	28,4	55,4
3	12	16,2	16,2	71,6
4	8	10,8	10,8	82,4
5	1	1,4	1,4	83,8
7	2	2,7	2,7	86,5
8	2	2,7	2,7	89,2
9	1	1,4	1,4	90,5
10	2	2,7	2,7	93,2
12	1	1,4	1,4	94,6
20	1	1,4	1,4	95,9
22	1	1,4	1,4	97,3
25	1	1,4	1,4	98,6
29	1	1,4	1,4	100,0
Total	74	100,0	100,0	

Fuente: Los Autores

Tabla 3. Afiliación a ARL de cada Empresa.

Administradora de riesgos laborales (ARL)				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	26	35,1	35,1	35,1
Positiva S.A.	34	45,9	45,9	81,1
Suramericana	3	4,1	4,1	85,1
Bolivar Seguros	1	1,4	1,4	86,5
Seguros de Vida Alfa	1	1,4	1,4	87,8
Liberty	1	1,4	1,4	89,2
Colmena	3	4,1	4,1	93,2
Equidad Seguros	3	4,1	4,1	97,3
Porvenir	1	1,4	1,4	98,6
9	1	1,4	1,4	100,0
Total	74	100,0	100,0	

Fuente: Los Autores

Tabla 4. Afiliación a EPS por Empresa

\$Entidad_Promotora_Salud frecuencias				
		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Entidad_Promotora_Salud ^a	Medimas	26	26,0%	38,2%
	Capresoca	22	22,0%	32,4%
	Colsanitas	29	29,0%	42,6%
	Nueva EPS	16	16,0%	23,5%
	Coomeva	7	7,0%	10,3%
Total		100	100,0%	147,1%

a. Grupo

Tabla 5. Número de Casos con enfermedades y Accidentes Laborales reportados en los últimos 6 meses.

Número de casos documentados de empleados que presentarán enfermedades laborales en los últimos 6 meses					Número de casos documentados de empleados que presentarán accidentes laborales en los últimos 6 meses				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 0	73	98,6	98,6	98,6	Válido 0	68	91,9	91,9	91,9
1	1	1,4	1,4	100,0	1	6	8,1	8,1	100,0
Total	74	100,0	100,0		Total	74	100,0	100,0	

Perfil Sociodemográfico de los Trabajadores.

Tabla 6. Perfil Sociodemográfico, Tipo de Contrato y Sector en el que Trabaja.

Tipo de contrato que tiene actualmente					Sector al que pertenece				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido					Válido				
Término Fijo	97	32,0	32,0	32,0	Turístico-Hotelero	102	33,7	33,7	33,7
Término Indefinido	165	54,5	54,5	86,5	Turístico-Restaurante y Bar	122	40,3	40,3	73,9
Obra o labor	2	,7	,7	87,1	Turístico-Tiempo Compartido (actividades de ecoturismo, etnoturismo, agroturismo)	33	10,9	10,9	84,8
Contrato de Aprendizaje	3	1,0	1,0	88,1	Sector Pecuario (engorde v levante)	12	4,0	4,0	88,8
Temporal, ocasional o accidental	3	1,0	1,0	89,1					
Contrato civil por prestación de servicios	22	7,3	7,3	96,4					

Tabla 7. Perfil Sociodemográfico, Tipo de Vivienda y Estrato Social.

Tipo_Vivienda					Estrato_Social						
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Propia	75	24,8	24,8	24,8	Válido	1	145	47,9	47,9	47,9
	Arrendada	175	57,8	57,8	82,5		2	109	36,0	36,0	83,8
	Familiar	48	15,8	15,8	98,3		3	44	14,5	14,5	98,3
	Compartida con otra(s) familia(s)	3	1,0	1,0	99,3		4	4	1,3	1,3	99,7
	Lugar de trabajo	2	,7	,7	100,0		5	1	,3	,3	100,0
	Total	303	100,0	100,0			Total	303	100,0	100,0	

Tabla 8. Perfil Sociodemográfico, Nivel de Escolaridad y Turnos de Trabajo.

Selecciones su nivel de escolaridad					Turno_Trabajo							
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	Primaria	36	11,9	11,9	11,9	Válido	Diurno	129	42,6	42,6	42,6	
	Secundaria	142	46,9	46,9	58,7		Nocturno	22	7,3	7,3	49,8	
	Técnico/Tecnólogo	83	27,4	27,4	86,1		Mixto	144	47,5	47,5	97,4	
	Universitario	40	13,2	13,2	99,3		Dominicales y festivos	8	2,6	2,6	100,0	
	Posgrado	1	,3	,3	99,7		Total	303	100,0	100,0		
	Ninguna	1	,3	,3	100,0							
	Total	303	100,0	100,0								

Tabla 9. Perfil Sociodemográfico, Profesión y Ocupación de los Trabajadores.

Profesión					Cargo_Ocupación				
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia válido	Porcentaje acumulado		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia válido	Porcentaje acumulado
Válido	207	68,3	68,3	68,3	Válido	50	16,5	16,5	16,5
Administración Ambiental	1	,3	,3	68,6	Servicios Generales	27	8,9	8,9	25,4
Administrador	2	,7	,7	69,3	General	5	1,7	1,7	27,1
Administrador de Empresas	3	1,0	1,0	70,3	Jefe de Talento Humano	1	,3	,3	27,4
Administrador de Empresas Turísticas	1	,3	,3	70,6	Jefe de mantenimiento	1	,3	,3	27,7
Administrador de Ventas	1	,3	,3	71,0	Auxiliar Mantenimiento	3	1,0	1,0	28,7
Administrador de Negocios Internacionales	1	,3	,3	71,3	Coordinador Ventas y Ventas	2	,7	,7	29,4
Administrador Técnico y Indus	4	1,3	1,3	72,6	Coordinador Comercial	1	,3	,3	29,7
Analista de Sistemas	1	,3	,3	72,9	Asistente Ventas y Cobros	2	,7	,7	30,4
Asistente Administrativo	2	,7	,7	73,6	Supervisor Servicios Generales	2	,7	,7	31,8
Auxiliar Administrativo	1	,3	,3	73,9	Supervisor Restaurantes y Eventos	1	,3	,3	32,4
Auxiliar Contable	4	1,3	1,3	75,2	Encargado	4	1,3	1,3	32,7
Auxiliar de áreas públicas	1	,3	,3	75,6	Recepcionista	26	8,6	8,6	41,3
Auxiliar de cocina	1	,3	,3	75,9	Supervisor Atención	1	,3	,3	41,6
Auxiliar en Sistemas	1	,3	,3	76,2	Surfista	1	,3	,3	41,9
Carpintero	1	,3	,3	76,6	Paradero	5	1,7	1,7	43,6
Chef	2	,7	,7	77,2	Cocinero	5	1,7	1,7	45,2
Cocinero	6	2,0	2,0	78,2	Auxiliar de Bares	1	,3	,3	45,5
Comerciante	2	,7	,7	78,9	Jefe de Producción	1	,3	,3	45,9
Contratista	1	,3	,3	79,2	Domestico	5	1,7	1,7	47,5
Contratista Público	6	2,0	2,0	80,2	Operario	1	,3	,3	47,9
Cocinero	1	,3	,3	80,5	Tenidista	1	,3	,3	48,2
Economista	1	,3	,3	80,8	Auxiliar de Producción	1	,3	,3	48,5
Especialista en comercio internacional	1	,3	,3	81,2	Auxiliar de Cocina	36	11,9	11,9	60,4
Fabricante	1	,3	,3	81,5	Cajero	8	2,6	2,6	63,0
Gestor	1	,3	,3	81,9	Subgerente	1	,3	,3	63,4
Ingeniero	1	,3	,3	82,2	Vendedor	2	,7	,7	64,0
Ingeniero Agropecuario	1	,3	,3	82,5	Hombre	1	,3	,3	64,4
Ingeniero Ambiental	3	1,0	1,0	83,5	Despachador	1	,3	,3	64,7
Ingeniero de Sistemas	1	,3	,3	83,8	Jefe de Cocina	5	1,7	1,7	66,3
Ingeniero Electrónico	1	,3	,3	84,1	Vagante	1	,3	,3	66,7
Inspector de Seguridad	1	,3	,3	84,5	Procesador	1	,3	,3	67,0
Licenciada	1	,3	,3	84,8	Obrero	1	,3	,3	67,3
Médico Veterinario	2	,7	,7	85,5	Salvavidas	1	,3	,3	67,7
Zoóloga	1	,3	,3	85,8	Chef	3	1,0	1,0	68,6
Mexico Capen	1	,3	,3	86,1	Mexico Capen	27	8,9	8,9	77,5
Mexico Capen	1	,3	,3	86,4	Administrador	21	6,9	6,9	84,5
Mexico Capen	1	,3	,3	86,7	Auxiliar Contable	4	1,3	1,3	85,8
Mexico Capen	1	,3	,3	87,0	Auxiliar Administrativo	4	1,3	1,3	87,1
Mexico Capen	1	,3	,3	87,3	Administrador	7	2,3	2,3	89,4
Mexico Capen	1	,3	,3	87,6	Ayudante Profesional	1	,3	,3	89,8
Mexico Capen	1	,3	,3	87,9	Ayudante Técnico	1	,3	,3	90,1
Mexico Capen	1	,3	,3	88,2	Atención al Cliente	3	1,0	1,0	91,1
Mexico Capen	1	,3	,3	88,5	Camarero	1	,3	,3	91,4
Mexico Capen	1	,3	,3	88,8	Operario	3	1,0	1,0	92,4
Mexico Capen	1	,3	,3	89,1	Operario	1	,3	,3	92,7
Mexico Capen	1	,3	,3	89,4	HSE	1	,3	,3	93,1
Mexico Capen	1	,3	,3	89,7	Inspector Oficial	1	,3	,3	93,4
Mexico Capen	1	,3	,3	90,0	Obrero Varas	1	,3	,3	93,7
Mexico Capen	1	,3	,3	90,3	Operario	15	5,0	5,0	98,7
Mexico Capen	1	,3	,3	90,6	Recursos Humanos	1	,3	,3	99,0
Mexico Capen	1	,3	,3	90,9	Servicios Generales	1	,3	,3	99,3
Mexico Capen	1	,3	,3	91,2	Técnico Operativo Ambiental	1	,3	,3	99,7
Mexico Capen	1	,3	,3	91,5	Veterinario	1	,3	,3	100,0
Mexico Capen	1	,3	,3	91,8	Total	303	100,0	100,0	

Tabla 10. Tabla 9Perfil Sociodemográfico, Área donde Desempeña su Labor.

Area_Departamento				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	74	24,4	24,4	24,4
Servicios Generales	29	9,6	9,6	34,0
Alimentación y Bebidas	2	,7	,7	34,7
Restaurante	1	,3	,3	35,0
Servicio al Cliente	20	6,6	6,6	41,6
Producción	10	3,3	3,3	44,9
Parrilla	1	,3	,3	45,2
Dirección	1	,3	,3	45,5
Distribución	1	,3	,3	45,9
Contabilidad	1	,3	,3	46,2
Bodega	1	,3	,3	46,5
Mesa y Bar	2	,7	,7	47,2
Administración	51	16,8	16,8	64,0
Pesebrera	1	,3	,3	64,4
Mercadeo y Ventas	8	2,6	2,6	67,0
Contraloría	3	1,0	1,0	68,0
Talento humano	2	,7	,7	68,6
Mantenimiento	4	1,3	1,3	70,0
Seguridad	1	,3	,3	70,3
Cocina	51	16,8	16,8	87,1
Gerencia	3	1,0	1,0	88,1
Administrativo	8	2,6	2,6	90,8
Atención al Cliente	3	1,0	1,0	91,7
Carnicero	1	,3	,3	92,1
Ganadería	3	1,0	1,0	93,1
Invima	1	,3	,3	93,4
Operaciones	1	,3	,3	93,7
Operativo	16	5,3	5,3	99,0
Planta de beneficio Animal	1	,3	,3	99,3
Recursos Humanos	1	,3	,3	99,7
Servicios Generales	1	,3	,3	100,0
Total	303	100,0	100,0	

Tabla 11. Perfil Sociodemográfico, ARL y Fondo de Pensiones Afiliado.

ARL					Fondo_Pensiones				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	139	45,9	45,9	45,9	Válido	195	64,4	64,4	64,4
Positiva S.A	4	1,3	1,3	47,2	Colpatria	4	1,3	1,3	65,7
Previsora S.A	10	3,3	3,3	50,5	Colpensiones	25	8,3	8,3	73,9
Liberty Seguros S.A	31	10,2	10,2	60,7	Ninguna	68	22,4	22,4	96,4
ARL Sura	13	4,3	4,3	65,0	Colfondos	3	1,0	1,0	97,4
Equidad Seguros	57	18,8	18,8	83,8	Protección	6	2,0	2,0	99,3
Ninguna	1	,3	,3	84,2	Fondo Nacional del Ahorro	1	,3	,3	99,7
Seguros Bolívar	10	3,3	3,3	87,5	8	1	,3	,3	100,0
Seguros de Vida Alfa S.A	37	12,2	12,2	99,7					
Colmena	1	,3	,3	100,0					
11	303	100,0	100,0						
Total									

Tabla 12. Perfil Sociodemográfico, Nivel de Ingresos y Antigüedad en la Empresa.

Promedio de salarios (\$M.M.L.V)					¿Cuántos años lleva laborando en la empresa?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menos de 1	81	26,7	26,7	Válido	Menos de 1	113	37,3	37,3
	Entre 1 a 3	217	71,6	98,3		De 1 a 5 Años	145	47,9	85,1
	Entre 4 a 6	3	1,0	99,3		De 5 a 10 Años	28	9,2	94,4
	Más de 6	2	,7	100,0		Más de 10 Años	17	5,6	100,0
	Total	303	100,0			Total	303	100,0	

Morbilidad Sentida:

Tabla 13. Hábitos y Condiciones de Salud y Actividades de Tiempo Libre.

Hábitos_y_Condiciones_Salud frecuencias				Tiempo_Libre frecuencias			
Hábitos_y_Condiciones_Salud ^a	Respuestas		Porcentaje de casos	\$Tiempo_Libre ^a	Respuestas		Porcentaje de casos
	N	Porcentaje			N	Porcentaje	
Practica usted algun deporte o hace ejercicio	175	20.4%	59.5%	Otro Trabajo	28	8.3%	9.3%
Tiene buenos hábitos alimenticios	223	26.0%	75.9%	Labores Domesticas	146	43.3%	48.3%
En su tiempo libre practica actividades con su familia	227	26.4%	77.2%	Recreación y Deporte	79	23.4%	26.2%
Consumo con frecuencia alcohol	25	2.9%	8.5%	Estudio	51	15.1%	16.9%
Usted fuma	20	2.3%	6.8%	Otras	33	9.8%	10.9%
Tiene sobrepeso	94	10.9%	32.0%	Total	337	100.0%	111.6%
Presenta bajo peso o desnutrición	8	0.9%	2.7%	a. Grupo			
Es usted hipertenso	15	1.7%	5.1%				
Es usted diabético	6	0.7%	2.0%				
Presenta tos con o sin expectoración o fuma	17	2.0%	5.8%				
siente dificultad para respirar	14	1.6%	4.8%				
tiene rinitis	27	3.1%	9.2%				
tiene bronquitis	3	0.3%	1.0%				
Tiene asma	5	0.6%	1.7%				
Total	859	100.0%	292.2%				

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Tabla 14. Factores Psicosociales y Actividades de Promoción y Prevención de la Salud.

Factores_Psicosociales frecuencias				Actividades_Salud_Empresa frecuencias			
Factores_Psicosociales ^a	Respuestas		Porcentaje de casos	\$Actividades_Salud_Empresa ^a	Respuestas		Porcentaje de casos
	N	Porcentaje			N	Porcentaje	
Presenta estrés laboral	89	11.3%	31.6%	Salud sexual y reproductiva	27	5.6%	8.9%
Presenta desmotivación	44	5.6%	15.6%	Alcoholismo y drogadicción	59	12.2%	19.5%
Presenta Fatiga	29	3.7%	10.3%	Salud mental	45	9.3%	14.9%
Presenta carga de trabajo excesivas	27	3.4%	9.6%	Primeros auxilios	118	24.4%	38.9%
Presenta acoso psicológico y sexual, violencia ejercida por terceros	4	0.5%	1.4%	Exámenes médicos anuales	121	25.0%	39.9%
Presenta satisfacción laboral	253	32.1%	89.7%	Ninguna	114	23.6%	37.6%
Presenta alteraciones de sueño (Insomnio, somnolencia)	49	6.2%	17.4%	Total	484	100.0%	159.7%
Dolor de cabeza	89	11.3%	31.6%	a. Grupo			
Presenta dificultad para concentrarse	30	3.8%	10.6%				
Presenta malgenio	72	9.1%	25.5%				
Presenta nerviosismo	28	3.6%	9.9%				
Presenta cansancio mental	47	6.0%	16.7%				
Presenta ansiedad o depresión	26	3.3%	9.2%				
Total	787	100.0%	279.1%				

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Tabla 15. Factor Biológico y Químico en las actividades Laborales.

Factor_Biológico frecuencias				Factor_Químico frecuencias			
Factor_Biológico ^a	Respuestas		Porcentaje de casos	Factor_Químico ^a	Respuestas		Porcentaje de casos
	N	Porcentaje			N	Porcentaje	
Trabaja con animales domésticos, granja o salvajes	31	13.7%	26.3%	Manipula sustancias tóxicas, nocivas o peligrosas para el medio ambiente (veneno, insecticidas, pesticidas, etc)	33	7.7%	19.3%
Tiene que manipular elementos que presenten fluidos corporales o excremento	29	12.8%	24.6%	Manipula sustancias inflamables, explosivas o corrosivas (Pinturas, gasolina, alcoholes, solventes, etc)	35	8.2%	20.5%
Trabaja en ambientes de alta humedad	29	12.8%	24.6%	Hay presencia de polvo	92	21.5%	53.8%
Se ha infectado con hepatitis A, B	3	1.3%	2.5%	Hay presencia de humos	62	14.5%	36.3%
Se ha infectado con chagas	1	0.4%	0.8%	Hay presencia de vapores	87	20.3%	50.9%
Se ha infectado con gripe, influenza o H1N1	24	10.6%	20.3%	Hay presencia de olores fuertes	49	11.4%	28.7%
Se ha infectado con dengue	40	17.6%	33.9%	Hay presencia de material particulado	22	5.1%	12.9%
Se ha infectado con malaria	5	2.2%	4.2%	Presenta algún tipo de alergia	26	6.1%	15.2%
Se ha infectado con fiebre amarilla	1	0.4%	0.8%	Presenta problemas de piel	22	5.1%	12.9%
Se ha contagiado de tuberculosis	2	0.9%	1.7%	Total	428	100.0%	250.3%
Se ha infectado con hongos (Melancolia, pie de atleta, onicomicosis, candida)	25	11.0%	21.2%	a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.			
Ha tenido accidentes ofídicos: (Serpientes)	3	1.3%	2.5%				
Ha tenido accidentes con animales ponzoñosos (arañas, alacranes, hormigas, abejas o avispas)	34	15.0%	28.8%				
Total	227	100.0%	192.4%				

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Tabla 16. Factor Físico y Biomecánico.

\$Factor_Físico frecuencias				\$Factor_Biomecánico frecuencias					
		Respuestas		Porcentaje de casos			Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje				N	Porcentaje	
Factor_Físico ^a	Ruido fuerte	61	17,0%	38,6%	mecánico ^a	Presenta fatiga física (Algias cervicales, tirantez de nuca, dorsalgias, lumbalgias, dolores de espalda)	101	30,2%	56,7%
	Tiene problemas auditivos	9	2,5%	5,7%		Presenta posturas forzadas: de pie-sentado	72	21,6%	40,4%
	Vibraciones en el medio, o trabaja con maquinas que presenten vibraciones	24	6,7%	15,2%		Presenta movimientos repetitivos	126	37,7%	70,8%
	Ha tenido torceduras o esguinces (Desgarres)	22	6,1%	13,9%		Usted manipula cargas muy pesadas o que exijan mucho esfuerzo	35	10,5%	19,7%
	Ha tenido alguna fractura ósea	13	3,6%	8,2%			334	100,0%	187,6%
	Explosiones de gas propano	6	1,7%	3,8%					
	Altas temperaturas	65	18,2%	41,1%					
	Ha presentado quemaduras	41	11,5%	25,9%					
	Ha presentado fatiga muscular	56	15,6%	35,4%					
	Ha presentado deshidratación	15	4,2%	9,5%					
	Ha presentado calambres	46	12,8%	29,1%					
	Total	358	100,0%	226,6%		e dicotomía tabulado en el valor 1.			

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Tabla 17. Factor Locativo y Ambiental en las Actividades Laborales.

\$Factor_Físico frecuencias					\$Factor_Biomecánico frecuencias				
		Respuestas		Porcentaje de casos			Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje				N	Porcentaje	
Factor_Físico ^a	Ruido fuerte	61	17,0%	38,6%	mecánico ^a	Presenta fatiga física (Algias cervicales, tirantez de nuca, dorsalgias, lumbalgias, dolores de espalda)	101	30,2%	56,7%
	Tiene problemas auditivos	9	2,5%	5,7%		Presenta posturas forzadas: de pie-sentado	72	21,6%	40,4%
	Vibraciones en el medio, o trabaja con maquinas que presenten vibraciones	24	6,7%	15,2%		Presenta movimientos repetitivos	126	37,7%	70,8%
	Ha tenido torceduras o esguinces (Desgarres)	22	6,1%	13,9%		Usted manipula cargas muy pesadas o que exijan mucho esfuerzo	35	10,5%	19,7%
	Ha tenido alguna fractura ósea	13	3,6%	8,2%			334	100,0%	187,6%
	Explosiones de gas propano	6	1,7%	3,8%					
	Altas temperaturas	65	18,2%	41,1%					
	Ha presentado quemaduras	41	11,5%	25,9%					
	Ha presentado fatiga muscular	56	15,6%	35,4%					
	Ha presentado deshidratación	15	4,2%	9,5%					
	Ha presentado calambres	46	12,8%	29,1%					
	Total	358	100,0%	226,6%					

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con esta investigación podemos sacar las siguientes hipótesis para analizar las características sociodemográficas y de SST de los trabajadores del sector turístico y pecuario:

1. Los resultados se obtuvieron de los establecimientos turísticos del sector hotelero y pecuario; hoteles restaurantes y bares más representativos de la ciudad y se plantea la hipótesis que este grupo ofrece las mejores condiciones laborales socioeconómicas y de seguridad y salud en el trabajo (SST) a sus empleados, según la tabla

once el cien por ciento de los empleados están afiliados a una administradora de riesgos laborales y fondo pensional, la tabla 4 muestra que 1 uno punto cuatro por ciento de los trabajadores de las 74 empresas han presentado una enfermedad o accidente laboral, en contraste existe otros grupos de establecimientos medianos y pequeños donde estas condiciones pueden ser más desfavorables para sus trabajadores.

2. Para la hipótesis de que existe un bajo nivel de contratación de personal calificado en el sector; Según la tabla siete, el 58.7 por ciento de la muestra de trabajadores presentan un nivel de estudios de primaria y bachillerato, el 27.4 por ciento son tecnólogos y el 13.2

por ciento Universitarios. Se considera un nivel contratación de personal calificado bajo.

3. En cuanto a la hipótesis de que existe un nivel de contratación informal alto; en la tabla 10 se observa que entre el 18,8 y 22,4 por ciento de los trabajadores no están afiliados a fondos de pensiones ni ARL, este índice no es tan alto aunque puede aumentar en establecimientos más pequeños.
4. Igualmente se plantea la hipótesis que los empleadores no invierten en actividades de capacitación en SST por considerarlas un gasto y no una inversión; en la tabla trece se observa que el 37,6 por ciento de los trabajadores han recibido capacitación en temas específicos de SST, esto puede ser causado por varios factores como la rotación de personal o la falta de presupuesto, en resumen este nivel de capacitación es muy bajo para el sector.

En cuanto a las variables que miden el factor de morbilidad se plantearon las siguientes hipótesis:

1. Existe un porcentaje de la muestra con enfermedades que pueden ser de origen laboral y otro porcentaje de origen común por hábitos de salud inadecuados; según la tabla 12 entre el 59.5 y 77.2 por ciento de los trabajadores tienen buenos hábitos en cuanto a que practican un deporte, buenos hábitos alimenticios y comparten su tiempo con su grupo familiar. En contraste con el 28 por ciento de trabajadores que tienen sobrepeso, un 2 por ciento es diabético y hasta un grupo de 22 por ciento presenta problemas respiratorios.
2. Existe un gran porcentaje de la muestra de trabajadores con niveles altos de estrés de origen laboral; según la tabla 13 al menos el 31.6 por ciento de la muestra siente que tiene un nivel alto de estrés laboral acompañados por niveles de desmotivación, fatiga entre el 15.6 y 10.3 respectivamente, acompañados de cargas de trabajo excesivas con índices del 9.6 por ciento y episodios de

acoso sexual, psicológico o violencia de tipo laboral.

3. Existen factores de tipo físico que pueden afectar la salud de los trabajadores del sector; según la tabla 15 el 38.6 por ciento de la muestra de trabajadores presentan disconfort por ruido el 41.1 por ciento por altas temperaturas el 25.9 por ciento ha sufrido quemaduras y el 35.4 por ciento ha presentado fatiga muscular, probablemente ocasionadas por las diferentes actividades realizadas para prestar los servicios turísticos a los usuarios.
4. Los trabajadores del sector están expuestos a un nivel de riesgo alto para el factor biológico, según la tabla catorce existe un 24.6 por ciento de la población expuesta a fúridos corporales, el 20.3 por ciento a sufrido de gripa, influenza o H1N1, el 21,2 por ciento ha sufrido de enfermedades de la piel y el 28.8 por ciento ha tenido incidentes con animales ponzoñosos.
5. Existe un porcentaje alto de trabajadores expuestos a enfermedades de tipo biomecánico, en la tabla 15 el 56.7 por ciento de los trabajadores realiza movimientos repetitivos y el 54,7 presenta fatiga física.
6. Para la hipótesis de que existe una alto porcentaje de trabajadores expuestos a condiciones inseguras se observa en la tabla 16 ya que el 64.3 por ciento de la muestra de trabajadores manipula elementos y maquinas corto punzantes, un 40.5 ha sufrido contusiones o cortes un 40.4 y 35.7 por ciento se expone a condiciones de alto tráfico vehicular y un 35.7 por ciento ha presentado casos de robo o atraco.
7. Para el factor fenómenos naturales la población de trabajadores presenta niveles altos de exposición por las condiciones geográficas de la zona, en la tabla diez y seis se observa que el 58,9 de la muestra de trabajadores trabaja a campo abierto y el 45.3 por ciento se expone a los rayos solares, además las condiciones geográficas de Yopal muestra que el existe un 21.1 por ciento de los trabajadores que creen que puede existir un alto riesgo de inundación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a la Cámara de Comercio de Casanare por suministro de información y a las empresas del sector turístico, especialmente al sector hotelero y al sector de restaurante y bar por la aceptación del proyecto y autorización para realizar las encuestas dentro de sus empresas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Benavides, G. F. (2015). Las políticas públicas del turismo receptivo colombiano. *Suma de Negocios*, 6(13), 66–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.08.005>

Charria García, F. (2016). Comentarios sobre la reforma de la Ley General de Turismo de Colombia efectuada por la Ley 1558 de 2012. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 1(145), 363. <https://doi.org/10.22201/ij.24484873e.2016.145.5001>

Comercio, M. de C. I. y. Decreto N° 355 del 2017, Pub. L. No. Decreto N° 0355 del 2017, 1 (2017). Colombia.

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1562, 22.

Congreso de Colombia. Ley Estatutaria 1581 de 2012, Pub. L. No. Ley Estatutaria 1581 del 2012, 49981 (2014). Colombia.

Congreso de la Republica Colombia. (1996). Ley 300 de 1996.

Congreso de la Republica Colombia. (2006). Ley_1101_de_2006.

Congreso de la Republica de Colombia. (2008). Ley Estatutaria N° 1266 de 2008.

El Congreso de Colombia. (2012). LEY No 1558 10 JUL 2012, 19. Retrieved from <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/>

<Documents/ley155810072012.pdf>

Icontec, G.-45. (2010). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC45. Decreto 1443, (571), 1–38.

Korstanje, M. (2015). *Tourism & Development: concepts and issues*, xvii, 141–142.

Ministerio de comercio, industria y turismo. (2007). Resolución No. 0348 de 2007.

Ministerio de Comercio, I. y T. (2009). Resolución N° 0347 de 2007, 007(Mayo), 1–35.

Ministerio de Comercio, I. y T. Decreto N°1074 de 2015 (2015).

Ministerio de Trabajo. (2014). Decreto 1443 de 2016. Decreto 1443 de 2014, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Ministerio de Trabajo República de Colombia. (2015a). Decreto 0472 de 2015, (1), 8. Retrieved from <http://www.andi.com.co/RelNor/Documents/DECRETO 472 DEL 17 DE MARZO DE 2015.pdf>

Ministerio de Trabajo República de Colombia. (2015b). Decreto nN°1072 de 2015.

Sampieri, H., Fernández Collado, R., & Baptista Lucio, C. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (6th ed.). Retrieved from <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38911499/Sampieri.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1533955407&Signature=1kl%2BmTTwyccP%2BQ9xb4MsWfoevFM%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DSampieri.pdf>



Innovación y Desarrollo Tecnológico

Mhealth con bigdata y machine learning como soporte tecnológico para la salud en Colombia

Mhealth with bigdata and machine learning as a technological support for health in Colombia

Andres Valdivieso¹

Carlos Díaz²

Javier Sarmiento³

RESUMEN

El artículo presenta el desarrollo de una aplicación que ayude a automatizar el proceso de recolección de datos con base en las mediciones que puede realizar un dispositivo de hardware a los usuarios, centralizando la información de cada uno de los usuarios de una EPS y así permitir realizar un seguimiento y análisis del estado de comportamiento de sus órganos principales. Las entidades prestadoras de servicios de salud en Colombia no cuentan con plataformas que brinden estadísticas sobre el comportamiento de las funciones vitales de sus usuarios, por tanto, esto ofrece una oportunidad de mejora en sus procesos mediante metodologías basadas en Big Data y Machine Learning como soporte tecnológico tanto institucional y en actividades de MHealth, que minimizan estas falencias y perfilan una ventaja comparativa frente a sus competidores directos. Generando un cambio a dichos problemas que innove en la forma en la que hoy en día se manejan estos procesos en las entidades de salud, aplicando los avances que se han Concebido en IoT, como hardware y software que ayude a presentar de manera más entendible la información que sea relevante para el usuario, realizando una IA de datos en el histórico unificado ofreciendo un soporte al profesional de la salud para que pueda analizar y tomar una

decisión más ágilmente con una muestra de resultados de los algoritmos analizados.

Palabras clave: MHealth, Big Data, IA, IoT, Machine Learning.

ABSTRACT

The article presents the development of an application that helps to automate the process of data collection based on the measurements that a hardware device can make to users, centralizing the information of each one of the users of an EPS and thus allowing them to perform a monitoring and analysis of the behavior status of its main organs. The entities providing health services in Colombia do not have platforms that provide statistics on the behavior of the vital functions of their users, therefore, this offers an opportunity for improvement in their processes through methodologies based on Big Data and Machine Learning as support technological and institutional activities in MHealth, which minimize these shortcomings and profile a comparative advantage over its direct competitors. Generating a change to these problems that innovates in the way in which these processes are handled in health entities, applying the advances that

¹ Control tower analyst Quality and analysis Systems Engineer Computer security systems engineer, Universidad Piloto de Colombia, Japi104@hotmail.com

² Estudiante ingeniería de sistemas de 10 semestre certificado en ECM hyland, BPM Softexpert, Universidad Piloto de Colombia, carlos.diaz32@hotmail.com

³ Administrador de empresas de la Universidad Piloto de Colombia, hjsarmiento@gmail.com

have been conceived in IoT, such as hardware and software that helps to present in a more understandable way the information that is relevant for the user, making an IA of data in the unified history offering a support to the health professional so that he can analyze and make a decision more agilely with a sample of results of the analyzed algorithms

Keywords: MHealth, Big Data, IA, IoT, Machine Learning.

INTRODUCCIÓN

Debido a la fuerza con la que las nuevas tecnologías se están integrando como parte de la vida cotidiana, es esencial pensar en nuevas funcionalidades, procedimientos o usos para los dispositivos móviles con el fin de ayudar a facilitar el día a día. Esto hace que los dispositivos inteligentes que conforman la tecnología tipo Smart, nos ofrecen dichas facilidades y ventajas, que aún no han sido aprovechadas al 100%. Por falta de iniciativa para usar nuevas tecnologías que busquen satisfacer las necesidades actuales.

En este caso se piensa diseñar un software basado en el sistema operativo Android que permita realizar procesos de automatización y seguimiento en entidades médicas, con el fin de recolectar datos por medio de una Smart band.

Esto consiste en una app que se comunica con la pulsera mediante Bluetooth (método más usado en estos dispositivos) para realizar mediciones como el ritmo cardíaco, presión arterial, oxigenación de la sangre, pasos, calorías y monitorización del sueño en tiempo real del usuario. Estos datos se almacenarán y analizarán en la nube usando una plataforma híbrida, utilizando el método semi-supervisado como uso del Machine Learning.

Este método permitirá abordar el diagnóstico de una manera estructurada y sistemática para llegar a una predicción con base en datos ya precargados. Para así gestar un nuevo direccionamiento de lo que se conoce como

internet de las cosas. Por lo tanto, estos datos se verán reflejados en el software con el fin de que permita al profesional de la salud, revisar y analizar todas las mediciones recopiladas históricamente. Y así generar un diagnóstico más acertado obteniendo paralelamente una optimización en los tiempos de atención al usuario.

METODOLOGÍA

En este documento se permitirá identificar de manera documentada problemas de salud que son rutinarios en los centros de atención, para así generar beneficios al contar con una historia clínica actualizada al momento de la consulta y con medición de parámetros importantes del estado real del paciente todo lo anterior genera valor agregado no solo para el usuario sino también para la entidad prestadora de salud.

Estudiando las problemáticas que se presentan en los centros de salud, se plantea un modelo de solución con el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación, que permita mejorar algunas de las falencias encontradas planteando una solución que logre mitigar todas estas desde un ámbito tecnológico; soportado por un equipo de hardware y de software que ayude en procesos de automatización y brinde un seguimiento a los usuarios con un enfoque MHealth.

Con el fin de que dicho sistema sea utilizado por las EPS colombianas las cuales tendrán como brinda un mejor servicio a sus usuarios y cumplir con las normativas actuales vigentes tales como: ministerio de salud y protección social resolución número cc 83 9 de 2017 (23 mar) 2017 ministerio de salud resolución número 1995 de 1999 (julio 8) resolución nº 823 de 23 de marzo de 2017 norma ISO 9001:2015 norma ISO 27001:2013 ministerio de comercio, industria y turismo decreto número 1317 de 2013 (21j 2111, y aquellas que están próximas a implementación por parte de entes reglamentarios.

Cuando las entidades que regulan los sistemas de salud exijan el cumplimiento a la

norma este modelo lograra generar un uso de nuevas tecnologías enfocadas hacia la salud móvil y podrá realizar una gestión adecuada de sus clientes, al poder ver a fondo problemas que se presentan desde un punto de vista más amplio y que estará generado por medio del sistema que se desea desarrollar con el fin de que todos los diagnósticos de primera instancia, generales o específicos sean llevados de manera precisa, teniendo primero un historial clínico confiable, completo y disponible que permita a los profesionales en salud tomar muestreos de datos relevantes con base en un registro histórico en tiempo real de días, meses o años para generar una valoración mucho más acertada para algunos casos como por ejemplo:

En este apartado nos hablaba de que la secretaria distrital de la salud decía que hay 96 servicios de urgencias que estaban destinados para atender de forma inmediata pacientes para así poder evaluar riesgos de muerte o secuelas graves, aunque la red pública de clínicas y hospitales existentes en la ciudad de Bogotá muestra una sobre población del 250%, esto por el mal uso que se tiene de los servicios de alta complejidad porque las personas suelen ir a centros de salud por molestias que pueden ser tendidas de forma externa a estos planteles. (El Espectador , 2016), Párrafo 1,2.

El caso presentado en el hospital san Ignacio que le ocurrido, Al señor Sendi Vera, un paciente de 63 años el cual fue a este centro de salud y después de una mala valoración inicial fallece en la sala de urgencias luego de una espera de 5 horas, puesto que tuvo una valoración de triage 3 que le permite a la entidad categorizarlo como una urgencia no vital dándole una espera entre 6 y 8 horas haciendo que el paciente se cansara de la espera y se levantara intentando salir de la sala de urgencias para morir en las puertas de esta misma. (El Tiempo, 2015) Párrafo 1,5.

Otro de los casos reportados fue el de una mujer en Medellín, Específicamente en la Clínica Sagrado Corazón de Medellín donde esta muere en la sala de urgencias por que la entidad se negó a hacerle un tratamiento debido a que estaba suspendida en la prestadora de servicios lo cual

hizo que con la espera y la falta de tratamientos a su caso generaran el fallecimiento de la misma en las salas de urgencias. (El Tiempo, 2016), Párrafo 3,4.

Este y muchos casos más documentados, se hacen cada día más visibles y virales dadas las redes sociales. Donde los usuarios van y enseñan sus inconformidades con el sistema con lo que se podría decir la forma del manejo interno de las entidades y la falta de valoración de datos importantes para poder determinar si de verdad la información que se solicita de entrada es confiable y la más acertada para el paciente.

En varias entidades la mala gestión y saturación del sistema ha permitido, que gente que llega a estos sitios de atención, mueran en las salas de urgencia debido a una valoración inicial en la cual no se tomó como referencia si no valores aleatorios que no permitían medir con certeza la situación del usuario sino en ese momento en específico sin contar con un historial clínico preciso lo cual no permitió una atención priorizada generando el deceso de estos en dichos lugares.

Este tipo de datos que son publicados hacen quedar en una mala posición a las entidades de salud sin contar todas las muertes que se podrían evitar generando una mejor forma de atención basada en priorizar los datos que son arrojados en el transcurso de los días por los usuarios; sin contar con los múltiples beneficios generados a la entidad prestadora como lo son el descongestionamiento en las salas de emergencias humanizar el servicios oportunidad en la atención asertividad en el diagnóstico para así tratar los datos arrojados y hacer de esta información sea relevante en la toma de decisión de las entidades.

Con esto dicho para poder entrar en el contexto de la metodología se pretende brindar un parámetro de contextualización de las tecnologías que se pretende usar en la misma como lo son:

Automatización y seguimiento

(ISOTools, 2018). La automatización de procesos busca reducir costos como objetivo principal, utilizando aplicaciones que cambien la ejecución de procesos manuales y garantizando mayor velocidad del tiempo de ejecución de tareas, esto logra reducir los errores de los humanos que pueden cometer al ejecutar tareas manuales.

Ventajas:

- » Reducción de costos: mejora el tiempo de ejecución de actividades y minimiza la contratación de personal requerido.
- » Minimización de errores por ejecución de procesos manuales.
- » Ejecución de tareas de manera más rápida.
- » Elimina la utilización de papel en sus procesos.

MHealth

Se define como aplicación de la tecnología en la salud con acceso desde los dispositivos móviles como los son teléfonos, Tablet's entre otros, todo ello incluye, monitorización del estilo de vida del usuario con los dispositivos o sensores generando recordatorios por medio de mensajes. (Diagnostrum, 2015).

Esta aplicación de la tecnología a futuro logra solventar problemas como por ejemplo sedentarismo, problemas cardiacos, problemas en la salud del sueño.

IoT

Es el conjunto dispositivo conectados a la red como por ejemplo electrodomésticos, vehículos, maletas entre otros con el objetivo de hacer más fácil, cómoda y segura la vida del usuario dado que al tener todos los dispositivos conectados podría generar alertas, prevenciones, diagnósticos. (TechTarget, 2017).

Investigaciones afirman que este tipo de tecnología beneficia a diversos sectores de la económica como el agropecuario, ambiental e industrial ya que optimiza los procesos y sin dejar de lado el sector de la salud con sistemas de vigilancia y notificaciones de emergencia.

BigData

Se define como gran volumen de datos almacenados de forma estructurada o no estructurada que se aplican en el día a día de las empresas. El objetivo principal de la BigData no es solo el almacenamiento sino por el contrario el análisis de la información para una toma de decisiones de forma estadística. (Oracle, 2001).

Estudios afirman que la IOT y la Big Data se encuentran relacionados ya que la IoT genera muchos datos que deben ser analizados por medio de la Big Data con el objetivo de garantizar un excelente servicio a los usuarios.

Machine Learning

El objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender por medios de los datos o conjunto de variables, en este sentido, es un proceso de inducción del conocimiento . (CleverData, 2014).

De este modo, lógicamente se trata de encontrar algoritmos para convertir muestras de datos en programas de computadora estos algoritmos se clasifican en los siguientes tipos:

- » Aprendizaje supervisado
- » Aprendizaje no supervisado
- » Aprendizaje semi-supervisado
- » Aprendizaje por refuerzo
- » Transducción
- » Aprendizaje supervisado
- » Aprendizaje multitarea

Esta información es procesada y se clasifica teniendo en cuenta las siguientes técnicas:

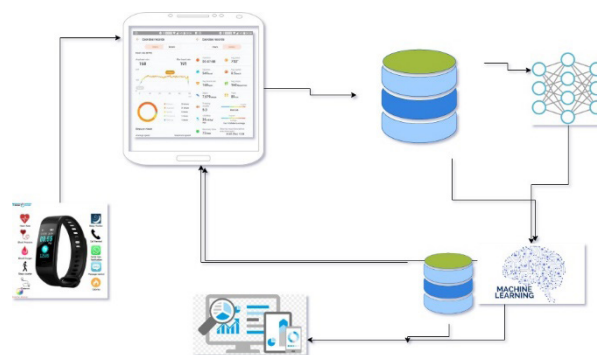
- » Árboles de decisiones
- » Reglas de asociación
- » Algoritmos genéticos
- » Redes neuronales artificiales
- » Máquina de vectores de soporte
- » Algoritmos de agrupamiento
- » Redes bayesianas

Este aprendizaje automático tiene una amplia gama de aplicaciones, incluyendo motores de búsqueda, diagnósticos médicos, detección de fraude en el uso de tarjetas de crédito, análisis del mercado de valores, clasificación de secuencias de ADN, minería de datos, BigData y robótica entre otros.

Con este tipo de información el lector podrá identificar cada temática con la que se pretende solucionar la problemática, para esto se realizó una búsqueda de las mejores Smart band del

mercado y las más accesibles, lo cual arroja que por mucho las dos mejores bandas son la MI band de Xiaomi y la honor band, estas tienen sus ventajas y desventajas, pero en el mercado son la mejor solución para realizar mediciones de los usuarios. Dado que los parámetros de la investigación requieren un factor de análisis constante, se toma la honor band para realizar el desarrollo del software puesto que esta brinda un monitoreo constante del ritmo cardiaco (los rpm) de los usuarios, con esto se comienza a desarrollar una app la cual tiene 4 módulos específicos como lo son los de medición de los parámetros del usuario, módulo del análisis profesional, clasificación de ingreso a urgencias y el módulo de Big Data con Machine Learning (ML). Para ejemplificar la estructura lógica se encuentra la siguiente imagen que contextualiza el movimiento de los datos, de donde a donde se dirigen y como se va a llevar el flujo lógico de la aplicación:

Figura 1. Flujo de Datos



Modelo Estructura del flujo del desarrollo del Software

Ahora bien, se realiza una toma fundamental de datos de los usuarios, estos datos por sí solos no tienen un valor agregado más allá de ser valores arrojados en el día a día de las personas, por ello se realiza un módulo para la Big Data y ML en el cual se genera el valor agregado de la app; esto se hace con un análisis por medio de parámetros fundamentales que vienen soportados dentro de los siguientes parámetros necesarios de la BigData:

- » Volumen
- » Velocidad
- » Veracidad de los datos
- » Visualización
- » Variedad
- » Valor de los datos

Esto porque se busca que los valores que sean entregados por la banda sean analizados en primera instancia para determinar valores importantes como primera medida y con una

fluencia de datos mayor a las tomas actuales en los centros de salud. por esto en el módulo de BigData se segmentan los datos que entran al data warehouse para reducirlos de millones de datos a miles de ellos, en dicha reducción se va a realizar por categorías dado que los parámetros en primera instancia que se tendrán son los de:

- » Ritmo Cardíaco
- » Presión Arterial
- » Saturación de la Sangre
- » Calorías
- » Monitorización del Sueño

Esto hace que el modelo se realice por categorización, para así poder extraer los grupos de datos, ahora si bien se definió los motivos de usar el BigData como herramienta para este software no se puede definir un algoritmo basándose solo por la definición del mismo, por el contrario hay que verificar su exactitud con el modelo escogido y con los datos a tratar, para

esto se usa el software RapidMiner, (RapidMiner, 2001). Para hacer los diferentes ajustes del modelo y así probar con las bases de datos y los diferentes parámetros de análisis cual es el algoritmo optimo que se ajuste a lo especificado. Para ello, se han analizado bajo un modelado automático del programa para así comparar con diferentes algoritmos la tasa de efectividad con los parámetros recibidos de la Smart band, esto nos ha generado el siguiente análisis Tabla1. Tabla de Algoritmos de Análisis donde podemos ver que hay cuatro algoritmos que cuentan con una exactitud por encima del 75% para ajustarse a los datos analizados, los cuales fueron: Naive Bayes, Generalized linear model, Logistic regression, Fast large margin, Deep learning, Decision tree, Random forest, Gradient boosted trees y support vector machine. Con el fin de que con el mas optimo se genere un análisis descriptivo y predictivo, que será enviado de nuevo al data warehouse como el análisis establecido del bloque de Big Data.

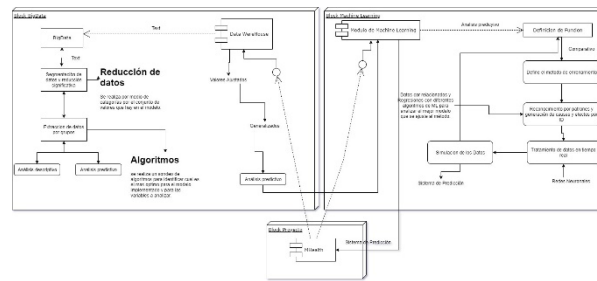
Tabla 1. Tabla de Algoritmos de Análisis

TABLA DE ALGORITMOS DE ANÁLISIS			
Algoritmos	Efectividad	Desviación estándar	Tiempo de ejecución
Naive Bayes	81.9%	1.9%	1 min 45s
Generalized linear model	ERROR	ERROR	ERROR
Logistic regression	70.4%	2.4%	6 min 32 s
Fast large margin	56.3%	2.4%	4 min 44 s
Deep learning	ERROR	ERROR	ERROR
Decision tree	98.1%	0.2%	2 min 15 s
Random forest	91.7%	0.6%	9 min 16 s
Gradient boostad treas	94.8%	1.0%	11 min 20 s
support vector machine	93.5%	1.3%	6 min 0 s

Esta información se verá reflejada a su vez en el bloque de Machine Learning en la definición de función, puesto que los parámetros entran a una función $F(x)$ del modelo de ML escogido, este es un modelo semi-supervisado; dado que los parámetros de revisión de estos parámetros ya está establecido por medio de las reglas de negocio de las entidades y de la salud en general. Por esto se debe sesgar los análisis a tres parámetros que son bajos, medios y altos para que así se pueda enviar un comparativo para la definición del método de entrenamiento, que realiza un modelo de causa y efectos por ID, bajo regresión lineal para así verificar

patrones de reconocimiento. Por el método de redes neuronales que nos van a permitir realizar simulaciones con la inteligencia artificial, para discernir entre los datos que son más relevantes para la toma de decisión, esto como se muestra en el siguiente esquema:

Figura 2. Diagrama por bloques



Ahora bien, Con este modelo se busca es segmentar la data para que se pueda llegar a dar una transformación de datos planos a útiles por eso podemos decir que con ello se aplicará un sistema de recomendación para el análisis de los datos esto con el fin de que el sistema prediga o sondee la información entregada y busque patrones parecidos dentro de los pacientes que se encuentran en la misma base de datos para contextualizar podemos decir que:

Sistema de recomendación:

Este es un recomendado, es decir, un sistema que selecciona diferentes opciones donde maximiza las opciones para el usuario que entra a analizar, este analiza y procesa información histórica de los usuarios (edad, clasificación, parámetros de los análisis, resultados clínicos.....) y transforma esto en conocimiento accionable, es decir predice que patrón es el más allegado a estas opciones.

Desde un punto de vista más técnico, Los sistemas de recomendación, habitualmente son de dos tipos:

- » los filtros colaborativos.
- » los filtros basados en contenido.

En este contexto, un filtro es el algoritmo matemático que decide cuál es la recomendación óptima basado en los datos de la muestra a procesar.

Si bien se plantea el modelo de recomendación, este se escoge por el sistema de filtros basado en contenidos debido a su estructura lógica, dado que es el más adecuado

para la información con la cual cuenta en el sistema, Esto se puede ver de la siguiente manera el filtro basado en contenido tiene como fundamento o base de predicción utilizar característica de (edad, clasificación, parámetros de los análisis, resultados clínicos.....) con el fin de hacer recomendaciones.

En el caso particular de este filtro contenido en el modelo ML, brindaría recomendaciones según los usuarios quienes cuentan con unos datos tales como (edad, genero, altura, municipio, sector, condiciones, mediciones, condiciones persistentes, etc...), estos datos centrados en el usuario son el insumo del sistema, puesto que con estos se podrán realizar búsquedas de análisis de información, segmentada en los demás pacientes y las demás condiciones y mediciones con las que cuenta el modelo después de se le ha entrenado para que así se pueda generar una recomendación de posibles tratamientos según la condición de muchos o miles de pacientes que lleguen a tener parámetros de análisis iguales y que su tasa de mejoría es la adecuada con el fin de que la información presentada al profesional de la salud sea la más confiable y que sea un soporte más para un toma de decisión más asertiva en su tratamiento y posteriores análisis de seguimiento de los usuarios. (CleverData, 2014)

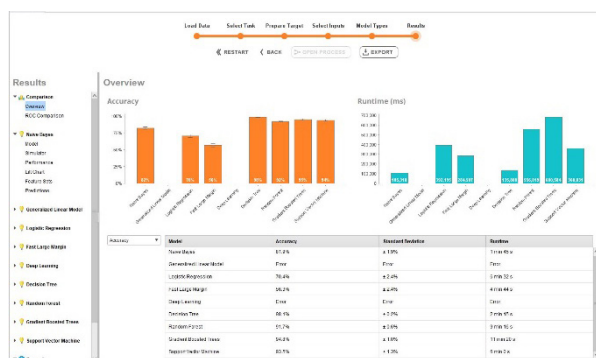
RESULTADOS

Ahora se establece el resultado de esta investigación, partiendo desde el aspecto tecnológico hasta las características conceptuales del modelo expuestos en la metodología, junto con una prueba que se realiza para identificar el mejor algoritmo para realizar el desarrollo.

En las Imágenes y Tablas dispuestas para cada algoritmo, se observan los factores tenidos en cuenta como insumo para la implementación

del sistema experto para el BigData y ML teniendo en cuenta que se observa el análisis de 3470 registros por 31 columnas de datos.

Figura 3. Algoritmos.



Los valores encontrados en dichos algoritmos corresponden a la Tabla 1. Tabla de Algoritmos de Análisis.

Tabla 2. Tabla de Algoritmos de Análisis

TABLA DE ALGORITMOS DE ANÁLISIS			
Algoritmos	Efectividad	Desviación estándar	Tiempo de ejecución
Naive Bayes	81.9%	1.9%	1 min 45s
Generalized linear model	ERROR	ERROR	ERROR
Logistic regression	70.4%	2.4%	6 min 32 s
Fast large margin	56.3%	2.4%	4 min 44 s
Deep learning	ERROR	ERROR	ERROR
Decision tree	98.1%	0.2%	2 min 15 s
Random forest	91.7%	0.6%	9 min 16 s
Gradient boostad treas	94.8%	1.0%	11 min 20 s
support vector machine	93.5%	1.3%	6 min 0 s

Tabla 3. mediciones y análisis de formulas

MEDICIONES	FÓRMULA DE CATEGORÍAS SMART BAND
Objetivo	Seleccionar la fórmula que sea adecuada a la decisión del profesional, dado que este considere es la más adecuada
Justificación	De acuerdo a la búsqueda y conversaciones de algunos profesionales de la salud, los estudios lanzaron que existen fórmulas poco precisas para este hardware, pero aun así existen formas de usarlas de buena manera, otras son más eficientes y existe un crecimiento de nuevas fórmulas a medida que las investigaciones científicas lo demandan.
Procedimiento	El profesional selecciona una de las fórmulas presentadas.
Datos de selección	$TMB \text{ Hombre} = 13,75 \times \text{el peso} + (5 \times \text{la estatura}) - (6,76 \times \text{la edad}) + 66$ $TMB \text{ Mujer} = (9,56 \times \text{el peso}) + (1,85 \times \text{la estatura}) - (4,68 \times \text{la edad}) + 655$ $RCM = 220 - EDAD$ $RCM = 220 - EDAD \text{ entre el } 70\% \text{ y el } 85\% \text{ máximo}$ $PAM = (2(PD) + PS)/3$ $PA = GC \times RV$
Observaciones	Debido a las fórmulas que se encuentran en diferentes fuentes y el conjunto de análisis de estas con los profesionales en salud, se expresa que hay que ser bien exactos a la hora de definir exactamente que formula es la escogida y que uso de la misma se va a llevar, pero hay valores y fórmulas que son de uso masivo dentro del tipo de negocio; estas son más factibles de usar para sintetizar los valores del análisis.

Puesto que en la metodología se habla de los algoritmos analizados; se pretende abarcar el tema de forma más profunda generalizando los factores de hallazgo en el análisis de los mismos, como lo fueron los siguientes:

- » El modelo
- » La exactitud
- » La clasificación del error
- » Tabla de elevación
- » Predicción de los datos

Entre muchos otros factores de análisis generados por el software, por el momento se tendrán en cuenta tan solo estos 5 valores. Puesto que nos ayuda a entender de forma amplia y dinámica lo que se estaba analizando, todos estos algoritmos parten del enfoque de cargar una data la cual tiene los factores a analizar, estos son datos recogidos en el trascurso de los días del usuario, donde se debe seleccionar un target para poder enfocar el algoritmo y después se prepara el mismo. Esto quiere decir, que se le dan los parámetros de entrada para analizarlos (fórmulas matemáticas o factores para correlacionar los valores según criterio) se realiza una selección de entrada y se genera un modelo

por tipos, donde se comenzará el auto modelado de la información con los algoritmos precargados en el sistema del RapidMiner.

Para así con eso tener la estructura algorítmica basada en modelos de predicción, lo que intenta es tomar los datos, la fórmula y llegar a la convergencia de los mismos con los parámetros establecidos. Esto se ve ejemplificado mejor en las imágenes de predicción de los algoritmos, Donde se realizó un sondeo de 9 algoritmos, de los cuales los valores favorables solo se presentan en cuatro de ellos porque son los que más exactitud tienen en la predicción del modelo.

Los modelos algorítmicos para los datos obtenidos del dispositivo Smart band son:

- » Decision Tree (DT).
- » Random Forest (RF).
- » Gradient Boosted Trees (GBGT).
- » Support Vector Machine (SVM).

Por lo cual presentamos los datos obtenidos del software bajo un análisis de cada uno:

Decision Tree (DT):

Figura 4. Modelo DT



Figura 5. Exactitud DT

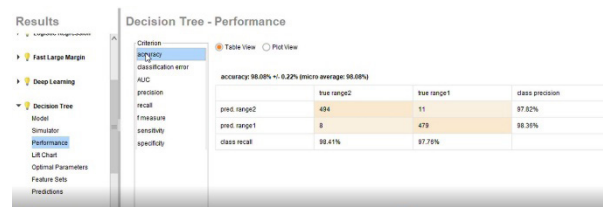


Figura 6. Clasificación de Error DT

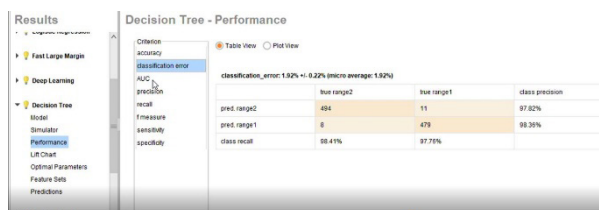


Figura 7. Tabla de elevación DT

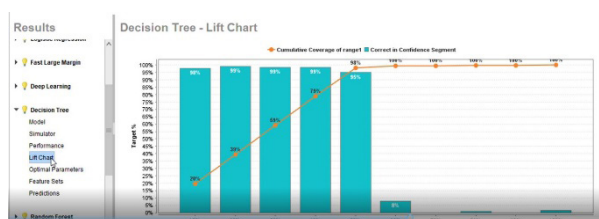
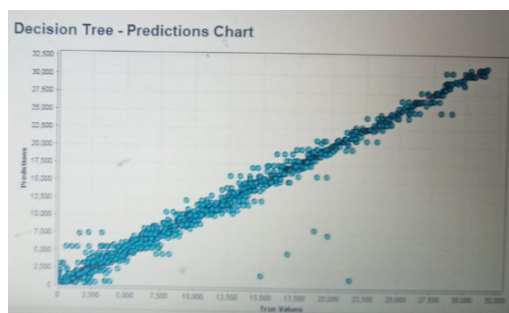


Figura 8. Predicción DT



DT	EXPLICACIÓN
Objetivo	Este es un tipo de algoritmo supervisado que es más usado para problemas de clasificación pero también se puede usar con variables que son de entrada y salida categóricas o continuas, esta consta de dividir la información en dos o más conjuntos homogéneos que sean basados en un diferenciador significativo de la variable de entrada; donde este identificara la variable y su valor y proporcionara los mejores conjuntos homogéneos de dicha información, para después analizar todos los nodos y puntos de los conjuntos para encontrar la que tenga el mejor resultado.
Ventajas	Fácil de entender útil en la exploración de datos se requiere menor limpieza de los datos el tipo de los datos no es una restricción ósea no cuenta con suposiciones.
Desventajas	No se sobre ajusta, es decir, elimina ramas de análisis no están hechos para solucionar variables que estén muy dispersas
Datos de selección	TMB Hombre= $13,75 \times \text{el peso} + (5 \times \text{la estatura}) - (6,76 \times \text{la edad}) + 66$ TMB Mujer= $(9,56 \times \text{el peso}) + (1,85 \times \text{la estatura}) - (4,68 \times \text{la edad}) + 655$ RCM= $220 - \text{EDAD}$ RCM= $220 - \text{EDAD}$ entre el 70% y el 85% máximo" PAM = $(2(\text{PD}) + \text{PS})/3$ PA= $\text{GC} \times \text{RV}$
Observaciones	Este modelo cuenta con menos probabilidades de hilar un nodo en un árbol y hace que se deba contar con un número más alto de datos de los cuales en principio del entrenamiento del modelo no se podrán contar por lo que se verá sesgado el análisis de los datos, este será válido si y solo si el valor de decisión es maximizado del valor que se espera y esto haría que el computo de los datos no converjan en la regresión según los parámetros iniciales.

Random Forest (RF):

Figura 9. Modelo RF



Figura 10. Exactitud RF

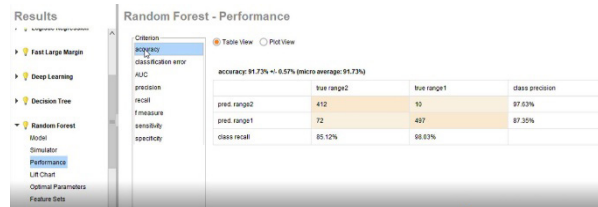


Figura 11. Clasificación de Error RF

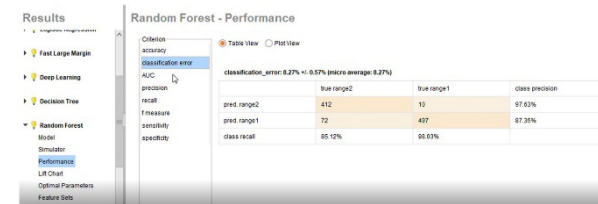


Figura 12. Figura 12. Tabla de elevación RF

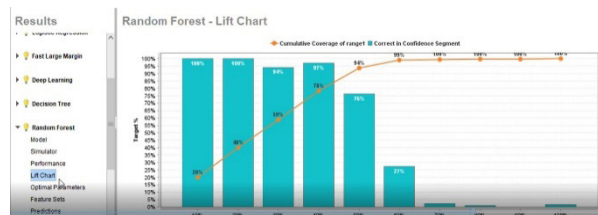
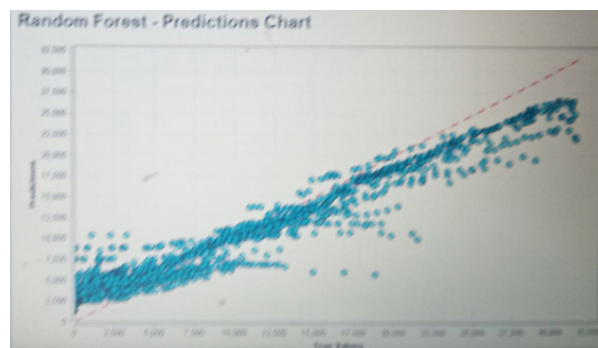


Figura 13. Figura 13. Predicción RF



Gradient Boosted Tree (GBT):

Results

Gradient Boosted Trees - Model

Fast Large Margin

Deep Learning

Decision Tree

Random Forest

Gradient Boosted Trees

Model

Simulator

Performance

Lift Chart

Optimal Parameters

Trees

Tree 1

Tree 2

Tree 3

Tree 4

Tree 5

Tree 6

Tree 7

Tree 8

Tree 9

Tree 10

Tree 11

Tree 12

Tree 13

Tree 14

Tree 15

Tree 16

Tree 17

Tree 18

Distance

in (1,15.583,0.00594,153.486,0.634... (274 more))

Distance

Number of Runs

8.6404 0.7603 0.97429 3.96492 0.08 more() 94.221 94.221

0.191 -0.004 -0.177 0.013

Results

Gradient Boosted Trees - Performance

Model: Decision Tree

Table View ☒ **Plot View**

Criteria: accuracy: 84.78% < 1.000 (micro average: 84.78%)

	True range2	True range1	Class precision
pred. range2	459	95	86.79%
pred. range1	35	471	82.80%
class recall	82.87%	86.71%	

Model: Gradient Boosted Trees

Model: Simulator

Performance

Log Chart

Optional Parameters

Results

- Fast Large Margin
- Deep Learning
- Decision Tree
- Random Forest
- Gradient Boosted Trees
 - Model
 - Simulator
 - Performance**
 - Lift Chart
 - Outlier Parameters

Gradient Boosted Trees - Performance

Table view Plot view

(classification_error: 5.24% v. 1.05% (improvement: 5.24%))

	true range2	true range1	class precision	class recall
pred_range2	400	15	95.70%	
pred_range1	35	471	92.80%	
class recall	92.87%	95.71%		

Figura 17. Tabla de elevación GBT

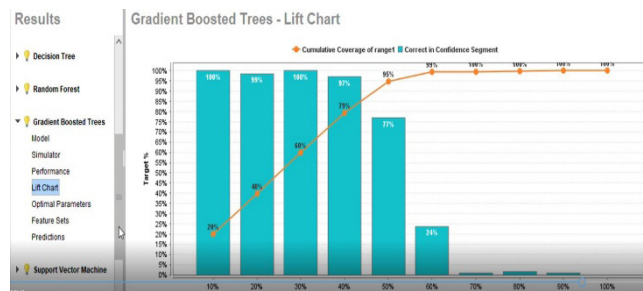
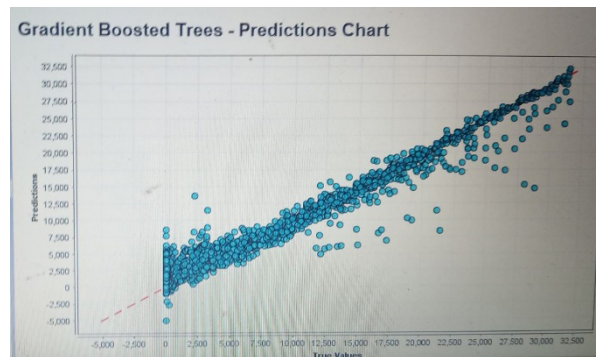


Figura 18. Predicción GBT



GBT	EXPLICACIÓN
Objetivo	Este es un modelo de aprendizaje no supervisado para análisis de regresión y problemas de categorización estadística, genera un modelo predictivo; donde ese modelo genera un conjunto de modelos de predicción débiles de forma más típica (DT), y construye un modelo de forma escalonada y los generaliza partiendo de una función de pérdida diferenciable.
Ventajas	Posee una elevada capacidad predictiva como modelo de clasificación para efectividad estadística
Desventajas	La precisión disminuye con data que se aleja en el tiempo
Datos de selección	$TMB \text{ Hombre} = 13,75 \times \text{el peso} + (5 \times \text{la estatura}) - (6,76 \times \text{la edad}) + 66$ $TMB \text{ Mujer} = (9,56 \times \text{el peso}) + (1,85 \times \text{la estatura}) - (4,68 \times \text{la edad}) + 655$ $RCM = 220 - \text{EDAD}$ $RCM = 220 - \text{EDAD}$ entre el 70% y el 85% máximo" $PAM = (2(PD) + PS)/3$ $PA = GC \times RV$
Observaciones	Con este modelo se puede decir que, la forma de aprendizaje del mismo, consta de más tiempo, debido a que los árboles que se construyen en este método son de forma secuencial por sus parámetros de entrada como lo son: La profundidad del árbol, la velocidad del aprendizaje y el número de árboles, haciendo que los arboles construidos por el algoritmo sean muy poco profundos, lo que hace que tenga procesos más largos y que sea más sensible al sobre ajuste, puesto que se generan muchas variables de ruido dentro de su análisis.

Support Vector Machine (SVM):

Figura 19. Modelo SVM

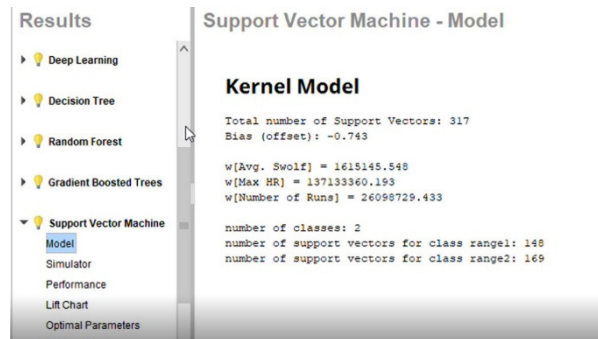


Figura 20. Exactitud SVM

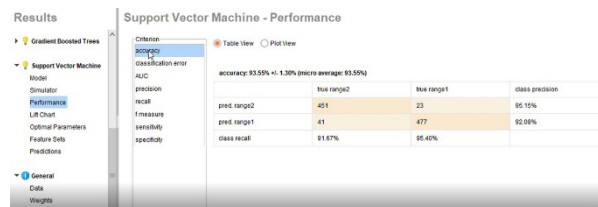


Figura 21. Clasificación de Error SVM

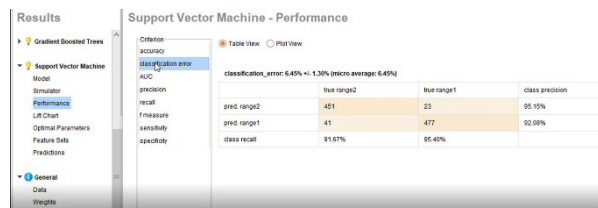


Figura 22. Tabla de elevación

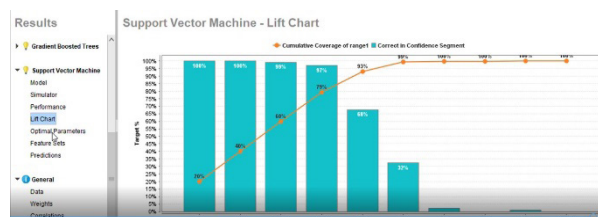
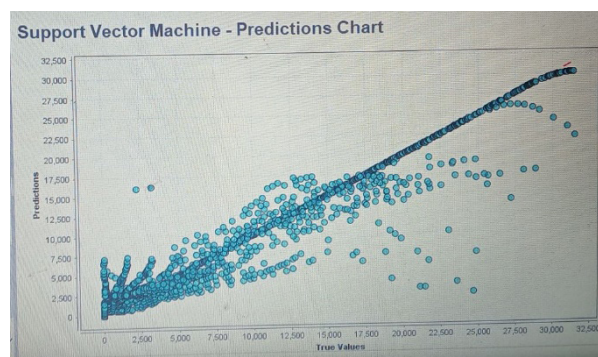


Figura 23. Predicción SVM



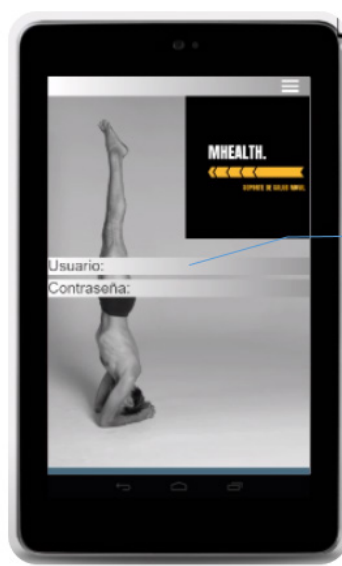
SVM	EXPLICACIÓN
Objetivo	Este es un método de aprendizaje supervisado el modelo es de clasificación se idea principal es la de minimizar los riesgos estructurales. Este mapea los datos de input, los coloca en un espacio de características de una dimensión mayor usando multiplicadores de LaGrange y hace uso de los kernels.
Ventajas	Facilita el trabajo con imágenes se entrena con mayor facilidad se escala de forma relativamente bien para datos en espacios dimensionales altos se pueden usar datos no tradicionales
Desventajas	Es necesaria una buena función "Kernel" esto quiere decir que la metodología debe ser eficiente para sintonizar los parámetros de inicialización del modelo
Datos de selección	$TMB \text{ Hombre} = 13,75 \times \text{el peso} + (5 \times \text{la estatura}) - (6,76 \times \text{la edad}) + 66$ $TMB \text{ Mujer} = (9,56 \times \text{el peso}) + (1,85 \times \text{la estatura}) - (4,68 \times \text{la edad}) + 655$ $RCM = 220 - \text{EDAD}$ $RCM = 220 - \text{EDAD}$ entre el 70% y el 85% máximo" $PAM = (2(PD) + PS)/3$ $PA = GC \times RV$
Observaciones	Con este modelo podemos decir que, el algoritmo con el cual se clasifica la información esta con base en una sólida teoría conjunta a la minimización de los riesgos. Esto es conforme a la aplicación de Hilbert , Quien dice que se puede definir una medida de distancia de correspondencia entre planos, De 1 y 2 dimensiones, Puesto que tiene pocos parámetros de análisis el modelo hace que sea más sensible y a su vez la determinación del Kernel hace que sea algo complejo de realizar, puesto que hay que verificar el dimensionamiento y hace que el aprendizaje lineal sea limitado en el mundo real.

Se pretende mostrar una pre-visualización de como llegaría a verse el entorno grafico de la aplicación de cara al usuario.

Puesto que este sólo entra a la etapa del desarrollo del software, no llegará a etapa de implementación hay que presentar alguna manera de ejemplificar a cualquier persona, el

cómo se visualizaría la información de estar la App de estar disponible para el público en general. Se muestran 4 capturas de pantalla de la estructura gráfica, para poder ver el ingreso del usuario, el menú de navegación y los componentes de los módulos que se especificaron en la metodología que tendrá la App.

Figura 24. Pre-visualización inicio



En esta opción el usuario debe registrar sus credenciales de inicio de sesión

Figura 25. Pre-visualización menú



Figura 26. Pre-visualización información usuario



Figura 27. Pre-visualización recordatorios



DISCUSIÓN

El manejo hoy en día de las entidades de salud, está regido por el factor negocio, donde no se cuenta con un modelo enfocado a atención de calidad, sino a atención en masa. Esto ha hecho que el sistema de salud se convierta en un modelo de negocio poco confiable, donde los pacientes no reciben atención oportuna, confiable y sobre todo humana, puesto que el modelo actual y las normas vigentes que se encuentran en instancias de aprobación tienen un enfoque más humano y con miras a una unificación en el histórico clínico de los pacientes. Se tomó la decisión de analizar dichos factores que presentan las fallas actuales en las entidades.

Esto hace que el modelo de desarrollo planteado, sea un modelo más óptimo y con miras a un servicio único, con valor agregado de alto calibre. Que en este documento se contempla un módulo de mejora frente al sistema con el cual se cuenta, que con el tiempo y la adecuada ayuda monetaria se podría implementar los modelos de BigData y la ML.

Este tipo de modelos hacen que los sistemas que se plantean bajo estas tecnologías tengan un cambio significativo en el análisis de información e interpretación de datos. Además, Este tipo de técnicas son incorporadas en muchos aspectos que hoy en día ya manejamos y han hecho que mejoren bastantes aspectos en nuestras vidas. Bajo la vista médica y de las organizaciones mundiales de la salud la implementación de tecnología con miras a futuro son muy importantes y cada vez más hay gente que se enfoca en este tipo de desarrollos debido a elementos informáticos y tecnológicos hacen que este campo avance cada vez más, claros ejemplos de esto son las cirugías que antes no se podían realizar ahora se hacen con ayuda de tecnología, personas que no pensaban que podía ser ayudadas en quirófanos por falta de profesionales capacitados han sido ayudadas por operaciones a distancia prestadas por personal especializado desde otra parte del mundo.

Esto nos hace pensar que mirar de una forma diferente los componentes que están hoy en día nos ayudaría a buscar nuevas formas de convertir simples aditamentos tecnológicos que hay para usuarios normales como soportes de análisis de información valiosa que en momentos determinados podrían salvar nuestras vidas, si bien los elementos planteados en este documento son elementos que en primera instancia existen y tienen una implementación en varios campos no se cuenta con una para el campo de la medicina sin contar que hay muy pocos modelos en Colombia con BigData y ml menos para el campo de la salud.

Se puede observar que de los algoritmos que se tuvieron en cuenta a la hora de presentar los resultados son los que por su exactitud y desviación estándar tenía un valor más cercano al 100% del análisis y los menores valores de dispersión de la regresión, puesto esto, el que atiende mejor la necesidad de análisis es el árbol de decisiones (DT), no obstante, el resto de algoritmos encontrados no se pueden descartar debido a que como se expresó en la tabla de análisis de las mismas; estos son modelos que necesitan un cierto régimen de entrenamiento para poder aprender a distinguir que parámetros son los más óptimos por lo mismo el entrenamiento al cual fueron expuestos los valores de este análisis fue muy corto lo cual hace que los datos aun para los demás métodos deban tener un mayor tiempo de adaptación para así poder determinar si estos de verdad no son lo suficiente mente capaces de hacerse cargo de las predicciones del modelo planteado.

No obstante, por los resultados obtenidos podemos decir que de los cuatro modelos se pueden ver dos de ellos (DT)(RF), Como modelos ideales para la obtención de los datos, Pero como se mencionó anteriormente no se podrían descartar los otros dos modelos(GBT) (SVM) puesto que ellos necesitan o más datos de análisis o mayor tiempo de entrenamiento esto implica que los algoritmos deben ser puestos a más pruebas de entrenamiento para asegura la correlación de los datos bajo una prueba de análisis de mayor data y de mayor tiempo y así poder identificar si los parámetros no cambia

con los algoritmos según el tiempo. Este es uno de los limitantes más grandes que se tuvieron para poder realizar este análisis puesto que el tiempo propuesto para el desarrollo y análisis de los algoritmos fue muy corto no obstante no se pueden desmeritar los valores encontrados puesto que no es que no sean relevantes, sino que podrían tener una mejor conversión de tener mayor cantidad de tiempo.

El recurso más importante hoy día en cualquier tipo de actividad es el tiempo, ya que bien invertido es supremamente valioso y representativo, pero dejado de lado es algo que en ningún momento ni espacio se puede recuperar. Visto de esta manera, al desarrollar aplicaciones que permitan la optimización en la realización de los procesos, se impacta de manera positiva el rendimiento de las compañías, puesto que los planes de mejoramiento se hacen más factibles y permiten tener un crecimiento en el margen de rentabilidad de la empresa, debido a que los recursos van a ser utilizados de una manera diferente, siendo esta más eficiente.

Otro de los aspectos importantes que ayudó a determinar el desarrollo de la aplicación, es que, en el congreso de la nación, hoy en día se encuentra en proceso de debate y aprobación el proyecto de ley 310 de 2019, el cual busca que todos los usuarios de servicios de salud en Colombia cuenten con la historia clínica electrónica única, esto con el fin de garantizar la calidad y eficiencia del servicio de salud, de ser aprobada esta ley, las cerca de 16.500 empresas prestadoras de servicios de salud presentes en el país, Deben implementar dichas tecnologías en un lapso de tiempo no mayor a 5 años.

Con la implementación de la aplicación las empresas verán una racionalización bastante considerable de sus gastos operativos, esto se debe a la minimización de uso de tiempo e insumos, por ejemplo, los médicos podrían tener una tasa más alta de pacientes atendidos por día ya que conoce de antemano la información del paciente, su comportamiento y el tratamiento recibido en casos específicos, disminución de consumo de papel e impresiones, servicios públicos, etc.

CONCLUSION

Las disminuciones de tiempos y movimientos en los procesos productivos de cualquier tipo de negocio según teorías orientadas a organización y métodos, representan generalmente un aumento en la rentabilidad generada por la compañía, haciendo posible que las tareas se desarrollen de forma controlada y precisa, cerrando de esta manera la posibilidad de cometer errores al interior del proceso. De esta manera vemos que la aplicación desarrollada, se perfila como un elemento capaz de brindar un proceso de mejora aplicable a las entidades de salud en nuestro país, que permitirá obtener un margen mínimo de error y una optimización en los tiempos de atención ya que se convierte en una herramienta de visualización, análisis rápido y confiable para el profesional médico que brinda la atención al usuario final.

Al ser aprobado el proyecto de Ley No. 310 de 2019, el cual busca la unificación del historial médico de cada uno de los colombianos de manera electrónica, permitirá que el mercado al cual se apunta la aplicación aumente de manera considerable, debido a que si la norma entra en vigencia, todas las compañías prestadoras de servicio de salud se verán obligadas a implementar este tipo de software en un plazo no mayor a 5 años, haciendo que el desarrollo de este proyecto como idea de negocio pueda brindar su producto como solución a las más de 16.000 empresas presentes en el mercado de la salud nacional.

El involucrar la tecnología de ML y BigData en la aplicación desarrollada, genera un valor agregado de análisis de información con el que actualmente no se cuenta en el país, ya que este permitirá desarrollar varios procesos operativos y automatizados, dentro de una EPS mitigando posibles procesos manuales desarrollados por los funcionarios de las entidades.

No obstante, para este caso no podemos decir con ciencia cierta que algoritmo es mejor, debido a que el tiempo de aprendizaje

es muy corto para toma de los resultados y el entrenamiento del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Ciaburro, G., & Joshi, P. (2019). Python machine learning. Packt.

CleverData. (1 de Julio de 2014). Que es Machine Learning . Obtenido de <https://cleverdata.io/que-es-machine-learning-big-data/>

Cleverdata. (19 de Septiembre de 2014). Sistemas de recomendación de contenido con Machine Learning. Obtenido de <https://cleverdata.io/sistemas-recomendacion-machine-learning/>

CleverData. (19 de Septiembre de 2014). Sistemas de recomendación de contenido con Machine Learning. Obtenido de <https://cleverdata.io/sistemas-recomendacion-machine-learning/>

Diagnostrum. (21 de Agosto de 2015). ¿Que es MHealth? Obtenido de <http://blog.diagnostrum.com/2015/08/21/que-es-mhealth-2/>

Duriez, T., Brunton, S., & Noack, B. (2016). Machine Learning Control. Springer.

El Espectador . (30 de Marzo de 2016). Hacinamiento en salas de urgencias de Bogotá asciende al 250% . Obtenido de <https://www.elespectador.com/NOTICIAS/BOGOTA/HACINAMIENTO-SALAS-DE-URGENCIAS-DE-BOGOTA-ASCIENDE-AL-2-ARTICULO-624512>

El Tiempo. (25 de Septiembre de 2015). Polémica por paciente que murió mientras esperaba ser atendido. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16386779>

El Tiempo. (18 de Febrero de 2016). Mujer falleció en sala de urgencias de Medellín

sin recibir atención . Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16513711>

Gironés, J. T. (2017). El gran libro de android avanzado. Marcombo.

Greengard, S. (2015). The Internet of things.

ISOTools. (28 de Marzo de 2018). ¿ Por que Automatizar los procesos en tu organización? . Obtenido de <https://www.isotools.org/2018/03/28/por-que-automatizar-los-procesos-en-tu-organizacion/>

Mayer, V., & Schonberger, K. C. (2013). Big Data a revolution that will transform how we live, work, and think . New York: hmh books .

Oracle. (2001). Que es Big Dat. Obtenido de <https://www.oracle.com/co/big-data/guide/what-is-big-data.html>

Phillips, B., Stewart, C., & Marsicano, K. (2016). Programación de Android: La guía de The Big Nerd Ranch (3ra edición). The Big Nerd Ranch.

RapidMiner. (2001). Software RapidMiner. Dortmund, Norte de Rhinewestphalia, Alemania.

Ribas Lequerica, J. (2017). Desarrollo de aplicaciones para android. Anaya Multimedia.

Ricci, F., Rokach , L., & Shapira, B. (2011). Introduction to Recommender Systems. Obtenido de <http://www.inf.unibz.it/~ricci/papers/intro-rec-sys-handbook.pdf>

Siegel, E. (2013). Predictive analytics.

TechTarget. (Enero de 2017). Internet de las cosas (IoT). Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Internet-de-las-cosas-IoT>



Gobierno electrónico en las alcaldías del sur del Departamento del Cesar

Sandra Mileth Lago Padilla¹

Alvaro Restrepo Dominguez²

RESUMEN

Actualmente los gobiernos municipales hacen uso de nuevas tecnologías de información y comunicación (Tics), a través de su implementación de gobiernos electrónicos (e-government), buscando facilitar la relación gobierno-ciudadanos y fortalecer las estrategias nacionales de promoción de la transparencia y la integridad. Esta investigación tiene como objetivo principal Evaluar la implementación del gobierno en líneas de las alcaldías del sur del departamento del Cesar. Esta investigación se realizó bajo el tipo de investigación descriptiva; con un diseño no experimental, transversal descriptivo y de campo; las unidades de análisis fueron sesenta y siete (67) usuarios seleccionados al azar y los doce (12) funcionarios para un total de setenta y nueve (79) personas por cada alcaldía municipal. Dentro de los resultado parciales que hemos tenido se puede apreciar la poca operatividad de estos gobiernos electrónico por parte de la ciudadanía por la ausencia de trámites y servicios, así mismo el desconocimiento de uso de la misma.

Palabras clave: Gobierno Electrónico, Alcaldías, Estrategias

ABSTRACT

Currently, municipal governments make use of new information and communication technologies (ICTs), through their implementation of electronic governments (e-government), seeking to facilitate the government-citizens relationship and strengthen national strategies

.....
¹ Administradora de Empresas. Magíster en Gerencia de proyectos de Investigación y Desarrollo. Instructora Centro Agroempresarial Sena Regional Cesar. Slp2705@hotmail.com

² Administrador de Empresas. Contador. Magister en Gerencia pública. Subdirector de Centro Agroempresarial Sena Regional Cesar. Arestrepor@sena.edu.co

for promoting transparency and integrity. The main objective of this research is to evaluate the implementation of the government along the lines of the mayor's offices in the south of the department of Cesar. This research was conducted under the type of descriptive research; with a non-experimental, cross-sectional descriptive and field design; The analysis units were sixty-seven (67) randomly selected users and the twelve (12) officials for a total of seventy-nine (79) people for each municipal mayor's office. Among the partial results that we have had, we can appreciate the little operability of these electronic governments by the citizenry due to the absence of procedures and services, as well as the lack of knowledge of their use.

Keywords: Electronic Government, City Halls, Strategies

INTRODUCCIÓN

La aparición de las nuevas tecnologías de la comunicación TICS en el mundo, han logrado cambiar pensamientos no solo de cómo hacer las cosas de una manera eficiente sino que además han alcanzado instituir herramientas enfocadas a facilitar la forma de cómo los ciudadanos tienen acceso de una manera más fácil a los procesos públicos de un país, asimismo, se crean espacios que le ofrecen la posibilidad a esa misma sociedad de contribuir en los diferentes procesos públicos y crear confianza por ende mayor acercamiento estado –ciudadano. Es así como a través de la promoción y uso de las tics nace la estrategia gobierno en línea o gobierno electrónico, que

tiene como único fin el acercamiento de la relación sociedad- estado. Aclarando que este acercamiento no es a través de las políticas sociales, sino, un acercamiento a través de uso de las tecnologías, con la creación de portales web eficientes que permitan la participación, el acceso a cada trámite que estos ofrecen esta vez a través de sus páginas y no presencial, y que les permitan a las administraciones públicas mostrarse como un estado más transparente y participativo.

Colombia ha sido luchador incansable de adopción de la estrategia gobierno electrónico y cada año promueve un manual de gobierno en línea que contribuya al avance de la misma en cada región, departamento y municipio del país; pero a pesar de todos estos avances algunos municipios del país no muestran su progreso de la implementación de la estrategia como se pudo evidenciar a través de esta investigación en los municipios de Aguachica, San Alberto, Pelaya, Gamarra y Tamalameque. .

El objetivo principal de esa investigación fue evaluar la implementación de la estrategia gobierno en línea de las alcaldías del sur del departamento del Cesar, y como objetivos específicos se trazaron realizar un diagnóstico de la situación actual de la implementación de los Gobiernos en líneas de los municipios donde se logró evaluar, un estudio comparativo con los resultados obtenidos y las exigencias de la ley establecidas por el gobierno colombiano en cuanto a gobierno en línea.

Se busca con los resultados obtenidos demostrar la ineficacia que se viene presentando en estos municipios en cuanto a la promoción y uso de las tecnologías de las comunicaciones TICs, utilizando como estrategias los gobiernos en líneas de cada uno de estas administraciones, así mismo se quiere demostrar que el objetivo principal de estas estrategias no se está cumpliendo y originando una gran brecha en las administraciones públicas y la ciudadanía.

De igual forma se busca generar conciencia de la necesidad de tener un gobierno en línea eficiente, activo y participativo que genere

progresos y desarrollo para los ciudadanos a la hora de tener un acercamiento con las administraciones ya no de manera presencial si no a través de un canal interactivo como lo son los gobiernos electrónicos. También se hace indispensable que las administraciones públicas asuman con mayor interés el tema y se creen portales web con trámites en línea, como pagos de impuestos, certificaciones entre otros más procesos que signifiquen ahorro en tiempo y dinero para la sociedad.

Para este estudio investigativo a través del diseño de un cuestionario que permitió obtener los resultados obtenidos, la metodología se realizó bajo el tipo de investigación descriptiva; con un diseño no experimental, transversal descriptivo y de campo. Como resultados se logró capacitar una muestra de ciudadanos en cada municipio donde se desarrolló el proyecto sobre uso y manejo de los gobiernos en líneas y las tecnologías de las comunicaciones TICs, así mismo, evidenciar a través de un diagnóstico situacional el estado actual de la implementación de los Gobiernos electrónicos de cada municipio objeto de estudio.

Para finalizar como conclusión del proyecto se logró crear una cartilla pedagógica que servirá de instrumento para crear una cultura de utilización de las páginas web de cada municipio, esta cartilla contiene información sobre la estrategia y como hacer uso de ella de una forma interactiva, de igual forma establecer una comparación entre los que tiene cada página de web de los municipios evaluados y los requerimientos que buscan estados que tengan implícito cada una de ellas.

MARCO TEORICO

Este creciente interés por promover estrategias de gobierno electrónico en Colombia se circunscribe a una tendencia global y a la expectativa general sobre las potencialidades derivadas de la adopción de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTICs) en los procesos gubernamentales. Parece

haberse extendido la impresión generalizada de que estas herramientas, las NTICs y las innovaciones tecnológicas en general, suponen una transformación sustantiva de las relaciones Estado-sociedad en la medida en que permitirán resolver muchos de sus problemas e incluso facilitar nuevas formas de gobierno más democrático y participativo. Helbig, Gil-García y Ferro (2009).

Se asume entonces que el papel de internet y de las nuevas tecnologías plantean numerosos beneficios y que estos en muchos casos van más allá de la provisión de servicios en línea y la consulta a los ciudadanos sobre determinadas preferencias, se prevé que podría incrementar la participación y deliberación ciudadana sobre los asuntos públicos y con ello la posibilidad de un gobierno más eficaz, eficiente, transparente y participativo. "Castro, L. D., & García Alonso, R. (2016)

Si bien corresponde al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través del Programa Agenda de Conectividad la responsabilidad de coordinar la implementación de la estrategia de Gobierno en Línea, también corresponde a las entidades que conforman la administración pública y diferentes ramas del Estado, cumplir los lineamientos previstos en decreto 1151 de 20082 con el fin de garantizar la armonía y articulación del desarrollo de la Estrategia3.Docuemto COMPES 3650 (2010)

Objetivo de la Estrategia de Gobierno En Línea. El objetivo es contribuir con la construcción de un Estado más eficiente, más transparente y participativo, y que preste mejores servicios a los ciudadanos y a las empresas, a través del aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Decreto 1151 (2008).

Dentro de las políticas del estado, el Gobierno debe ser un usuario modelo. Con este fin se ha definido la estrategia gobierno en línea de la Agenda de Conectividad, que establece como uno de sus objetivos el proveer al estado la conectividad que facilite la gestión en línea de los organismo gubernamentales y apoye sus función

de servicios al ciudadano, como un complemento al esquema actual, en el que se realizan estos procesos en forma presencial en las oficinas del gobierno y se sustentan con documentos escritos en papel. Directiva presidencial 002 (2000).

MATERIALES Y METODOS

En la presente investigación se realizó bajo el tipo de investigación descriptiva; con un diseño no experimental, transversal descriptivo y de campo; Esta Investigación conto con dos poblaciones una de finita y accesible (A); y otra a la cual se hizo necesario aplicarle un método de muestreo (B) la muestras unidades de análisis fueron sesenta y siete (67) usuarios seleccionados al azar y los doce (12) funcionarios para un total de setenta y nueve (79) personas por cada alcaldía municipal, En cuanto a la técnica utilizada, el proceso de recolección de datos en el estudio se realizará a través de la observación directa y mediante encuesta.; y se desarrolló en 5 fases. una primera fase: se socializó con los alcaldes de cada municipio seleccionado el objetivo, las actividades y fases del proyecto ,una segunda fase diseñar las encuestas elaboró un cuestionario compuesto por treinta (30) preguntas con dirección positiva y alternativas de respuesta tipo escala de frecuencia, a saber: Siempre (S), Casi Siempre (CS), Algunas veces (AV), Casi Nunca (CN) y Nunca (N), dirigido a analizar el gobierno electrónico en las alcaldías de los municipios del Sur del Departamento del Cesar y una lista de chequeo conformada por 68 preguntas basadas en la directiva presidencial 002 del 2000, otra fase del proyecto fue la aplicación de la encuesta y lista de chequeo en cada una de las alcaldías que se lograron evaluar ,una cuarta fase se tabularon los resultados obtenidos y se realizaron cada uno de los productos del proyecto como diagnóstico situacional y cuadro comparativo este último basado en las exigencias del estado a través de decretos, leyes y directivas presidenciales científico y por ultimo capacitar a la población de cada municipio sobre la utilización de los gobiernos en líneas.

Para el análisis de los datos se ordenaron los resultados recopilados con la utilización de la distribución de frecuencia relativa la distribución y el programa Excel para lograr clasificar, codificar y procesar la información obtenida de la población objeto de esta investigación, en tablas estadísticas con el propósito de obtener conclusiones específicas de la investigación. Para el análisis estadístico de los resultados obtenidos de la investigación se utilizó la estadística inferencial (regresión lineal) y las técnicas fueron:

la Media como medida de tendencia estadística para la suma de todos los valores de la variable dividida entre el número total de elementos que la conforman y la Desviación Estándar, para luego establecer cuan alejados están las respuestas obtenidas del valor promedio de los resultados. Con lo anterior antes expuesto a , se diseñaron dos (2) baremos para la interpretación de la media aritmética y la desviación estándar, como se exponen a continuación:

Tabla 1. Baremo para la interpretación de la media aritmética

RANGO	CATEGORÍA
$1,00 \geq x < 1,80$	Muy baja
$1,80 \geq x < 2,60$	Baja
$2,60 \geq x < 3,40$	Moderada
$3,40 \geq x < 4,20$	Alta
$4,20 \geq x \leq 5,00$	Muy alta

Fuente: Lago y Restrepo (2019)

Tabla 2. Baremo para la interpretación de la desviación estándar

RANGO	CATEGORÍA
$0,00 \geq x < 0,50$	Baja dispersión
$0,51 \geq x < 1,00$	Moderada dispersión
$1,01 \geq x < 1,50$	Alta dispersión

Fuente: Lago y Restrepo (2019)

RESULTADOS

Tabla 3. Fases De Los Gobiernos Electrónico En Los Municipios Del Sur Del Cesar

Dimension	Indicador	AGUACHICA			GAMARRA			PELAYA			LA GLORIA			SAN ALBERTO			TAMALAMEQUE		
		Total	Media	Desviación	Total	Media	Desviación	Total	Media	Desviación	Total	Media	Desviación	Total	Media	Desviación	Total	Media	Desviación
Fases	Interacción	100	2,55	1,06	100	2,26	1,01	100	2,09	1,07	100	2,18	0,99	100	2,69	1,59	100	2,11	1,05
	Transformación	100	2,34	1,07	100	2,37	1,03	100	2,11	0,97	100	2,14	0,95	100	2,32	1,50	100	2,30	0,95
	Participación democrática	100	2,29	1,05	100	2,23	1,05	100	1,72	0,93	100	1,93	1,03	100	1,96	1,34	100	1,92	1,09
	Promedio	100	2,39	1,06	100	2,28	1,03	100	1,97	0,99	100	2,08	0,99	100	2,33	1,48	100	2,11	1,03

Fuente: Lago y Restrepo

En La siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos con relación a las fase d Gobierno en línea presente en cada municipio donde se evaluó iniciando con la fase Interacción en referencia al municipio Aguachica luego de todos los resultados obtenidos en esta fase arrojó una media de 2,39 ubicándose en el rango $1,80 \geq x < 2,60$, baja y una desviación 1.06 ubicándose en el rango $1,01 \geq x < 1,50$ del baremo para la interpretación que la define en

la categoría de alta dispersión lo que muestra una confiabilidad buena. para el municipio de Gamarra arrojó una media de 2.28. ubicándose en el rango $1,80 \geq x < 2,60$, baja y una desviación de 1.08 ubicándose en el rango $1,01 \geq x < 1,50$ del baremo para la interpretación que la define en la categoría de alta dispersión lo que muestra una confiabilidad buena para el municipio de pelaya se obtuvo una media de 1.97 ubicándose en el rango $1,80 \geq x < 2,60$, baja y una desviación

0.99 ubicándose en el rango $0,00 \geq x < 0,50$ del baremo para la interpretación que la define en la categoría de muy baja dispersión lo que muestra una confiabilidad desfavorable. Haciendo en referencia al municipio de la gloria los resultados arrojaron una media de 2.08 ubicándose en el rango $1,80 \geq x < 2,60$, baja y una desviación 0.99 ubicándose en el rango $0,00 \geq x < 0,50$ del baremo para la interpretación que la define en la categoría de muy baja dispersión indicado poca confiabilidad. Así mismo para el municipio de san Alberto los resultados arrojaron una media de 2.33 ubicándose en el rango $1,80 \geq x < 2,60$, baja y una desviación 1.48 ubicándose en el rango $1,01 \geq x < 1,50$ del baremo para la interpretación que la define en la categoría de alta dispersión lo que muestra una confiabilidad desfavorable. Para finalizar el municipio de Tamalameque.

En términos generales los resultados para este indicador se pudo evidenciar que actualmente los municipios de Aguachica y gamarra a pesar tienen poca interacción, no hay procesos de transformación lo que quiere decir que siguen siendo presenciales, recalando que la desviación estándar para estos municipios fue de lata dispersión lo que genera gran confianza para los ciudadanos. Mientras que para los municipios de San Alberto, pelaya, la gloria y tamalameque presentan baja interacción, no hay trámites en líneas y la desviación estándar para estos municipios se ubicó en la categoría muy baja los que produce una poca confiabilidad para los ciudadanos.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este párrafo se expondrá la confrontación basada en la obtención, observación y análisis de los resultados en cuanto a la dimensión fases de Gobierno electrónico en contraste con los diferentes referentes teóricos con los puntos de vista de los investigadores con algunos autores específicos. Esta discusión de los resultados está orientada a analizar el gobierno electrónico los municipio del sur del Departamento del Cesar.

Por lo anterior antes expuesto, al describir las fases del gobierno electrónico en los municipio de Aguachica, pelaya, la Gloria, Gamarra, San Alberto y Tamalameque los resultados para el indicador Interacción, teniendo en cuenta el valor obtenido para la media aritmética, se puede decir que no resultaron semejantes con lo planteado por el Gobierno Nacional (Decreto 1151 2008) la Fase de Interacción En Línea: Es la fase en la cual se habilita la comunicación de dos vías entre entidades y ciudadanos y empresas con las consultas en línea e interacción con servidores públicos.

Siguiendo con la discusión para el indicador Transformación, basándonos en el valor obtenido para la media aritmética, podemos decir entonces que no resultaron concordantes con lo planteado por (Directiva presidencial N° 2 del 2000) La segunda fase consiste en lograr el siguiente objetivo: presentación de servicios, trámites y suministro de información en línea adicional a aquella presentada en la fase I.

Para finalizar con los resultados en relación con el indicador participación democrática partiendo de los resultados obtenidos para la media aritmética se puede decir que estos resultados son poco semejantes con lo expuesto por (Decreto2693 2012) Democracia en línea: Los sujetos obligados crean un ambiente para empoderar a los ciudadanos e involucrarlos en el proceso de toma de decisiones. El ciudadano participa activa y colectivamente en la toma de decisiones de un Estado totalmente integrado en línea. Igualmente, las entidades públicas incentivan a la ciudadanía a contribuir en la construcción y seguimiento de políticas, planes, programas, proyectos, la toma de decisiones, el control social y la solución de problemas que involucren a la sociedad en un diálogo abierto de doble vía.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta de los resultados se logró evidenciar la falta de cultura y desconocimiento que se tiene sobre la estrategia

de gobierno en línea dentro de los funcionarios y ciudadanía en general de cada municipio donde se logró ejecutar el proyecto, para lo cual se creó una cartilla pedagógica interactiva que facilite la accesibilidad y conocimiento por parte de la ciudadanía

Además se logró evidenciar la situación actual de la implementación de los gobiernos en línea de los municipios de Pelaya, Aguachica, San Alberto, Gamarra y Tamalameque. Dejando claro que actualmente estos no cumplen con las especificaciones de la ley como son interacción, transformación y participación democrática. Y para finalizar se realizó un comparativo con los resultados obtenidos y las especificaciones que realiza el Gobierno Nacional para la implementación de la estrategia en Colombia desde los inicios de la misma a la fecha.

BIBLIOGRAFÍA

- Cobo, Cristóbal, 2005, "Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas", Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Barcelona
- Gutiérrez, Iñaki, 2006. "Usabilidad: un ranking de portales estatales". Política Digital número 30. México.
- Cepal, 2007, Pucon, Chile carta iberoamericana de gobierno en línea
- Aguilar, Luis F, 2006, Gobernanza y gestión pública. FCE, México.
- Escher, Tobias et al. 2006. Governing from the Centre? Oxford Internet Institute.
- OECD, 2002, E-government Measurement and Evaluation. Draft Background Paper: Current E-government Measurement and Evaluation. Paris.
- Sotelo, Abraham, 2006, México: un gobierno digital en expansión, Editores e
- Impresores FOC. México, Distrito Federal.
- Pavel Gómez 2007 "El gobierno electrónico en el municipio venezolano",
- Sánchez 2009 "La administración pública en la sociedad de la información: antecedentes de la adopción de las iniciativas de gobierno electrónico por los ciudadanos", tesis doctoral de la Universidad Nacional de Educación a Distancia en Madrid.
- Any riera – Ortiz septiembre del 2009, "capacidad innovativa en instituciones de gobierno electrónico en Venezuela". Trabajo especial de grado para obtener el título de magister titulado Maracaibo Venezuela
- Julie 2010, artículo titulado: gobierno electrónico ¿estado ciudadanía y democracia en internet? Revista análisis político N° 68
- Yenny Esis (2011), artículo titulado: usabilidad y trámite en líneas de las ventanillas única de gobierno electrónico.
- Decreto 48 (2009), por medio de la cual se adopta el plan de acción GEL-T en el ente territorial para el municipio de Agustín Codazzi, en el marco de lo establecido por el decreto 1115 del 200.
- Metodologías para la elaboración de Diagnósticos y Planes de Acción de Gobierno en línea, 2010.
- Metodología de monitoreo y evaluación de Gobierno en línea, 2010. • Lenguaje común de intercambio de información.
- Manual 3.1" (2012), estrategia de gobierno en línea 2012- 2015 para el orden Nacional.



Logística

La tecnología de la impresión 3D y sus disrupciones en la cadena de suministro

The 3D printing technology and its disruptions in the supply chain

Laura Daniela Cubillos Cuéllar¹

RESUMEN

La tecnología de la impresión 3D está generando fuertes disrupciones en las cadenas globales de suministro. Esta tecnología socava el sentido del transporte de larga distancia, descentraliza los sitios de producción, acerca a la demanda, la personaliza, influye en las necesidades del transporte de última milla, cambia los requisitos establecidos en el servicio de la logística del futuro. Afectando directamente la logística tradicional entre proveedores y minoristas, ya que los procesos se ejecutarán en una sola instalación, y los pedidos llegaran directamente de la fábrica al consumidor. Potencialmente reducirá el almacenamiento, los envíos -la distribución-, y aumentará la personalización masiva de productos; la vieja producción a gran escala y el sector laboral enfrentarán un fuerte impacto por el control en el consumo de materias primas, ausencia de las líneas de montaje y optimización de la gestión de inventarios; fabricar un artículo estará más en las manos de los consumidores, lo que significa que la cadena de suministro se personalizará. La impresión 3D es una tecnología disruptiva que cambiará radicalmente las estructuras de las cadenas globales de suministro tal como hoy las conocemos.

Palabras clave: Impresión 3D, Logística, Disrupciones cadena de suministro, Fabricación aditiva, Manufactura digital.

ABSTRACT

3D printing technology is generating severe disruptions in global supply chains. This technology undermines the sense of long-distance transport, decentralizes production sites, approaches demand, personalizes it, influences the needs of last-mile transport, changes the requirements established in the logistics service of the future. Directly affecting the traditional logistics between suppliers and retailers, since the processes will be executed in a single installation, and the orders will arrive directly from the factory to the consumer. It will potentially reduce storage, shipping-distribution-, and increase mass product customization; the old large-scale production and the labor sector will face a strong impact due to the control in the consumption of raw materials, absence of assembly lines and optimization of inventory management; manufacturing an item will be more in the hands of consumers, which means that the supply chain will be customized. 3D printing is a disruptive technology that will radically change the structures of global supply chains as we know them today.

Keywords: 3D printing, Logistics, Supply chain disruptions, Additive manufacturing, Digital manufacturing.

¹ Ingeniera Industrial. Especialista en Gerencia de Proyectos. Analista de Cadenas de Suministro Internacionales y Logística Industrial – Comercial, lcubill16092@universidadean.edu.co

INTRODUCCIÓN

El término “Impresión 3D” fue utilizado por primera vez en 1996 por ZCorp.; solo a partir de 2006 o 2007, se conoce como un término general para toda la tecnología de fabricación aditiva -construcción de objetos o artículos a través de la impresión de materiales capa por capa, basado en un archivo de modelo digital 3D, empleando mucho menos materia prima que la tecnología de fabricación convencional-. La impresión 3D es un modo de creación rápida de prototipos sin la fabricación de moldes. Las aplicaciones de la tecnología de la impresión 3D son ampliamente aceptadas y se están incorporado en las operaciones logísticas de las industrias y organizaciones. Como consecuencia, se debe ver la tecnología de la impresión 3D con el potencial de conducir -tendencia- a una transformación masivamente disruptiva de las cadenas globales de suministro.

Se espera que los costos de inversión, típicos para una empresa que adquiriera una impresora 3D, caerán de US\$70.000 a US\$ 2.000 en los próximos años, reduciendo así barreras de entrada al mercado para nuevos “Fabricantes 3D” (Sasson, A. and Johnson, J.C., 2016). La impresión 3D permite un alto grado de personalización, generando competitividad con los costos tradicionales fabricación en masa, incluso con volúmenes de producción, hasta un 98% más bajo.

La tecnología de la impresión 3D eliminará intermediarios y niveles en la cadena de suministro, haciendo retroceder las ventajas competitivas de producción en masa con sus requisitos de estandarización y mercados globales; respondiendo de manera más flexible al consumidor, creando nuevas reglas de competencia y relocalización de fábricas, conduciendo a la reducción del volumen de carga global. Esto significa que probablemente incluso antes de 2025 las cadenas de suministro incluido de la industria manufacturera, podrían convertirse en regionales o locales en lugar de globales (Beltagui, A., Kunz, N., & Gold, S. 2019). Esta tecnología afectará de manera directa el lugar donde se realiza la fábrica de productos,

ya que la industria manufacturera basada en la impresión 3D delegaría, todas o al menos algunas piezas grandes de fabricación, a los clientes, para tal, se emplearían instalaciones de impresión en 3D locales, estilo tienda de esquina. Ambos escenarios, sin embargo, tendría un gran impacto en las operaciones logísticas y en las prácticas de los minoristas actuales.

Como los artículos podrán producirse a partir de materias primas estandarizadas ampliamente disponibles, la cadena de suministro y la logística aguas abajo cambiaría considerablemente. El minorista podría desaparecer en gran medida (CILT, 2016), lo que significa menos inventarios. No habría necesidad de abastecerse de artículos individuales que ofrecen los “minoristas”. El mercado, posiblemente, se reducirá masivamente, y los “Fabricantes 3D” serían igualmente capaces de impulsar al mercado actualizaciones de productos con efecto casi inmediato; por tanto, el tiempo se convertiría en el factor más importante de la competencia.

Tecnología de la Impresión 3D

Desde la Revolución Industrial, la producción de bienes ha sido sinónimo de fábricas, máquinas, herramientas, líneas de producción y economías de escala. Por tanto, es novedoso pensar en producción sin herramientas, sin líneas de montaje o sin cadenas de suministro. Sin embargo, eso es lo que emerge como el futuro de los servicios de la tecnología de la impresión 3D (Rogers, H., Baricz, N. and Pawar, K., 2016). La impresión 3D ha revolucionado la industria de la fabricación, ya que ofrece beneficios tales como flexibilidad de diseño, piezas livianas y más fuertes, reducción en el costo y en el tiempo de producción, y en el desperdicio de material. Como resultado, muchas compañías en innumerables industrias han agregado la tecnología de la impresión 3D a sus propias cadenas de suministro.

Hoy se pueden hacer partes, electrodomésticos y herramientas en una amplia variedad de materiales directamente desde el hogar o desde el lugar de trabajo. Usando una computadora, simplemente se crea, modifica o se

descarga un modelo digital 3D de un objeto. La impresión 3D, también conocida como fabricación aditiva es una tecnología aditiva utilizada para hacer objetos sólidos en capas tridimensionales desde un archivo digital sin la necesidad de un molde o herramienta de corte. La impresión 3D utiliza un diseño asistido por computadora para crear un objeto tridimensional. El diseño se divide en varios planos dimensionales, que le indican a la impresora 3D dónde depositar las capas de material. Es un proceso aditivo, ya que se depositan sucesivas capas delgadas de material entre sí, generando al final un producto tridimensional.

Las impresoras 3D se utilizan para crear de manera económica diseños personalizados y mejorados (Kianiana B, Tavassolib S, Larssona, T. C., 2015), así como para el diseño de piezas, que antes no se podían fabricar con tal precisión y calidad. Una sola impresora 3D puede producir una extensa gama de productos, a veces ya ensamblados, para tal, se requiere de una amplia variedad de materiales: plásticos, vidrio, metales, polímeros, ceras, mezclas de arena y pegamento, nylon, cerámica, material comestible e incluso tejido humano.

La tecnología de la impresión 3D presenta las siguientes ventajas básicas: menores costos de instalación y menores costos en herramientas; costos de producción más bajos; menor tiempo y menores costos de desarrollo (aumenta el ritmo del diseño del producto); eco amigable: menor influencia en CO₂; (Ford, S., & Despeisse, M., 2016). precios accesibles al comprador, ya que genera costos de producción bajos para pequeños volúmenes y piezas complejas; menor tiempo de entrega; productos complejos relativamente fáciles de imprimir; flexibilidad (impresión bajo demanda, personalización). Generar productos en estricta conformidad con la demanda reduce en gran medida el nivel de inventario de materiales y productos.

La tecnología de impresión 3D solamente consume materiales de impresión, lo que determina que la impresión no producirá desperdicio de material en exceso, tanto la producción de un solo producto simple como la

generación de productos complejos y diversos. Para la tecnología de impresión 3D, no importa cuán complejo o simple sea, solo hay preguntas sobre cómo hacerlo, tiempo y diferentes tipos de materias primas, lo que no aumentará el costo adicional, por tanto, la industria de la impresión 3D puede controlar con mayor precisión el consumo de material y la gestión de inventario, de igual forma, el almacenamiento y la distribución de materias primas son más planificados y tienen un propósito claro.

Contrario a las ventajas anteriormente expuestas, la tecnología de la impresión 3D conlleva las siguientes desventajas: baja velocidad de producción; mayores costos de inversión; responsabilidades poco claras con respecto a la propiedad intelectual, garantías, certificación; variabilidad/calidad del proceso; no es eficiente para series grandes; elección limitada de material (a veces); dimensiones limitadas del producto; complejidad de la cadena de suministro (la impresión 3D se agrega a la cadena de suministro). Se debilitarán las funciones logística y almacenaje en la industria convencional. Al mismo tiempo se simplificarán las operaciones logísticas de carga y descarga, embalaje y manipulación, y se tendrá una mejora significativa de la eficiencia.

Adicional a lo señalado, los proveedores de servicios de logística solo podrán almacenar e imprimir los modelos de datos si los fabricantes confían en ellos y si comercialmente están preparados para darles los modelos de datos 3D; esto hará, a futuro, que el “valor” de un producto residirá en un archivo digital (Mohr S, Khan O., 2015). Por tanto, los fabricantes intentarán proteger su propiedad intelectual insertando protecciones de copia, estableciendo derechos de licencia, etc.

Las limitaciones que presenta la tecnología de la impresión 3D se relacionan directamente con la durabilidad y las características de los materiales de los componentes impresos, el tiempo de impresión y el precio de las materias primas, así como la disponibilidad comercial de los equipos de impresión. La impresión 3D aún no es propicia para la producción en masa debido a que su costo es típicamente más alto (por unidad),

y menor es el tiempo de producción (por unidad). Si la nueva tecnología pretende transformar por completo industria global, la impresión 3D debe ser capaz de generar productos en masa en los mismos volúmenes que lo ha venido haciendo las técnicas de fabricación tradicionales.

En el futuro, muchos documentos de diseño de productos básicos de consumo se podrán descargar de Internet a la impresora 3D para su impresión. Por lo tanto, estos productos ya no necesitarán de la logística de la distribución física, las organizaciones y/o el consumidor final solo necesitará de imprimir las piezas y ensamblar automáticamente el producto. Esta tecnología obviamente traerá reducción de distancias y tiempos, y beneficios económicos para las empresas manufactureras, y al usuario final. El impacto de la tecnología de la impresión 3D en la configuración global de las cadenas de suministro puede ser muy perjudicial. La tecnología de la impresión 3D tiene el potencial de eliminar la necesidad de producción de alto volumen, instalaciones y trabajadores de ensamblaje de bajo nivel (Yeh, C.-C., & Chen, Y.-F., 2018). reduciendo drásticamente el costo de la cadena de suministro.

En términos de disrupción, en el inventario se puede imprimir bajo demanda. Lo que significa que nunca más tiene que tener el producto terminado apilado en estantes o en almacenes. Cuando necesitamos un producto, simplemente lo hacemos. Esas eficiencias se ubican en toda la cadena de suministro, desde el costo de distribución hasta el costo de ensamblaje y de transporte, hasta el final del componente en sí, todo mientras reduce los desperdicios, maximiza la personalización y mejora los tiempos del ciclo de montaje.

3D y sus Disrupciones en la Cadena de Suministro

El modelo tradicional de la cadena de suministro se basa en las limitaciones tradicionales de la industria, eficiencias de producción en masa, necesidad de trabajadores para ensamblaje de bajo costo y alto volumen, y justo a tiempo; los

productos manufacturados son distribuidos a los clientes a través de redes de almacenes (Barz, A., Buer, T. and Haasis, H.D., 2016), con plazos de ejecución largos, altos costos de transporte, y una gran huella de carbono. La impresión 3D evita esas restricciones

La impresión 3D encuentra su valor en la impresión de bajo volumen, artículos específicos para cada cliente, artículos con una complejidad mucho mayor de lo que es posible por los medios tradicionales. El cliente cambia de “audiencia pasiva” a un “jugador activo” co-creando el producto e incluso todos los servicios que necesita. Y eso colapsará la cadena de suministro en sus eslabones más simples, agregando nuevas eficiencias al sistema. Esto a la vez elimina la necesidad de instalaciones de producción de grandes volúmenes y con trabajadores de ensamblaje de bajo nivel, reduciendo así al menos la mitad de la cadena de suministro de un solo golpe.

La impresión 3D elimina la necesidad de grandes inventarios a granel, de igual forma, elimina la necesidad de instalaciones de producción de alto volumen, simplifica las etapas de producción, reduce costos de transporte (Baumers, M., Dickens, P., Tuck, C. and Hague, R., 2016), evita penalizaciones por rediseño, reduce el tamaño económico de un lote, mejora el manejo del reciclaje y de los residuos, y cambia las ventas de los minoristas de salidas convencionales a canales en línea.

La impresión 3D genera soluciones de embalaje más económicas y efectivas, permite la verificación de diseños, oferta diseños personalizados a menor costo (producción personalizada), evita los centros de mecanizado y las herramientas para tal fin (Holt, C., Edwards, L., Keyte, L., Moghaddam, F., & Townsend, B., 2019), genera personalización económica masiva, aumenta la velocidad de respuesta, elimina el desfase entre el diseño y el producto, mejora la calidad del producto, reduce el desperdicio en la producción del mismo, incorpora comentarios y sugerencias de los clientes, elimina el exceso de partes que causan lastre y agregan peso, reduce la incertidumbre de la demanda, reduce

el impacto medioambiental de los desechos que se acumulan en la producción tradicional o convencional, ya que 95% del material de desecho puede reutilizarse en la producción 3D.

La tecnología de la impresión 3D particularmente rentable para lotes de producción muy pequeños (Wu, P.; Wang, J.; Wang, X., 2016), lo que permite a las empresas servir de manera rentable a nichos de mercado y cumplir con las solicitudes de los clientes altamente personalizadas, conduciendo a tiempos de entrega más cortos, eliminando así la retención de inventario, su obsolescencia y su escasez, ya que al promover la fabricación a pedido, la demanda es “halonada” directamente por el cliente final, el plazo de ejecución es corto, mejorando la flexibilidad del proceso, eliminando los intermediarios de la cadena de suministro.

Con la impresión 3D, la fabricación será más ágil y más capaz de reaccionar ante las constantes demandas del cliente (Michael J. Ryan, Daniel R. Eyers, Andrew T. Potter, Laura Purvis, Jonathan Gosling, 2017). Esto significa que habrá menos productos en proceso, menos productos terminados en transporte y en stock, y por tanto, menor obsolescencia del stock existente. Aunque el costo por unidad puede ser mayor, con un almacenamiento reducido y un producto menos obsoleto, los costos generales del sistema en la cadena de suministro con la tecnología de la impresión 3D pueden ser más bajos que los de las cadenas de suministro tradicionales.

La impresión 3D permitirá diferenciar un único producto en tránsito en la cadena de suministro (Durach, C.F., Kurpjuweit, S. and Wagner, S.M., 2017). Lo que generará un aumento dramático en la transmisión información, y la materia prima, a menudo versátil y útil para varios productos, se convertirá en el inventario. Este proceso es ideal para lotes pequeños y demanda incierta. Las oportunidades para la impresión 3D no se aprovechan por completo mediante la reducción de costos de fabricación, la impresión 3D ofrece oportunidades para nuevas estrategias de marketing y canales de distribución. En lugar de fabricantes que generan productos basados en

las demandas previstas, la impresión 3D permite la fabricación basada en demanda en tiempo real.

Esto se traduce en plazos de entrega más cortos desde el pedido hasta la entrega -lead time-. La cadena de suministro será mucho más flexible para acomodar los aumentos repentinos en la demanda de productos (Bogers, M., Hadar, R. and Bilberg, A., 2016). Las redes globales de instalaciones de impresión 3D brindarán a las empresas la capacidad de responder rápidamente a los cambios en la demanda del mercado e introducir nuevos productos rápidamente y a bajo costo. Procesos de diseño más versátiles podrían desencadenar una nueva ola de productos e innovación (Derossi, A., Caporizzi, R., Ricci, I., & Severini, C., 2019). A largo plazo, esta tecnología tiene el potencial de redefinir los métodos tradicionales de fabricación.

El concepto de hacer productos en plantas grandes y complejas podría quedar obsoleto a medida que las empresas adoptan el modelo de fabricación con tecnología de la impresión 3D. La logística global se vería afectada con la reducción en los volúmenes de envío de carga aérea, con la personalización de los productos los niveles de inventario, a medida que se ordenan, caerán vertiginosamente, esto tendría el impacto de reducir dramáticamente las necesidades de almacenamiento.

La logística aguas abajo también se vería afectada. Estrategias de producción a medida podrían afectar fundamentalmente la relación fabricante-mayorista-minorista. A futuro, la experiencia de compra también podría ser muy diferente. En algunos sectores, los minoristas dejarán de existir o se convertirán en “escaparates” para los fabricantes, sin tener existencias propias. Los pedidos son gestionados por el fabricante, y entregados en el lugar exacto que indique el consumidor.

Surgiría un nuevo sector importante de la logística, el que se ocuparía del almacenamiento y movimiento de las materias primas que “alimentan” o abastecen las impresoras 3D (Feldmann, C., & Pumpe, A., 2017). Como las impresoras 3D llegarán a ser más asequibles

al público en general, el mercado de entrega a domicilio de las materias primas aumentará.

Desde este punto de vista, ya no es financieramente eficiente enviar productos a todo el mundo cuando su fabricación se puede hacer casi en cualquier lugar al mismo costo o menor. Las materias primas de hoy son archivos digitales y las máquinas que los fabrican los productos están cableadas y conectadas, más rápido y más eficiente que nunca.

Lo arriba señalado, exige un nuevo modelo de cadena de suministro. Con soporte de abastecimiento local, la tecnología de impresión 3D tiene el potencial de reestablecer las estructuras separadas de la cadena de suministro global y re-ensamblarlas como un nuevo sistema local. Además, la tecnología de impresión 3D crea una estrecha relación entre diseño y fabricación y marketing.

La tecnología 3D tiene la capacidad transformar una cadena de suministro conectada a una cadena de suministro global, sin dejar de ser una cadena de suministro totalmente local.

El impacto en la impresión 3D en la configuración global de las cadenas de suministro puede ser muy disruptivo (Mckinnon, A., 2016), con el potencial para respaldar la reorganización y el abastecimiento local. La impresión 3D podría iniciar una reducción en la demanda de transporte y en la distribución global, apoyada por una sustitución del flujo físico de transferencias de archivos digitales.

CONCLUSIONES

El objetivo de una cadena de suministro es maximizar el valor global generado, es decir, la diferencia entre el valor del producto final para el cliente y los costos de las operaciones logísticas de la cadena de suministro para cumplir con el pedido del cliente.

En la cadena de suministro tradicional el modelo de negocio ya no es válido, ya que se

basó en la maximización de la eficiencia a través de la producción de grandes volúmenes y la explotación de la capacidad. En el mundo actual, estos modelos, basados en las economías de escala, no son capaces de hacer frente a la tasa de volatilidad, cambio, variedad y personalización que se requiere.

La tecnología de impresión 3D con la amplitud de sus aplicaciones, es innovadora y disruptiva, ya que está re-modelando la cadena de suministro en todas las industrias, al reducir los costos operativos, el excesivo inventario de existencias a lo largo de una cadena de suministro debido a la demanda incierta, conocida como el "Efecto Látigo", al mejorar la capacidad de personalización masiva –permitirá una diferenciación más fácil del producto que el suministro tradicional- y al proporcionar una respuesta más rápida a la demanda, la reducción drástica de proveedores debido a la flexibilidad que la 3D puede ofrecer, y ayuda a acortar el tiempo de comercialización, al obtener prototipos rápidos.

La producción 3D puede realizarse con mínima mano de obra involucrada, el costo laboral será un problema menor en vista del costo total del producto. La disminución en el número de piezas, así como la menor cantidad de pasos de ensamblaje resultan en una reducción significativa de los costos de producción en comparación con los métodos de fabricación convencionales.

La integración de un ensamblaje en una sola pieza también puede resultar en menos subcontratistas en la cadena de suministro y, por tanto, en la reducción de costos de coordinación. A diferencia de los métodos de producción convencionales, no existe una relación directa entre la complejidad del producto y el costo de producción.

La re-ubicación de la producción sería así menos sensible y podría haber una reorganización de las instalaciones de producción a nivel global, pudiéndose crear un nuevo paradigma de distribución de la fabricación. Algunos procesos de producción (por ejemplo, un módulo puede

imprimirse en un proceso 3D en lugar de ensamblar varios componentes que pueden requerir diferentes cadenas de suministro).

La producción 3D es una técnica de fabricación descentralizada que alterará la red global de distribución. En este sentido, se reducirá el nivel de complejidad y los gastos generales requeridos de un producto o una cadena de suministro, y en consecuencia, la operación de la cadena de suministro es más eficiente. Esta eficiencia también puede ser complementada con una mayor calidad de las piezas o módulos simplificados que el proceso 3D puede lograr en comparación con las operaciones tradicionales intensivas en mano de obra.

La impresión 3D abre nuevas oportunidades y está emergiendo lentamente como una forma valiosa de mejorar la eficiencia de la cadena de suministro, como resultado, la cadena de suministro puede reaccionar rápidamente a los cambios en el mercado, ya que ofrece nuevas oportunidades y posibilidades para las empresas que buscan mejorar eficiencia de la producción.

Desde la perspectiva de la logística global y de las cadenas globales de suministro, el uso de tecnología 3D reducirá en gran medida el consumo de materias primas durante el proceso de fabricación, en consecuencia el volumen global de carga disminuirá y la red logística mundial se enfrentará a una contracción estratégica.

La impresión 3D es una tecnología disruptiva que cambiará, a futuro, radicalmente las estructuras de las cadenas globales de suministro tal como hoy las conocemos.

REFERENCIAS

- Barz, A., Buer, T. and Haasis, H.D. (2016), "A study on the effects of additive manufacturing on the structure of supply networks", IFAC-PapersOnLine, Vol. 49 No. 2, pp. 72-77.
- Baumers, M., Dickens, P., Tuck, C. and Hague, R. (2016), "The cost of additive manufacturing: machine productivity, economies of scale and technology-push", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 102, pp. 193-201
- Beltagui, A., Kunz, N., & Gold, S. (2019). The role of 3D printing and open design on adoption of socially sustainable supply chain innovation. *International Journal of Production Economics*; doi: 10.1016/j.ijpe.2019.07.035
- Bogers, M., Hadar, R. and Bilberg, A. (2016), Additive manufacturing for consumer-centric business models: implications for supply chains in consumer goods manufacturing', *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 102, pp.225–239, Elsevier Inc.
- CILT (2016), "Vision 2035: a report on the future of logistics and transport in the UK", Chartered Institute of Logistics and Transport (UK).
- Derossi, A., Caporizzi, R., Ricci, I., & Severini, C. (2019). Critical Variables in 3D Food Printing. *Fundamentals of 3D Food Printing and Applications*, 41–91.
- Despeisse, M., Baumers, M., Brown, P., Charnley, F., Ford, S. J., Garmulewicz, A.,... Rowley, J. (2017). Unlocking value for a circular economy through 3D printing: A research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 75–84.
- Durach, C.F., Kurpjuweit, S. and Wagner, S.M. (2017) 'The impact of additive manufacturing on supply chains', *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 47, No. 10, pp.954–971
- Feldmann, C., & Pumpe, A. (2017). A holistic decision framework for 3D printing investments in global supply chains.

- Transportation Research Procedia, 25, 677–694.
- Ford, S., & Despeisse, M. (2016). Additive manufacturing and sustainability: An exploratory study of the advantages and challenges. *Journal of Cleaner Production*, 137, 1573–1587
- Holt, C., Edwards, L., Keyte, L., Moghaddam, F., & Townsend, B. (2019). Construction 3D Printing. *3D Concrete Printing Technology*, 349–370.
- Kianiana B, Tavassolib S, Larssona, T. C. (2015). The Role of Additive Manufacturing Technology in job creation: an exploratory case study of suppliers of Additive Manufacturing in Sweden. *Procedia CIRP*; 26:93–8.
- Mckinnon, A. (2016). The possible impact of 3D printing and drones on last-mile logistics: An exploratory study. *Built Environment*, 42(4), 617–629.
- Michael J. Ryan, Daniel R. Eysers, Andrew T. Potter, Laura Purvis, Jonathan Gosling, (2017) "3D printing the future: scenarios for supply chains reviewed", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 47 Issue: 10, pp.992-1014
- Mohr S, Khan O. (2015). 3D Printing and Supply Chains of the Future. In: Kersten W, Blecker T, Ringle CM, editors. *Innovations and strategies for logistics and supply chains: Technologies, Business Models and Risk Management*, Berlin: epubli GmbH; pp.:146–174.
- Rogers, H., Baricz, N. and Pawar, K. (2016), "3D printing services: classification, supply chain implications and research agenda", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 46 No. 10, pp. 886-907.
- Sasson, A. and Johnson, J.C. (2016), "The 3D printing order: variability, supercenters and supply chain reconfigurations", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 46 No. 1, pp. 82-94.
- Wu, P.; Wang, J.; Wang, X. (2016). A critical review of the use of 3D printing in the construction industry. *Autom. Constr.*, 68, 21–31.
- Yeh, C.-C., & Chen, Y.-F. (2018). Critical success factors for adoption of 3D printing. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 209–216.

The background of the slide features a series of diagonal stripes in various shades of blue and yellow-green, creating a dynamic and modern aesthetic.

Turismo

El ecoturismo como esperanza socioeconómica en territorios rurales de la región cafetera en el departamento del Magdalena

Ecotourism as a socioeconomic hope in rural territories of the cafetera region in the department of Magdalena

Sugey Martha Issa Fontalvo¹

Angélica Carolina Corwin Rondano²

Otoniel Murillo Sanabria³

Alfonso Morales López⁴

RESUMEN

El presente es resultado de la investigación que ha tenido como objeto promover el desarrollo de la microrregión cafetera del municipio de Ciénaga a través de la intervención integral bajo enfoque de cadenas productivas y la promoción del ecoturismo en los corregimientos de Palmor, San Pedro y San Javier. La investigación fue aplicada, tuvo un diseño no experimental, transeccional y de campo. La población estuvo constituida por 2937 unidades familiares que conforman el universo objeto de estudio con una muestra de 140 participantes que cooperan con las actividades del proyecto. Los resultados de esta investigación, arrojan la implementación de modelos asociativos que impulsen el desarrollo económico de la región, acordes con las vocaciones y habilidades de los habitantes y las fortalezas del territorio. Las conclusiones revelan el desarrollo de apuestas productivas asociadas a un proceso de formación integral para potencializar su ejecución y puesta en marcha. A partir de ello, esta iniciativa se ve reflejada en el mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria del proyecto, la consolidación del tejido humano y social

y la integración de modelos asociativos que fomenten el desarrollo económico y productivo del territorio.

Palabras clave: Productividad, desarrollo económico, desarrollo regional, territorios rurales, calidad de vida.

ABSTRACT

This is the result of the research that has been aimed at promoting the development of the coffee microregion of the municipality of Ciénaga through the integral intervention under the focus of productive chains and the promotion of ecotourism in the towns of Palmor, San Pedro and San Javier. The research was applied, had a non-experimental, transectional and field design. The population consisted of 2937 family units that make up the universe under study with a sample of 140 participants who cooperate with the project activities. The results of this research show the implementation of associative models that boost the economic development of the region, in accordance with the vocations and skills of the inhabitants and the strengths

.....
1 Líder Sennova Centro de Logística y Promoción Ecoturística del Magdalena, sissa@sena.edu.co

2 Gestor Emprendimiento, Sena Regional Magdalena, acorwin@sena.edu.co

3 Gestor Emprendimiento, Sena Regional Magdalena, omurillo@sena.edu.co

4 Economista, alfonsoe_morales@yahoo.es

of the territory. The conclusions reveal the development of productive bets associated with a comprehensive training process to potentiate its execution and implementation. From this, this initiative is reflected in the improvement of the quality of life of the population benefiting from the project, the consolidation of the human and social fabric and the integration of associative models that foster the economic and productive development of the territory.

Keywords: Productivity, economic development, regional development, rural territories, quality of life.

INTRODUCCIÓN

El departamento del Magdalena ofrece innumerables atractivos turísticos desde el punto de vista natural, cultural y científico. Dentro de sus principales atractivos se resaltan especialmente la franja costera, con sus playas y hermosas bahías; la ciudad de Santa Marta, con sus museos y sitios históricos; los hermosos paisajes de la Sierra Nevada de Santa Marta y del resto del territorio. En el departamento se encuentran los parques nacionales naturales Tayrona, Isla de Salamanca, el santuario de fauna y flora Ciénaga Grande de Santa Marta, y comparte con los departamentos de La Guajira y Cesar el parque nacional natural Sierra Nevada de Santa Marta.

La sierra nevada cuenta con una zona cafetera que comprende los municipios de Santa Marta, Ciénaga, Aracataca y Fundación, en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, región que posee gran biodiversidad y un ecosistema con las condiciones ideales para la producción de cafés especiales, favorecidas por la tecnología de cultivo bajo sombra o semi-sombra. (Comité Departamental de Cafeteros del Magdalena, 2015)

El cultivo de café es el reglón productivo más importante de la Sierra Nevada de Santa Marta. El área cafetera (17.553 hectáreas) se encuentra distribuida en 2.667 fincas, presentando el promedio en área cafetera por finca más alto

del país (6,6 Has). Adicionalmente, 2.319 familias dependen directamente del cultivo. De las 17.553 hectáreas sembradas en café, 5.960 se encuentran sembradas en variedad Caturra, 1.765 en variedad Colombia y 9.827 en variedad Típica. Por la condición climática (monomodal) el departamento cuenta con una única cosecha al año, la cual ocurre entre los meses de octubre y marzo. (Comité Departamental de Cafeteros del Magdalena, 2015)

La Sierra Nevada de Santa Marta también cuenta con atractivos turísticos que bajo un modelo de territorio ecológico segmenta el tipo de turistas que la visitan. Así pues y teniendo en cuenta que el turismo en Colombia representó en 2016 más de US\$5.200 millones, según datos estadísticos del MINCIT, es un sector dinámico que se debe explorar para generar estructuras productivas sostenibles y con valor agregado. En el año 2016 el país recibió más de cinco millones de turistas presentando un crecimiento superior al 10% con respecto al 2015 y un aumento del 96% desde el año 2010. (El Tiempo, 01 de marzo 2017). Del mismo modo y teniendo en cuenta que la Sierra Nevada cuenta con el reconocimiento por parte de la UNESCO como Reserva de la Biosfera, la sierra se convierte en un atractivo especial si tenemos en cuenta que del total de turistas recibidos en 2016 en Colombia, el 35% tuvieron como destinos turísticos los parques y las reservas naturales.

Teniendo en cuenta que el departamento del Magdalena se encuentra entre los primeros 10 departamentos que son destino para turistas extranjeros no residentes, y que el potencial turístico que posee la Microrregión Cafetera de Ciénaga también está relacionado con la variedad de flora, fauna, paisajes, selva, bosques húmedos y tropicales, la sierra nevada permite realizar actividades como el ecoturismo, turismo rural, turismo de aventura, turismo de esparcimiento y ocio, montañismo, senderismo, avistamiento de aves entre otras del mismo enfoque. La presencia de asentamientos indígenas que viven en zonas específicas de la sierra nevada también brinda un atractivo cultural y ancestral que para muchos turistas representan gran interés.

Para poder explotar el potencial turístico de la Sierra Nevada de Santa Marta, se hace necesario la implementación de un modelo de intervención integral que bajo el enfoque de cadenas productivas dinamice el sector turístico, integre las actividades que convergen entorno a esta actividad y potencialice las alternativas de desarrollo de las familias.

Esta alternativa de desarrollo forma parte de la estrategia que, desde los planes de gobierno y desarrollo del departamento de Magdalena y del municipio de Ciénaga, se ha establecido como eje estratégico que permitirá dinamizar mediante modelos productivos sostenibles como se evidencia en el subprograma SIERRAGA que busca la ejecución de un Plan de Desarrollo Turístico con visión integral en el Municipio de Ciénaga.

Por otro lado, desde el plan de gobierno de la Gobernación del Magdalena se estipula en la estrategia de desarrollo rural y agropecuario el fomento del emprendimiento agro empresarial y se identifica al turismo como un renglón de la economía clave para el Magdalena y se plantean estrategias precisas en pro del desarrollo de la microrregión como un Programa de formación, innovación y Calidad Turística que mejore la competitividad de operadores para desarrollar el potencial turístico de municipios fuera de la capital. Especialmente serán atendidas las demandas de los operadores de turismo cultural, ecoturismo y turismo comunitario, que presentan las mayores debilidades.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada en la investigación es de carácter cuantitativa y aleatoria porque permite tomar datos numéricos para evaluar la tendencia asociado a gustos deseos y comportamientos previos; es aleatoria porque los individuos fueron seleccionados al azar.

El instrumento utilizado para recolectar la información es un formulario tipo encuesta con un total de 21 preguntas realizada de

manera personalizada a 384 turistas nacionales y extranjeros que se encuentran visitando el departamento del Magdalena, y que practican el turismo ecológico.

Estudio: Sondeo que mide los niveles de aceptación para recibir servicios de turismo de naturaleza en los corregimientos de Palmor, san Pedro y san Javier por parte de turistas nacionales y extranjeros que practican el turismo de naturaleza y que visitan el Departamento del Magdalena.

Responsables: Aprendices del programa de formación complementaria en Mercadeo para el Emprendimiento de los corregimientos de Palmor, San Pedro y San Javier, asesorados por los instructores Sena responsables de la formación.

Ámbito Geográfico: Departamento del Magdalena.

Universo: turistas nacionales y extranjeros que gustan de practicar el ecoturismo ubicados temporalmente en el Departamento del Magdalena.

Metodología de Muestreo: se extrajo una muestra aleatoria simple del total de turistas nacionales extranjeros que visitan el departamento del Magdalena en el mes de Mayo de 2016. La fórmula aplicada se centra en poblaciones finitas:

$$n = \frac{Nz^2\alpha pq}{[e^2 (N-1) + z^2\alpha pq]}$$

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

α = el nivel de confianza elegido.

$Z\alpha$ = el valor de z (siendo z una variable normal centrada y reducida), que deja fuera del intervalo $\pm z\alpha$ una proporción α de los individuos.

p = proporción en que la variable estudiada se da en la población.

$q = 1-p$.

e = error de la estimación.

Tamaño de la Muestra: 384 individuos.

Margen de Error: 5%

Nivel de Confiabilidad: 95%

Forma de Recolección: Entrevista personal en campo, cara a cara mediante encuesta.

proporciona solvencia económica a la población durante un período máximo de 4 meses y los obliga a vivir a crédito los 8 meses restantes del año, que deben ser cubiertos con recursos generados en la próxima cosecha, situación que mantiene a la mayoría de sus pobladores en estado de subsistencia, agravado por la situación de conflicto armado que han padecido por más de 50 años y la falta de atención institucional, que a pesar de hacer presencia en la región, no brindan las oportunidades de desarrollo social y económico en la zona, que les permita avanzar hacia la consecución de una mejor calidad de vida.

De esta manera, el SENA en cumplimiento de sus procesos misionales e interesado en aportar soluciones que contribuyan a la consolidación de la paz durante el proceso del posconflicto, propone la implementación de proyectos productivos en diferentes líneas económicas de acuerdo a potencialidades productivas identificadas en la región, formación pertinente y gestión de recursos ante entidades públicas y privadas interesadas en el desarrollo económico de la Sierra Nevada de Santa Marta y el bienestar de su población.

La población inicial estuvo constituida por 2937 familias que en su gran mayoría son migrantes de los departamentos del Tolima, Huila y Santander, desplazados de sus territorios por el conflicto armado que han padecido estas regiones y el país por más de 50 años, de idiosincrasia propia de las regiones del interior del país, laboriosos y emprendedores, de vocación agrícola, derivan su sustento básicamente del cultivo de café orgánico y otros cultivos en menor escala.

Teniendo en cuenta que esta estrategia ha sido ejecutada a través de diferentes fases, en cada una de estas se han desarrollado actividades fundamentales para aportar al desarrollo de la población objeto de estudio. Durante la primera fase se pudo identificar las fortalezas y oportunidades de la región a través de la aplicación de la metodología de Diagnóstico Participativo Comunitario, en aras de destacar las capacidades y potencialidades productivas

RESULTADOS

La experiencia se basa en la ejecución de un macroproyecto que se ha llevado a cabo a partir de un conjunto de fases desarrolladas a lo largo de cuatro años, cuyo objetivo es promover el desarrollo de la microrregión cafetera del municipio de Ciénaga, Magdalena, a través de la intervención integral bajo enfoque de cadenas productivas y el fortalecimiento del turismo rural comunitario ecosostenible a partir de la implementación de tecnologías emergentes, como estrategia de inclusión y consolidación de una paz estable que promueva el desarrollo económico y social de las comunidades de Palmor, San Pedro y San Javier, en la Sierra Nevada de Santa Marta, teniendo en cuenta la identificación de las potencialidades productivas del territorio y acorde con las necesidades emergentes dentro de lo dispuesto en los planes de desarrollo nacional, departamental y local.

Cabe destacar que, estos corregimientos que hacen parte de la Microrregión Cafetera del municipio de Ciénaga, han tenido durante los últimos dos decenios un desarrollo involutivo que ha afectado su cotidianidad y el normal desarrollo de las actividades económicas, productivas y sociales, para lo cual se pretenden ejecutar acciones que brinden oportunidades de desarrollo social y económico en la zona, que les permita aumentar el nivel en su calidad de vida. Por otro lado, la dependencia económica de la producción del café, único producto agrícola y principal fuente de ingresos de la región, monocultivo que

que permitieran articular la oferta académica del Sena teniendo en cuenta las necesidades reales del territorio para incrementar el nivel de productividad y competitividad en el sector. El Turismo Rural Comunitario fue la línea emergente con mayor fortaleza en el territorio, vinculando unidades productivas en barismo, posadas ecoturísticas, gastronomía, operadores turísticos, senderismo, avistamiento de aves y artesanías.

Asimismo, para la siguiente fase, se integra la formación pertinente alrededor de cada una de los perfiles productivos identificados en la región, y además, se orientó y acompañó a la población objeto de estudio, en la formulación de proyectos productivos viables que pudieran ser sometidos a financiamiento por parte de entidades públicas y privadas que contribuyan y respalden el desarrollo endógeno de la región.

Seguidamente, durante la fase tres del proyecto, se desarrollaron actividades que permitieron brindar acompañamiento en la ejecución y sostenibilidad de los proyectos productivos, dándole continuidad a la formación alrededor de las temáticas que enmarcan estos proyectos, para el aumento de la productividad y mejor servicio, así como asesorías a la comunidad para la ejecución y puesta en marcha de sus proyectos, permitiendo establecer rutinas de seguimiento y monitoreo para alcanzar la sostenibilidad de éstos, que puedan ser ejemplo para replicar el modelo productivo en otras regiones con las mismas características. De igual manera, durante esta fase, se brindó asesoría directamente a la comunidad en la implementación de modelos asociativos que permitan el desarrollo productivo de la población.

A partir de lo anterior, se desarrolla la cuarta fase, en la que a partir de trabajo articulado con las comunidades y el equipo de instructores expertos del centro de formación, se desarrollan acciones para fortalecer los procesos a partir de la integración tecnológica que puedan favorecer el incremento de la demanda de servicios ofrecidos en el territorio. De esta manera, se tomarán las rutas establecidas en cada uno de los corregimientos y se someterán a la aplicación de Realidad Aumentada; de igual manera, se

implementarán sistemas de comunicaciones que permitan interconectar los territorios y se desarrollará una plataforma de E-Commerce para ofertar los servicios prestados.

Por otro lado, se desarrollaron talleres y actividades con la comunidad para identificar los aspectos culturales y gastronómicos con el fin de crear y reactivar festivales en el territorio que permitan impulsar la economía naranja en la región.

Teniendo en cuenta las fortalezas de los territorios beneficiados por el proyecto, estos corregimientos cuentan con recursos turísticos como hermosos paisajes naturales, la cercanía con la Sierra Nevada de Santa Marta, zonas indígenas, entre otros. Asimismo, la comunidad desea un cambio que genere ingresos y se aumente la productividad tomando como base los recursos agroforestales que se presentan en la región.

De otra parte, la Biodiversidad de la Microrregión es idónea para fortalecer el Etnoturismo como un renglón económico emergente, que active otros sectores económicos como la agricultura, servicios, transporte y comercio. Cabe destacar que, existe un capital humano, acostumbrado al trabajo y pujantes que mantienen latente sus costumbres y tradiciones, y existen Instituciones sociales, culturales, deportivas, religiosas que brindan su apoyo y asesoramiento a la Comunidad.

El desarrollo de proyectos productivos alrededor de las potencialidades identificadas en el territorio, es la forma más adecuada para buscar una solución inteligente a un problema identificado o una necesidad humana, donde pueden haber diferentes alternativas y metodologías, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades de una comunidad como pueden ser en: educación, alimentación, salud, medio ambiente, cultura, entre otros.

Así pues, se puede concluir que desde la óptica social la microrregión cafetera del municipio de Ciénaga, Magdalena, que comprende los territorios objeto de estudio, permite desarrollar acciones y estrategias que de forma coercitiva se

articulen para poder crear una dinámica integral bajo el modelo de proyectos de intervención, que basados en un enfoque participativo por parte de la comunidad pueden activar sectores de la economía que se cohesionan y que pueden llegar a ser parte de una cadena productiva que permita el abastecimiento.

De esta manera, para explotar el potencial turístico de la microrregión cafetera del municipio de Ciénaga, Magdalena, en la Sierra Nevada de Santa Marta, se hace necesario la implementación de un modelo de intervención integral que bajo el enfoque de cadenas productivas dinamice el sector turístico, integre las actividades que convergen entorno a esta actividad y potencialice las alternativas de desarrollo de las familias. Esta alternativa de desarrollo forma parte de la estrategia que, desde los planes de gobierno y desarrollo del departamento de Magdalena y del municipio de Ciénaga, se ha establecido como eje estratégico que permitirá dinamizar mediante modelos productivos sostenibles, la ejecución de un Plan de Desarrollo Turístico con visión integral en el Municipio de Ciénaga.

Por otro lado, desde el plan de gobierno de la Gobernación del Magdalena se estipula en la estrategia de desarrollo rural y agropecuario el fomento del emprendimiento agro empresarial y se identifica al turismo como un renglón de la economía clave para el Magdalena y se plantean estrategias precisas en pro del desarrollo de la microrregión como un Programa de formación, innovación y Calidad Turística que mejore la competitividad de operadores para desarrollar el potencial turístico de municipios fuera de la capital. Especialmente serán atendidas las demandas de los operadores de turismo cultural, ecoturismo y turismo comunitario, que presentan las mayores debilidades.

CONCLUSIONES

Al considerar como opción para practicar el turismo de naturaleza en los corregimientos de Palmor, San Pedro de la Sierra y San Javier los turistas encuestados objeto de la presente

investigación manifestaron que su principal motivación para su viaje se concentra en disfrutar sus vacaciones, planeadas con un mes de anticipación y con la intención de alojarse en el sitio entre 1 a 10 días; acostumbrados a viajar en pareja o con su familia y su traslado hacia el Departamento del Magdalena lo realizó por el servicio de bus.

Dentro de ejercicio de turismo ecológico su preferencia se centra en practicar actividades asociadas al senderismo o tracking, el avistamiento de aves, el paisajismo y los deportes de aventura como el cañonismo, rappel y torrentismo.

Para elegir el sitio no es relevante para el turista; el uso de duchas con agua caliente, la televisión ni la piscina; en cambio sí es importante la seguridad, la calidad de la comida, la vida nocturna, el acceso al internet, la conservación de los recursos naturales y culturales y la existencia de espacios para la práctica de deportes extremos.

El estudio también denota que, el turista está dispuesto a destinar un gasto promedio diario por noche y por persona en un alojamiento entre los \$20.000 y \$50.000 pesos, prefiriendo cancelar en efectivo.

Al momento de elegir el paquete, el turista prefiere recibir los servicios por intermedio de un operador turístico; que incluya todos los servicios en uno solo. El medio de información, contacto y reserva más utilizado es el internet en páginas especializadas en la web y el uso de las redes sociales.

Con relación a la llegada del sitio específico, el turista prefiere trasladarse en camionetas o bugís, la elección por los alimentos se concentra en la gastronomía local, bajo un ambiente familiar y con servicios completos. Durante los recorridos prefiere consumir bebidas frías y de origen natural y como recuerdo o souvenir si inclina por la adquisición de artesanías.

Se concluye preliminarmente que: el estudio adelantado para los corregimientos de Palmor, San Pedro y San Javier como destino para la práctica del turismo de naturaleza; presenta un

alto nivel de favorabilidad y aceptación comercial por parte de los turistas nacionales y extranjeros consultados, en su interés, de recibir los servicios turísticos y en consecuencia, se pueda organizar una oferta eco turística que responda a los gustos, deseos e interés al momento de visitar a la región.

desarrollo-agropecuario-debe-empezar-por-el-desarrollo-social.html

Organización Internacional del Trabajo – OIT (2018). Economía rural. Disponible en: https://www.ilo.org/global/topics/economic-and-social-development/rural-development/WCMS_546253/lang-es/index.htm

BIBLIOGRAFÍA

Comité Departamental de Cafeteros del Magdalena. (2015). Informe Comités Departamentales.

Departamento Nacional de Planeación (2019). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022. Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad. Bogotá: DNP.

El Tiempo (01 de marzo 2017). Más de 5 millones de extranjeros visitaron Colombia en 2016. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/vida/viajar/turistas-extrajeros-en-colombia-en-el-2016-62862>

Issa, S., Robles, E. y González, F. (2018). Identificación de las potencialidades productivas para la competitividad de la microrregión cafetera del municipio de Ciénaga, Magdalena. Revista Técnica Administrativa. Vol 7, Num. 2. Disponible en: www.cyta.com.ar/ta1702/v17n2a3.htm

Giraldo, P. (2016). Respuestas coyunturales al desarrollo rural. Reflexiones analíticas para la construcción de políticas públicas participativas para la ruralidad. Revista Estudios De Derecho, 73(161), 79-97. doi:<http://dx.doi.org/bdigital.sena.edu.co/10.17533/udea.esde.v73n161a05>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Rural de Colombia (2016). Progreso Rural: Desarrollo agropecuario debe empezar por el desarrollo social. Disponible en: <http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/presscenter/articles/2016/06/08/progreso-rural->

