



VOL. 10 / NOV 2019

ISSN 2322-7362



Instituto Superior de  
Educación Rural **ISER**  
Vigilado MinEducación

**DISTANCIA**  
*al día*

## PRESENTACIÓN

### **Rector**

Mario Augusto Contreras Medina

### **Vicerrector Académico**

José Javier Bustos Cortes

### **Editor de la Revista**

Yesenia Campo Vera

## COMITÉ CIENTÍFICO

Víctor Manuel Gélvez-Dr.

Carlos José Gil Jurado-Dr.

Yamile Duran Pineda-Dr.

Carlos Alberto Vera Romero -M.Sc.

Mauricio Zafra Aycardi-M.Sc.

Diana Escamilla Narváez M.Sc.

Martha Barrera Hernández M.Sc.

Mónica Alexandra Delgado M.Sc.

### **Diseño y Diagramación**

Erlí Villamizar Calderón - DG

**Pamplona**

**2019**

## EDITORIAL

**LA REVISTA DISTANCIA AL DIA** es una publicación periódica, con el objetivo principal de ser un medio de transmisión de conocimiento que tienen los científicos e investigadores para dar a conocer sus trabajos y el desarrollo de sus investigaciones. Las publicaciones de los artículos en la revista están orientadas en un amplio rango de campos científicos multidisciplinarios.

Esta edición cuenta con tres artículos en el área agroindustrial, el primero evalúa las propiedades fisicoquímicas, y microbiológicas y organolépticas de cupcakes a partir de moringa estevia y cocoa, con la finalidad de desarrollar un almidón rico en proteínas para cada uno de los consumidores. El segundo artículo evalúa la funcionalidad del almidón de arracacha en galletas tipos finas, ya que Colombia es el segundo productor a nivel mundial de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y Norte de Santander es el segundo productor a nivel nacional, lo que hace necesario realizar estudios para el conocimiento y exploración del producto con el fin de darle valor agregado a su cadena productiva. Por último, un manuscrito que evalúa los impactos ambientales generados en el proceso de extracción del aceite crudo de palma (CPO) en la empresa Cooperativa Palmas Risaralda COOPAR, mediante la aplicación de la metodología estandarizada en la ISO 14040 denominada Análisis de Ciclo de Vida (ACV).

En el área de ingeniería e informática se publicó el diseño de la arquitectura lógica de la red de datos, utilizando MIKROTIK ROUTER OS 6.44.2 integrada a la red de datos del Instituto Superior de Educación Rural – ISER de Pamplona, haciéndose necesario el desarrollo de acciones que redunden en el correcto funcionamiento y desempeño de la red de datos de la institución, reconocida la Gestión Tecnológica como la cuarta función sustantiva de las IES, en la cual se busca la calidad en las redes de comunicación que comprenden el campus institucional. Así mismo, un artículo que mostro el desarrollo de acciones que permitan eliminar la redundancia generada en la producción de los documentos físicos generados durante el proceso de autoevaluación, por lo cual se evidencio la necesidad de implementar un Sistema de Información como herramienta tecnológica de apoyo al proceso que permita gestionar de manera eficiente los productos generados por cada uno de los grupos encargados del proceso de autoevaluación de tal manera que facilite la consolidación de este.

El Grupo de investigación en socio-economía y desarrollo regional de la institución, se hace presentes con tres artículos sobre la conceptualización del emprendimiento y el papel que desempeña a lo largo de los últimos años en Colombia, específicamente en los colegios de la media como en las instituciones de educación superior IES, además de la importancia de establecer fuertes vínculos con sector productivo, padres de familia, estudiantes, egresados y profesionales, entre otros. El manuscrito sobre la importancia de alinear d la tecnología de la información con los procesos misionales de la institución para lograr la generación de modelos, productos y servicios tecnológicos de acuerdo a los retos que se planteaban para las instituciones de educación superior del país y por ultimo una propuesta sobre los lineamientos estratégicos para mejorar la Productividad en el sector Hotelero, sustentado en la realización de un análisis interno y externo, la aplicación de la Norma Técnica Sectorial Hotelera NTSH006 y la aplicación de una encuesta a los gerentes de los Hoteles.

**YESENIA CAMPO VERA**  
Editora de la *REVISTA DISTANCIA AL DIA*

## TABLA DE CONTENIDO

<i>Estructura organizacional para la innovación tecnológica. Caso centro de investigación de la universidad de pamplona.</i> .....	<b>6</b>
<i>Evaluación de las propiedades fisicoquímicas microbiológicas y organolépticas de cupcakes a partir de moringa, stevia y cocoa</i> .....	<b>20</b>
<i>Análisis del proceso de extracción del aceite de palma bajo la filosofía del análisis de ciclo de vida en la cooperativa palmas risaralda “coopar”.</i> .....	<b>49</b>
<i>Compromiso de la academia con el emprendimiento</i> .....	<b>59</b>
<i>Diseño de la arquitectura lógica de la red de datos, utilizando mikrotik router os 6.44.2 integrada a la red de datos del Instituto Superior de Educación Rural</i> .....	<b>70</b>
<i>Evaluación de la funcionalidad del almidón de arracacha en galletas tipo finas (diseño de nuevos productos innovadores)</i> .....	<b>79</b>
<i>Sistema de Información para Autoevaluación – SIAU</i> .....	<b>96</b>
<i>Propuesta de lineamientos estratégicos Para incrementar la productividad del sector hotelero en Pamplona Norte de Santander</i> .....	<b>107</b>

**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.  
CASO CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA.**

**ORGANIZATIONAL STRUCTURE FOR TECHNOLOGICAL INNOVATION. CASE  
RESEARCH CENTER OF THE UNIVERSITY OF PAMPLONA.**

GONZÁLEZ CLARA ISBELIA\* y JAIMES RICO EDWIN OMAR\*

\* Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad de Pamplona. Colombia.

[claraqonzalez1981@hotmail.com](mailto:claraqonzalez1981@hotmail.com).

**RESUMEN**

Las organizaciones están conformadas por una estructura organizacional que va de acuerdo a las necesidades (teniendo en cuenta las fortalezas), el cual permite organizar las actividades, procesos y el funcionamiento de la empresa. En esta perspectiva hacia el año 2000 la Universidad de Pamplona presentaba una serie de inconvenientes de nivel bajo de tecnología de la información con el fin de la gestión de procesos a nivel misional lo que estaba generando mayor tiempo para el desarrollo de sus procesos, y esto repercutía en que la toma de decisiones no se llevara de manera oportuna o en situaciones se presentara de manera ineficaz, a partir de esta necesidad se planteó en el plan de desarrollo 2000 -2010 una macropolítica institucional denominada PLATAFORMA SIGLO XXI, que como objetivo buscaría el alineamiento de la tecnología de la información con los procesos misionales de la institución para lograr la generación de modelos, productos y servicios tecnológicos de acuerdo a los retos que se planteaban para las instituciones de educación superior del país. Este trabajo tiene como objetivo proponer un rediseño organizacional para el Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información de la Universidad de Pamplona. Para lo cual, se identificaron los factores internos y externos del Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información - CIADTI que afecte e intervengan en el Diseño Organizacional. La estructura que más se ajusta al CIADTI es la matricial puesto que reúne mayores ventajas que poseen las estructuras funcionales y divisionales y donde la organización es dividida por proyectos y grupos de clientes.

**Palabras clave:** Competitividad estructural, innovación tecnológica, operacionalización, educación superior.

## INTRODUCCIÓN

La sociedad, a partir de los procesos de transformación a nivel político, económico, comercial, tecnológico y social, se ha podido evidenciar los retos que afrontan las organizaciones en función del sostenimiento, solidez y competitividad, que vistos desde Arias (2013) citado por Ramírez, D., Salazar, V., Soler, V (2014) quien menciona que estos deben afrontarse a través de la generación de ventajas competitivas donde se potencien recursos, capacidades y habilidades, con el uso de estrategias que crean competencias que son distintas, la empresa logrará una posición diferenciada en el mercado.

Pero para tener un concepto cercano a gestión organizacional es importante tener en cuenta a Bertalanffy con la teoría general de sistemas, este autor sugiere acerca de la empresa como un sistema, que es abierto y que recibe y descarga en otros sistemas. Es por esto, que las propiedades de estos sistemas no pueden describirse por sus elementos separados, logrando comprenderse de manera conjunta (González, 2012).

La estructura organizacional puede definirse a raíz de tres componentes: el primero como aquella que designa las relaciones formales de subordinación como los números de niveles de jerarquía y el control de los gerentes y supervisores; a su vez es identificada como el agrupamiento de las personas en departamentos y el de estos es una organización total; y por último la estructura incluye un diseños de sistemas que permiten que permiten que se lleve a cabo la comunicación, coordinación y la integración que reúne los esfuerzos de todas las subáreas (Daft, R 2011).

El diseño organizacional puede entenderse como un proceso, una guía, que integra a las personas, la información y la tecnología de la empresa. Lo que puede significar que, para entender el diseño organizacional, puede ser visto de dos maneras; el primero es la construcción de la organización en su entorno y, por otro lado, puede entenderse como la estructura que desarrollan las organizaciones (Buján, Alejandro 2018). El objetivo de este trabajo es proponer un rediseño organizacional para el Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información de la Universidad de Pamplona.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las entidades públicas como las corporaciones académicas, están Obligadas a crear métodos y técnicas, modernizadas que se ajusten a su naturaleza, modificando y examinando la Organización, así mismo el Gobierno ha implementado unos lineamientos, reglas y políticas para las entidades con el fin de cumplir sus objetivos con eficiencia, eficacia y garantías dando cumplimiento fundamental del estado como lo es la Universidad de Pamplona.

La universidad de Pamplona ha ampliado su oferta académica, generando nuevas demandas de formación profesional y de la misma forma su sistema de comunicación e información, direccionado por el Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de información de la Universidad de Pamplona (CIADTI).

El CIADTI, dando la importancia y al cumplimiento de sus objetivos tácticos y estratégicos, depende de una estructura organizacional, el cual se plantea la necesidad de Formular un rediseño organizacional para el Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de información de la Universidad de Pamplona.

La exploración de esta investigación empleará una metodología de carácter cuantitativo descriptivo, la cual utiliza como método la recolección de datos para probar hipótesis establecidas a través de la medición de tipo numérico y el análisis estadístico según (Sampieri, Collado & Lucio, 2014)

Es así que, la presente investigación no solo emplea los aspectos numéricos y estadísticos, sino que utiliza la descripción para especificar características que son importantes del fenómeno que se estudia.

### **OBJETIVO GENERAL**

Proponer un rediseño organizacional para el Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información de la Universidad de Pamplona.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar los factores internos del Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información - CIADTI Universidad de Pamplona que afecte el Diseño Organizacional.

Realizar el diagnóstico de los factores externo el Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información - CIADTI Universidad de Pamplona que intervenga el Diseño Organizacional.

Proponer el diseño estructural al Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información - CIADTI Universidad de Pamplona.

## MARCO TEÓRICO

Para el año 1947 se presenta la Teoría Estructuralista quien además tiene en cuenta la división del trabajo y que: Según Etzioni, la organización posee algunas características, “la división de trabajo y atribución de poder y responsabilidades. De acuerdo con una planeación intencional para intensificar la realización de objetivos específicos

En el año de 1954, surge la Teoría Neoclásica, cuya base fundamental de la organización según Chiavenato es la división del trabajo

CHIAVENATO, Introducción a la Teoría General de la Administración, Op. cit., p.178 “La división del trabajo llevó a que la empresa se desdoblara en tres niveles administrativos: nivel institucional, compuesto por los dirigentes y directores de la organización. El nivel intermedio, conformado por los gerentes, y el nivel operacional, formado por los supervisores que administran la ejecución de las tareas y operaciones de la empresa”

La autora Velasco, M (2014) en sus aportes acerca de la estructura matricial menciona que este tipo de estructura se combina el tipo de estructura de patrones departamentalización funcional y de proyectos. Por lo que el objetivo subyace con el fin de aprovechar las fortalezas y disminuir las desventajas de cada estructura. Es por esto que nace la importancia de que toma el resultado final, puede ser un proyecto terminado.

Por otro lado, Cruz, W (2016) refiere que dentro de las ventajas de esta estructura es que se orienta a resultados finales, mantiene la identificación profesional tanto por especialidad funcional, es una estructura flexible, se logra trabajo en equipo, se evidencia planeación en momentos y periodos, permite la coordinación y solución de problemas.

-Como desventajas destaca, la dualidad que se presenta de mando y conflictos; como subordinados tienen dos jefes, requieren administradores con capacidades humanas, se puede presentar conflictos en el nivel operativo; se pueden presentar demoras por la naturaleza de la estructura.

## METODOLOGÍA

Esta investigación empleo una metodología de carácter cuantitativo de tipo descriptivo, el cual es un conjunto de procesos que sigue una secuencia y se prueba, y donde cada etapa antepone a la siguiente, de tal manera que no se puede saltar las etapas de la investigación, por su orden riguroso, no dejando de lado que si es necesario se puede redefinir alguna fase (Sampieri, Collado & Lucio, 2014).

Dicha variable se concibió como aquel tipo de actuación encargada de interrelacionar de manera coherente, lógica y sinérgica la planificación de actividades orientadas a la investigación y desarrollo, organización y administración de personal con características para la innovación, dirección de equipos de trabajo armónicos con responsabilidad y liderazgo y definición de lineamientos de evaluación y control que conciban garantías de mejoramiento en actividades de producción y generación de nuevo conocimiento.

La población objeto de estudio de esta investigación se aplicó a 70 empleados del Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de información de la Universidad de Pamplona (CIADTI), una población a la que se tuvo acceso, y la unidad de muestreo fue de relación idéntica debido a que era la misma en las diferentes fases de la investigación, de acuerdo con (Sampieri, Collado, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014) “Una relación idéntica significa que la misma muestra participa en ambas ramas (cuantitativa y cualitativa), se trata de una sola muestra”.

### RECOLECCIÓN DE DATOS

Se recolectaron los datos por medio de una encuesta de tipo cualitativo de preguntas abiertas, con un margen de error del 5% y el 95% de probabilidad, con un tamaño de población de 86 personas, para un total de 70 encuestados en el Centro de Investigación Aplicativo y Tecnológico de Información (CIADTI).

El instrumento de recolección de datos aplicado fue un modelo de encuesta que contenía 5 ítems en los cuales se indagaba acerca de las fortalezas, amenazas, oportunidades y debilidades de cada una de las dependencias del CIADTI, así mismo se indagó sobre las normas que rigen la dependencia.

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 1

	CLASES DE DEBILIDADES EN SU DEPENDENCIA							
	Infraestructura	Clase Organizacional	Bienestar Institucional	Ejecución de los Procesos	Financiamiento	Capacitación	Comunicación Asertiva	Seguridad en el Manejo de la Información
Administración y Análisis de Datos	3	0	1	0	0	1	0	0
Apoyo Técnico	1	0	0	0	0	0	0	0
Dirección	2	0	0	0	0	0	0	0
Ejecución	1	0	1	0	0	1	0	0
Gestión	2	0	0	0	0	0	0	0
Gestión del Conocimiento	2	1	0	0	0	1	0	0
IBI Académico	6	1	3	1	0	2	2	1
Infraestructura	2	1	0	0	1	1	0	1
Innovación	2	0	1	0	0	0	0	0
PMU	1	0	0	0	0	0	0	0
Procesos y Métodos	0	0	0	1	0	0	0	0
Seguimiento a Proyectos Tecnológicos	0	1	2	0	1	1	0	0
Urgencias Académicas	1	0	0	0	1	2	2	0
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

- ✓ Mayor debilidad es infraestructura con un porcentaje de 45.71% (32/70)
- ✓ En la sub-dependencia Seguimiento a Proyectos Tecnológicos acentuó en un 12,85% (9/70).
- ✓ 2da Debilidad es Capacitación en un 12,85% es decir (9/70)

Tabla 2

	CUALES FORTALEZAS ENCUENTRA EN SU DEPENDENCIA								Total
	Personal Calificado y Cualificado	Liderazg	Clientes	Reconocimient	Exclusividad Del Producto	Efectividad	Autonomi	Seguim	
Administración y Análisis de Datos	0	1	2	3	1	2	1	2	9
Apoyo Jurídico	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Docencia	1	2	0	1	2	0	0	0	2
Ejecución	2	0	0	1	1	0	0	3	4
Gestión	0	1	0	2	1	0	0	0	2
Oficina del Conocimiento	1	0	0	0	0	2	1	0	4
IBS Académico	4	0	0	0	2	0	1	0	17
Infraestructura	3	0	0	0	0	0	2	1	6
Investigación	1	0	0	0	2	0	0	0	3
PMO	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Protección y Bienestar	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Seguimiento a Proyectos Tecnológicos	0	0	1	0	2	2	1	0	16
Seguimiento Académico	0	2	0	0	0	3	0	1	6
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>73</b>

- ✓ Liderazgo predomina en un 25.71% (18/70)
- ✓ Sud-dependencia Seguimiento a Proyectos Tecnológicos, con un 12,85% (9/70)
- ✓ La efectividad y el Personal Calificado y Cualificado, 20%, (14/70) cada uno
- ✓ La sub-dependencia, IES Académico, en la efectividad prevaleció por 7,14% (5/70) y en la de Personal Calificado y Cualificado influyo con una asignación numérica de 5,71% (4/70)

TABLA 3. MATRIZ EFI

EFI						
VARIABLES	PESO	CALIFICACIÓN				PESO PONDERADO
		1	2	3	4	
<b>FORTALEZAS</b>						
1. PERSONAL CALIFICADO Y CUALIFICADO	0.1095				4	0.438
2. LIDERAZGO	0.0625			3		0.1875
3. CLIENTES	0.073			3		0.219
4. RECONOCIMIENTO	0.115			3		0.345
5. EXCLUSIVIDAD DEL PRODUCTO	0.124			3		0.372
6. EFECTIVIDAD	0.085			3		0.255
7. AUTONOMIA	0.046			3		0.138
<b>DEBILIDADES</b>						
8. INFRAESTRUCTURA	0.005	1				0.005
9. CLIMA ORGANIZACIONAL	0.083	1				0.083
10. BIENESTAR INSTITUCIONAL	0.06	1				0.06
11. EJECUCION DE LOS PROCESOS	0.05		2			0.1
12. RECURSOS FINANCIERO	0.006	1				0.006
13. CAPACITACION	0.036	1				0.036
14. COMUNICACION ASERTIVA	0.055		2			0.11
15. SEGURIDAD EN EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS	0.041	1				0.041
16. ROTACION DE PERSONAL	0.049	1				0.049
	<b>1</b>					<b>2.4445</b>

1.955

0.49

Fuente: Autores

La aplicación de la matriz EFI (Tabla 3) resume y evalúa las fuerzas y debilidades más importantes dentro de las áreas funcionales del Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información (CIADTI), y así mismo ofrece bases para identificar y evaluar las relaciones entre las diferentes dependencias. La información se obtuvo de la encuesta que se aplicó al personal del CIADTI, y de acuerdo con esto se realizó una lista de los factores que identificaron como fuerzas y debilidades.

Las fortalezas son favorables al CIADTI con un total ponderado total de 1,955 contra 0.49 de las debilidades, el CIADTI tiene más fuerzas que debilidades. No obstante, el valor total por debajo de 2.5, indica que la empresa es débil en el factor interno en su conjunto

Tabla 4

	CUALES AMENAZAS ENCUENTRA EN SU DEPENDENCIA						Total
	Formulacion de Nuevas Tecnologias	Nuevas MTIC	Oferta Laboral de la Competencia lo que genera el retiro del personal profesional del CIADTI	Empresas Competitoras	Cumplimiento a compromisos adquiridos para vincular profesionales	No Responde	
Administración y Análisis de Datos	0	3	1	1	1	1	7
Apoyo Jurídico	0	0	0	0	1	0	1
Dirección	1	0	1	0	0	0	2
Específico	0	1	0	0	3	0	4
Gestsoft	0	0	0	1	0	1	2
Gestión del Conocimiento	1	1	1	0	1	0	4
IES Académico	4	5	3	2	1	2	17
Infraestructura	0	1	1	2	0	0	6
Innovación	0	1	1	1	0	0	3
FMO	0	0	1	0	0	0	1
Promoción y Mercado	0	0	0	1	0	0	1
Seguimiento a Proyectos Tecnológicos	1	1	4	2	5	1	14
Unipamplona Académico	1	1	3	0	0	2	6
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>70</b>

- ✓ La mayor amenaza es la Oferta Laboral de la Competencia lo que genera el retiro del personal profesional del CIADTI, con el 24.28% (17/70)
- ✓ La sub-dependencia seguimiento a proyectos tecnológicos recalca con un 8.57% (6/70).
- ✓ Las nuevas MTIC, con un porcentaje de 20% (14/70)

- ✓ La sub-dependencia de IES Académico consideran que afecta con un porcentaje del 7.14% (5/70).

Tabla 5

	CUALES OPORTUNIDADES ENCUENTRA EN SU DEPENDENCIA								Total
	Mejora en los Procesos	Posicionamiento	Oferta de Servicios	Apoyo Entre Cebamemembres	Innovación	Pro actividad	Alianzas	No Responde	
Administración y Análisis de Datos	0	0	0	1	4	1	1	0	7
Apoyo Jurídico	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Dirección	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Específico	0	0	0	0	3	0	0	1	4
Gestsoft	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Gestión del Conocimiento	0	1	1	1	0	1	0	0	4
IES Académico	1	3	4	3	4	2	0	0	17
Infraestructura	0	1	0	0	1	0	0	4	6
Innovación	0	0	1	0	1	0	1	0	3
FMO	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Promoción y Mercado	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Seguimiento a Proyectos Tecnológicos	1	3	1	1	6	3	0	1	16
Unipamplona Académico	1	0	0	0	2	0	1	2	6
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>70</b>

- ✓ La innovación con un porcentaje del 35.71% (25/70).
- ✓ Las sub-dependencias enfatiza es seguimiento a proyectos tecnológicos en un 8,57% (6/70).
- ✓ Posicionamiento, Oferta de Servicios y Pro actividad, con un mismo porcentaje de 11,42%, es decir (8/70) cada uno.

- ✓ En la misma sub-dependencia, IES Académico (2/3) oportunidades Posicionamiento y Oferta de Servicios
- ✓ La oportunidad de la Oferta de Servicios predominó en 5,71% (4/70) y el Posicionamiento influyo, 4,28% (3/70).
- ✓ Seguimiento a Proyectos Tecnológicos opto por Pro actividad, 4,28% (3/70).

**Tabla 6. Matriz EFE**

EFE						
VARIABLES	PESO	CALIFICACIÓN				PESO PONDERADO
		1	2	3	4	
<b>FORTALEZAS</b>						
1. MEJORA EN LOS PROCESOS	0.12		2			0.24
2. POSICIONAMIENTO	0.2				4	0.8
3. OFERTA DE SERVICIOS	0.08			3		0.24
4. APOYANTES GUBERNAMENTALES	0.13		2			0.26
5. INNOVACION	0.1		2			0.2
6. PROACTIVIDAD	0.1			3		0.3
7. ALIANZAS	0.05		2			0.1
<b>AMENAZAS</b>						
8. FORMULACION DE POLITICAS DE NUEVAS TECNOLOGIAS	0.075		2			0.15
9. NUEVAS MTICS	0.06		2			0.12
10. OFERTA LABORAL DE LA COMPETENCIA LO QUE GENERA EL RETIRO DE PERSONAL PROFESIONAL DEL CIADTI	0.03	1				0.03
11. EMPRESAS COMPETIDORAS	0.015	1				0.015
12. CUMPLIMIENTO A COMPROMISOS ADQUIRIDOS EXTERNOS PARA VINCULAR PROFESIONALES	0.04	1				0.04
	1					<b>2.495</b>

Fuente: Autores

La matriz EFE (Tabla 6) resume y evalúa la información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, jurídica, tecnológica y competitiva del Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información (CIADTI).

2.14

0.355

Del mismo modo que la matriz EFI se desarrolló con base en la información de la encuesta realizada estableciendo una lista de los factores que identificaron como oportunidades y Amenazas.

Se asignó de acuerdo a la importancia de 0,0 a 1,0 de lo poco importante a lo muy importante a cada uno de los factores el cual permite alcanzar el éxito de la prestación de los servicios del CIADTI, la valoración puede ser valores altos si son especialmente graves o amenazadoras.

En cuanto a los factores externos del Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información (CIADTI), está en que el valor del total ponderado total de las oportunidades sea mayor al peso ponderado total de las amenazas. En el caso el peso ponderado total de las oportunidades que tiene el CIADTI es de 2.14 y el de las amenazas es 0.355, lo cual establece que el ambiente externo es favorable al CIADTI.

**Tabla 7. Matriz DOFA**

Fuente: Autores

La matriz DOFA (Tabla 7) se realizó por medio de la información recolectada de la encuesta con un margen de error del 5% y el 95% de probabilidad, para un total de 70 encuestados en el Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información (CIADTI).

Dentro de las variables que evaluaron las fortalezas se encontraba, la mejora en los procesos, el posicionamiento, la oferta de servicios, el apoyo de entes gubernamentales, la innovación y la productividad; de las cuales las que más obtuvieron puntuación de acuerdo a la información brindada por los miembros del CIADTI, fueron el posicionamiento, consideran que esta organización cuenta con este; a su vez la oferta de servicios y la proactividad de sus miembros. De ahí que, se identifican los factores internos del diseño organizacional con que cuenta el CIADTI, desde luego como fortalezas que tiene esta organización es que cuenta con un personal calificado y cualificado, se presenta buen clima organizacional, existe liderazgo, los clientes son otra fortaleza de esta organización pues cuenta con convenios que permiten que esta funcione y ofrezca sus servicios. Otra fortaleza es el reconocimiento con que cuenta el

CIADTI, debido al aporte que realiza, la capacidad y la experiencia que poseen en la consolidación tecnológica de procesos de negocio de otras entidades o instituciones que realizan convenios con la Universidad de Pamplona; es por esto que a su vez cuenta con

MATRIZ DOFA	INTERNAS	
	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	1. PERSONAL CALIFICADO Y CUALIFICADO 2. LIDERAZGO 3. CLIENTES 4. RECONOCIMIENTO 5. EXCLUSIVIDAD DEL PRODUCTO 6. EFECTIVIDAD 7. AUTONOMIA	1. INFRAESTRUCTURA 2. CLIMA ORGANIZACIONAL 3. BIENESTAR INSTITUCIONAL 4. EJECUCION DE LOS PROCESOS 5. RECURSOS FINANCIERO 6. CAPACITACION 7. COMUNICACION ASERTIVA 8. SEGURIDAD EN EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS 9. ROTACION DE PERSONAL
	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS DO</b>
<b>EXTERNAS</b> 1. MEJORA EN LOS PROCESOS 2. POSICIONAMIENTO 3. OFERTA DE SERVICIOS 4. APOYO ENTES GUBERNAMENTALES 5. INNOVACION 6. PROACTIVIDAD 7. ALIANZAS	1. O7F1 Suscribir alianzas con otras entidades por medio de convenios interadministrativos o de cooperación con el personal calificado y cualificado con el que cuenta el CIADTI. 2. O3F3 Ofertar a los clientes activos y no activos los servicios que genera el CIADTI 3. O5F1 Aprovechamiento del personal calificado para generación de nuevos servicios y productos innovadores. 4. O3F5 Aprovechamiento de la exclusividad del producto dando incentivos en el momento de ofertar los servicios.	1. O4D1 Aprovechamiento de los entes gubernamentales, para mejoramiento de Infraestructura física y tecnológica. 2. O1D2 Para la continua mejora en los procesos se debe crear actividades que mejoren el clima organizacional y permitan la retroalimentación de los mismos. 3. O1D4 Para el aprovechamiento de la proactividad del CIADTI es importante crear documentación detallada de la ejecución de cada uno de los procesos que existen, así como la información clasificada y socialización de los mismos. 4. O3D8 Protección de los datos (clientes y procedimientos) del CIADTI para evitar la fuga de información del personal a ofertar los servicios. 5. O4D5 Aprovechamiento del Apoyo de entes Gubernamentales para una inversión financiera al CIADTI. 6. O5D6 Retroalimentación al personal del CIADTI de acuerdo a las capacitaciones recibidas.
	<b>AMENAZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DA</b>
1. FORMULACION DE POLITICAS DE NUEVAS TECNOLOGIAS 2. NUEVAS MTCS 3. OFERTA LABORAL DE LA COMPETENCIA LO QUE GENERA EL RETIRO DE PERSONAL PROFESIONAL DEL CIADTI 4. EMPRESAS COMPETIDORAS 5. CUMPLIMIENTO A COMPROMISOS ADQUIRIDOS EXTERNOS PARA VINCULAR PROFESIONALES	1. A2F4 Aprovechamiento del reconocimiento que tiene el CIADTI a nivel nacional para adquisición de nuevos software para ir a la par con las nuevas tecnologías. 2. A1F2 Generar el liderazgo con la formulación de las políticas de las nuevas tecnologías por medio de Incentivos, que permitan la inclusión de nuevos servicios. 3. A5F7 Aumentar los servicios y adquisición de nuevos software que permita aumentar la autonomía, para disminuir los compromisos externos adquiridos de vinculación. 4. A4F5 Aprovechar la exclusividad del producto para crear nuevas alianzas con las empresas competidoras.	1. A3D3 Crear Incentivos o estímulos tanto de bienestar social como económicos al personal para evitar el retiro del mismo. 2. A1D6 Capacitar al personal en la formulación de nuevas tecnologías y retroalimentar a todo el personal. 3. A1D7 Crear cultura al personal de socializar nuevos conocimientos adquiridos.



De acuerdo a lo anterior, en la Figura 1 se presenta la relación de los proyectos con las dependencias que están a cargo de cada uno de los proyectos, como se evidencia lo más óptimo para el Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnologías de la información (CIADTI) a raíz de la manera en cómo funciona que es a través de proyectos, la estructura matricial es la más acorde para este tipo de organizaciones, si bien es cierto es un tipo de estructura más compleja, también ofrece la capacidad de alcanzar los objetivos propios de la organización y por ende, alcanzar la innovación de sus productos y el reconocimiento que esta ha logrado. La estructura matricial se logra, con la ayuda de la información que aportan cada uno de los funcionarios que pertenece a cada una de las subdependencias que se evidencian en la matriz DOFA, y con la información que suministra el director del CIADTI respecto a cuáles son los proyectos con los que actualmente presta sus servicios y que subdependencias maneja cada uno de estos proyectos.

### **CONCLUSIONES**

Para el rediseño organizacional del Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información de la Universidad de Pamplona (CIADTI), luego de la aplicación de instrumento y realizándose un análisis de cómo estaba estructurada, se llegó a la conclusión que la estructura que se adecua mejor a el CIADTI, es la matricial puesto que es un tipo de estructura que reúne en su mayoría las ventajas que poseen las estructuras funcionales y las estructuras divisionales, y donde se es dividido la empresa por proyectos, grupos de clientes, son llamados jefes de proyecto, y son dependientes de un director de jefes de proyecto.

Identificando como factores externos del Diseño Organizacional con que cuenta el Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información de Universidad de Pamplona (CIADTI) se encuentran que en el valor del peso ponderado total de las oportunidades sea mayor al peso ponderado total de las amenazas; siendo el total de las oportunidades de 2.14 y el de las amenazas un total de 0.355 lo cual indica que el ambiente externo es favorable al CIADTI, aquí se destaca como fortalezas: Apoyo entes Gubernamentales, oferta de servicios, mejora en los procesos y posicionamiento, que ha logrado el Centro de Investigación Aplicada y Desarrollo en Tecnología de Información de Universidad de Pamplona (CIADTI), esto conlleva a que la oferta de servicios sea óptima, que su posicionamiento le dé más validez a sus servicios y que por ende los miembros de la organización tengan mayor grado de proactividad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, I (2013, 02, 09). Teoría de las relaciones humanas [web log post]. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/teoria-de-relaciones-humanas/>
- Buján, Alejandro (2018). Diseño organizacional. Enciclopedia financiera. Recuperado de <https://www.encyclopediainanciera.com/organizaciondeempresas/disenode-organizacion.htm>
- Cruz, W (2016). La estructura organizacional y el análisis de la capacidad institucional: un referente en la Universidad de los Llanos. (Tesis de posgrado). Universidad Nacional de Colombia. Manizales.
- Daft, R (2011). Teoría y diseño organizacional. México: CENGAGE Learning.
- Del Rio Vásquez, J (2016, 3 de Noviembre). Gestión organizacional en entornos complejos por parte de las Mypimes del sector servicios de la ciudad de Sincelejo. Revista de la facultad de Ciencias Económicas y administrativas. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v18n2/v18n2a03.pdf>
- Entrepreneur (2018). Que es la norma ISO 9001 versión 2015 y para qué sirve. Recuperado de <https://www.entrepreneur.com/article/307391>
- ESAP (2017). Definición de la Escuela Superior de Administración Pública. Recuperada de <http://www.esap.edu.co/portal/wp-content/uploads/2017/10/Plan-de-estudios-diurno-y-nocturno-AP.pdf>
- Función Pública (2015). Guía de rediseño institucional para entidades públicas en el orden territorial. Recuperado [http://www.funcionpublica.gov.co/eva/es/biblioteca-virtual/guias/guia\\_orden\\_territorial](http://www.funcionpublica.gov.co/eva/es/biblioteca-virtual/guias/guia_orden_territorial)
- Galarza, S., García, J., Ballesteros, L., Cuenca, V & Fernández, A (2017). Estructura organizacional y estilos de liderazgo en Cooperativas de Ahorro y Crédito de Pichincha. Revista de cooperativismo y desarrollo. Recuperado de <http://coodles.upr.edu.cu/index.php/coodles/article/view/156/294>
- Gamboa, R (2015). Gestión del éxito organizacional como estrategia de valor para minimizar la reluctancia en PYMES. Desarrollo Gerencial. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com.aure.unab.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=14b824f6-e2b6-4157-a0ed-7f4558b2e260%40sessionmgr4007>
- Gehisy (6 de Noviembre 2016). Herramientas para análisis de contexto: MEFI y MEFE. Calidad y ADR. Recuperado de <https://aprendiendocalidadyadr.com/herramientas-analisis-contexto-mefi-mefe/>
- Gómez, Y., Fandiño, N., Valbuena, R (2012). Teoría de la contingencia [Web Log Post]. Recuperado de <http://teoriasadministrativasg.blogspot.com/2012/03/teoria-de-la-contingencia.html>
- González, L (2012) Fundamentos organizacionales y del trabajo de la psicología humanista. Centro de publicaciones Universidad de Manizales.
- Jáuregui, M (2016, 06,19). La teoría clásica de la administración: orígenes, principios y funciones [Web log post]. Recuperado de <https://aprendiendoadministracion.com/la-teoria-clasica-la-administracion/>

López, C (2001). Teoría X y teoría Y de Douglas Mcgregor, sus fundamentos [Web Log Post]. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/teoria-x-y-teoria-y-de-douglas-mcgregor-sus-fundamentos/>

Lucanera, Romina (2010). Red de empresas: Empresas virtuales. Panorama socioeconómico [En línea] 2010, 28: [Fecha de consulta: 13 de Agosto 2018]. Disponible en <http://www.redalyc.org/html/399/39920230003/>

Marín, D & Losada, L (2015). Estructura organizacional y relaciones inter-organizacionales: análisis en instituciones prestadoras de salud públicas en Colombia. Estudios gerenciales, (31),88-99. Recuperado de [https://ac.els-cdn.com/S0123592314001636/1-s2.0-S0123592314001636-main.pdf?\\_tid=42680d40-808f-4d04-9278-581f34cac72f&acdnat=1528409376\\_b5ee3c1ba958156aad0062f3ef537bd6](https://ac.els-cdn.com/S0123592314001636/1-s2.0-S0123592314001636-main.pdf?_tid=42680d40-808f-4d04-9278-581f34cac72f&acdnat=1528409376_b5ee3c1ba958156aad0062f3ef537bd6)

Martínez, C (2013, 30, 08). Teoría del comportamiento humano en la administración [Web Log Post]. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/teoria-del-comportamiento-humano-en-la-administracion/>

Medina, G (2017, 12,10). Teoría Burocrática de la administración: características principales [Web Log Post]. Recuperado de <https://www.lifeder.com/teoria-burocracia-administracion/>

Nunez, P (2016,07,16). Estructura Matricial. Recuperado de <http://knoow.net/es/cieeconcom/gestion/estructura-matricial/>

Pedraza, G (2012). Teoría neoclásica [Web Log Post]. Recuperado <http://teoadministrativas1.blogspot.com/2012/04/teoria-neoclasica.html>

Pedro, D (2012, 26,05). Teoría estructuralista [Web Log Post]. Recuperado de <http://fayolvstaylor.blogspot.com/2012/05/teoria-estructuralista.html>

Prieto, R., Rosales, P., García, J & González, D (2015). Cambio organizacional como estrategia de gestión en las empresas mixtas del sector petrolero. Revista de ciencias sociales (21),346-402. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/280/28042299009.pdf>

Ramírez, D., Salazar, V., Soler, V (2014). Características de la gestión organizacional en funcionarios públicos de algunas instituciones educativas en Colombia (tesis de maestría). Universidad de Manizales, Manizales 22 de Febrero de 2014.

Sampieri, Collado & Lucio (2014). Metodología de la investigación. México, D.F. McGRAW- HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.

Sampieri, Collado & Lucio (2014). Enfoque cuantitativo. En R. H. Sampieri, C. F. Collado, & P. B. Lucio, Metodología de la Investigación Sexta Edición (pág. 4). Mexico D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE C.V.

Sampieri, Collado & Lucio, (2014). Estudios descriptivos. . En R. H. Sampieri, C. F. Collado, & P. B. Lucio, Metodología de la Investigación Sexta Edición (pág. 92). Mexico D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE C.V.

Sanchez, A (2006). Análisis crítico de la estructura organizacional en las OFCC. Tesis doctorales de economía. Recuperado de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2006/asc/3e.htm>

Tamayo, A (1999). Teoría General de los Sistemas. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/57900/1/teoriageneraldesistemas.pdf> Tenesaca, I & Velesaca, M (2010). Diseño de una estructura organizacional y funcional para la empresa "COMPUAUTO" (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca. Ecuador.

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DE CUPCAKES A PARTIR DE MORINGA, STEVIA Y COCOA**

**EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL AND ORGANOLEPTIC PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF CUPCAKES FROM MORINGA, STEVIA AND COCOA**

*Nuvis Melisa Fuentes Gutierrez- Yesenia Campo Vera.*

*Tecnología en procesos agroindustriales, Facultad de ingenierías e informáticas, Instituto Superior de Educación Rural- ISER. Grupo de investigación en ciencia tecnología e innovación.*

[Investigacion@iser.edu.co](mailto:Investigacion@iser.edu.co)

**RESUMEN**

En Colombia existe un alto porcentaje de desnutrición y obesidad, por el consumo de muchos productos los cuales no les aporta los nutrientes que necesita el cuerpo, entre ellos se puede encontrar los cupcakes el cual tiene una alta cantidad de azúcares y almidón, esto poco a poco va deteriorando la salud y la calidad de vida de las personas. El objetivo de esta investigación fue evaluar las propiedades fisicoquímicas, y microbiológicas y organolépticas de cupcakes a partir de moringa, estevia y cocoa, con la finalidad de desarrollar un almidón rico en proteínas para cada uno de los consumidores. Se adiciona moringa a la harina de trigo en dos porcentajes que son 30% y 20% y se comprobó con una muestra control del 0% de moringa, estevia y cocoa las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas evaluadas fueron: humedad, proteínas, cenizas, grasas, fibras, aerobios, mesófilos, coliformes totales, análisis sensorial y estadístico de las muestras durante 10 días. Los resultados mostrados con la adición de moringa, estevia y cocoa, mejora la calidad del cupcake y su cantidad de proteína según la (NTC 5516) es de 9, el cupcake con 0% tiene una cantidad baja de proteínas de 2.6 mientras el cupcake de 20% un 6.2 y el de 30% de moringa contiene un 7.1 de proteínas, su porcentaje de moringa adicionada hasta un 30% no presentó diferencia significativa con 0%. Para la evaluación sensorial se aplicó un test a 40 panelistas se evaluaron características sensoriales aspectos olor, color, textura, sabor. Los cupcakes con moringa, estevia y cocoa presentaron diferencias significativas en el color en relación con el del 0%, los resultados indicaron que estos ingredientes pueden mejorar significativamente la formulación establecida de un cupcake de 0% a un 30% de moringa el cual aportará más vitaminas, minerales y proteínas necesarias sin alterar la calidad sensorial del producto.

Palabras Claves: Cupcakes, alimentos funcionales, moringa, cocoa, desnutrición, estevia.

Abstract— In Colombia there is a high percentage of malnutrition and obesity, due to the consumption of many products which are not the contributions that the body needs, among them you can find cupcakes which has a high amount of sugars and starch, this little Little by little it deteriorates the health and quality of life of people. The objective of this research was to evaluate the physicochemical, microbiological and organoleptic properties of cupcakes from stevia moringa and cocoa, with the proposal of developing a protein-rich starch for each of the consumers. Moringa is added to wheat flour in two percentages that are 30% and 20% and checked with a 0% control sample of moringa, stevia and cocoa. The physicochemical, microbiological and organoleptic properties evaluated were: moisture, proteins, ashes, fats, aerobic fibers, mesophiles, total coliforms, sensory and statistical analysis of the samples for 10 days. The results shown with the amount of stevia moringa and cocoa, the improvement of the quality of the cupcake and its amount of protein according to (NTC 5516) is 9, the cupcake with 0% has a low amount of protein of 2.6 while the 20% cupcakes 6.2 and 30% moringa contains 7.1 protein, its percentage of moringa added up to 30% without significant difference with 0%. For the sensory evaluation, a test was applied to 40 panels, sensory characteristics, aspects, smell, color, texture, taste were evaluated. the cupcakes with moringa stevia and cocoa differences in color in relation to that of 0%, the results indicated that these ingredients can improve the established formulation of a cupcake from 0% to 30% moringa which will provide more vitamins, minerals and necessary proteins without altering the sensory quality of the product.

Keywords Cupcakes, functional foods, moringa, cocoa, malnutrition, stevia

Nota: el Resumen y el Abstract ocupan únicamente la primera página y va en una sola columna. No modificar márgenes, encabezados, pie de página, tamaño o tipografías; En el caso de las fórmulas matemáticas es importante utilizar el auxiliar de Word para insertar ecuaciones o panel de entrada matemática.

## INTRODUCCIÓN

La panificación atraviesa por ciertas tendencias, como la que estamos experimentando con los famosos cupcakes, también conocidos como muffins, magdalenas o quequitos. Un cupcake es definido como una pequeña porción de queque para una persona que data de 1786. Actualmente, los cupcakes se encuentran entre los productos de panificación con mayor popularidad a nivel mundial (Zolezzi, 2013).

Como en la mayoría de productos de panificación, los cupcakes están tradicionalmente hechos a base de harina de trigo floja, harina que no es muy alta en proteínas. Sin embargo, actualmente el tema de la salud y de los productos nutritivos ha hecho crecer a la demanda de panes especiales (Sarmiento, I. 2014).

Los cupcakes (pastel o queque de taza) son pequeños queques individuales hechos a base de harina, margarina o mantequilla, huevo y azúcar, y cuya denominación parte del tamaño en partes iguales de cada ingrediente y la forma de distribuirlos en moldes pequeños el cuál ahorra mucho tiempo en la cocina, presentan una base cilíndrica y una superficie más ancha, con forma de hongo. La parte de abajo suele estar envuelta con papel especial de repostería o aluminio, y aunque su tamaño puede variar presentan un diámetro inferior al de la palma de la mano de una persona adulta. (Bardón et al., 2010).

El cupcake es un postre rico en minerales como calcio, fosforo y hierro los cuales son aportados por las harinas, son de consumo masivo al que se le puede adicionar componentes que aumenten sus propiedades nutritivas y saludables o simplemente que mejoren sus características organolépticas. (Mijan, 2007).

Los cuatro ingredientes básicos (harina, grasa, azúcar y huevos) son los que determinan su valor energético y nutricional. Son alimentos que aportan hidratos de carbono complejos, fibra, vitaminas y minerales y otros nutrientes de gran valor nutricional, además de ser una buena fuente de energía. En general, y en comparación con el pan común, todos estos productos (bollería y pastelería industrial) son mucho más calóricos, contienen menos fibra dietética (salvo si se elaboran con harina integral, con preparados prebióticos o con elevado contenido de frutos secos); más proteínas de alto valor biológico, debido a la adicción de huevo o leche; más grasa y generalmente de peor calidad (grasas saturadas y trans); menos almidón y más azúcares La cantidad de vitaminas y minerales es muy variable de unos productos a otros y depende de los ingredientes empleados en su elaboración (medina, 2018).

En base a lo anterior, esta investigación se baso en crear un alimento funcional a partir de productos naturales como la moringa, estevia y cocoa, se remplazará la mantequilla por el aceite de oliva para así sea un producto que mejore la calidad de vida. El objetivo de esta investigación es evaluar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas de cupcakes a partir de moringa, estevia y cocoa, para lo cual se estandarizo el proceso de elaboración de cupcakes con diferentes formulaciones de 20 y 30 % de moringa.

Moringa oleifera perteneciente a la familia de Moringaceae es un remedio eficaz para la desnutrición. La moringa es rica en nutrición debido a la presencia de una variedad de fitoquímicos esenciales presentes en sus hojas, vainas y semillas. De hecho, se dice que la moringa proporciona 9 veces más vitamina C que las naranjas, 10 veces más vitamina A que las zanahorias, 17 veces más calcio que la leche, 9 veces más proteínas que el yogur, 15 veces más potasio que los plátanos y 25 veces más hierro que Espinacas (L. Gopalakrishnan,2016).

Se requiere producir alimentos con cualidades nutricionales y accesibles para la mayoría de los consumidores y responder a las necesidades de la sociedad en la actualidad y en el futuro. De acuerdo con FAO (2018), en el mundo hay 815 millones de personas que padecen hambre y de éstas el 30% desnutrición, con lo cual en el sistema agroalimentario se evidencia un desequilibrio entre las diferentes dimensiones de la seguridad alimentaria. En este sentido, es indispensable lograr una reducción sustancial de pérdidas de alimentos y de igual forma, reducción de los desperdicios del lado del consumidor.

## MARCO TEÓRICO

### **CUPCAKE**

Los cupcakes (pastel o queque de taza) son pequeños queques individuales hechos a base de harina, margarina o mantequilla, huevo y azúcar, y cuya denominación parte del tamaño en partes iguales de cada ingrediente y la forma de distribuirlos en moldes pequeños el cuál ahorra mucho tiempo en la cocina, presentan una base cilíndrica y una superficie más ancha, con forma de hongo. La parte de abajo suele estar envuelta con papel especial de repostería o aluminio, y aunque su tamaño puede variar presentan un diámetro inferior al de la palma de la mano de una persona adulta. (Bardón et al., 2010).

El cupcake es un postre rico en minerales como calcio, fosforo y hierro los cuales son aportados por las harinas, son de consumo masivo al que se le puede adicionar componentes que aumenten sus propiedades nutritivas y saludables o simplemente que mejoren sus características organolépticas. (Mijan, 2007).

- **CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD DE LOS CUPCAKES**

Los cuatro ingredientes básicos (harina, grasa, azúcar y huevos) son los que determinan su valor energético y nutricional. Son alimentos que aportan hidratos de carbono complejos, fibra, vitaminas y minerales y otros nutrientes de gran valor nutricional, además de ser una buena fuente de energía.

En general, y en comparación con el pan común, todos estos productos (bollería y pastelería industrial) son mucho más calóricos, contienen menos fibra dietética (salvo si se elaboran con harina integral, con preparados prebióticos o con elevado contenido de frutos secos); más proteínas de alto valor biológico, debido a la adicción de huevo o leche; más grasa y generalmente de peor calidad (grasas saturadas y trans); menos almidón y más azúcares La cantidad de vitaminas y minerales es muy variable de unos productos a otros y depende de los ingredientes empleados en su elaboración (medina, 2018).

- **MORINGA (OLEIFERA)**

Moringa oleifera perteneciente a la familia de Moringaceae es un remedio eficaz para la desnutrición. La moringa es rica en nutrición debido a la presencia de una variedad de fitoquímicos esenciales presentes en sus hojas, vainas y semillas. De hecho, se dice que la moringa proporciona 9 veces más vitamina C que las naranjas, 10 veces más vitamina A que las zanahorias, 17 veces más calcio que la leche, 9 veces más proteínas que el yogur, 15 veces más potasio que los plátanos y 25 veces más hierro que Espinacas (L. Gopalakrishnan, 2016).

Moringa oleifera Lam., Perteneciente a una familia monogenética Moringaceae, es un tipo de cenador de rápido crecimiento que oscila entre 5 y 10 metros de altura (Agoyi et al., 2015). Las hojas de M. oleifera son de color verde claro, plumoso y de unos 30–60 cm con muchas hojuelas pequeñas. Las flores de M. oleifera son bisexuales y aromáticas con cinco pétalos desiguales, blancos o cremosos (Paul y Didia, 2012). Comienzan a florecer dentro de los primeros 6 meses después de la siembra. Y el flujo usualmente ocurre entre abril y junio en los pedicelos peludos y delgados y luego las flores se convierten en himenas con una longitud de 12-30 cm.

La floración ocurre una vez al año en regiones estacionalmente frías, mientras que dos veces o incluso durante todo el año en temperaturas estacionales más constantes con lluvias continuas (Santiago y Neto, 2017). El rendimiento de las frutas suele ser bajo durante los primeros años. Después de 3 años de siembra, el rendimiento de las vainas por árbol puede alcanzar hasta 1000 granos. Las plantas son de hoja perenne en un entorno tórrido, mientras que caducas en áreas subtropicales.

Esta planta cuenta con un perfil nutritivo que tiene la capacidad de suplir los requerimientos de micronutrientes necesarios en una dieta saludable, lo que hace de ella una alternativa útil para combatir la inseguridad alimentaria cuando se debe a carencias debidas a la calidad de los alimentos. Las hojas de Moringa contienen una riqueza de nutrientes importantes, además de contener todos los aminoácidos esenciales y una gran variedad de vitaminas (Navarro, 2018).

COMPOSICIÓN			
	Hojas Frescas	Hojas Secas	Vainas
Calorías	92 cal	205 cal	26 cal
Carbohidratos	12.5 g	38.2 g	3.7 g
Grasa	1.70 g	2.3 g	0.1 g
Fibra	0.90 g	19.2 g	4.8 g
Proteína	6.70 g	27.1g	2.5 g

Tabla 1: composición de la moringa.

Fuente: Paula Navarro

- **VALORES NUTRICIONALES DE LAS HOJAS.**

Numerosas publicaciones han revelado que las hojas de *M. oleifera* contienen un contenido significativamente alto de proteínas (20–35% del peso seco). Además, el perfil nutricional en las hojas de *M. oleifera* está bien equilibrado con todos los aminoácidos esenciales y un enriquecimiento de ácido graso insaturado, que involucra el ácido alfa linoleico, que es muy inusual en los alimentos vegetales (Moyo, 2011; Gopalakrishnan et al., 2016). Además de proteínas, aminoácidos y ácidos grasos insaturados, hay grandes cantidades de otros nutrientes presentes en las hojas de *M. oleifera*. Casi todos los tipos de vitaminas, como la vitamina A, la vitamina B, incluido el ácido fólico, la piridoxina y el ácido nicotínico, la vitamina C, la vitamina D y la vitamina E son abundantes en *M. oleifera* (Qi et al., 2016). También contiene abundancia de hierro, zinc, calcio, potasio y otros minerales (Falowo, 2018).

También se mide una cantidad relativamente alta de carotenoides, como  $\beta$ -caroteno y xantinas (Vázquez-León et al., 2017). Las fibras crudas varían de 7.09 a 35.0 g en cada 100 g de hojas secas (Ogbe y Affiku, 2011). Los contenidos de nutrientes mencionados anteriormente en las hojas de *M. oleifera* son mucho más altos que otras plantas que se comen como vegetales o frutas (Hekmat, 2015). Además, el contenido de proteínas, aminoácidos esenciales, minerales y vitaminas extraídos de solo 100 g de polvo en polvo es superior a la ingesta dietética estándar recomendada por la OMS. Además, las hojas de *M. oleifera* ofrecen una buena elección de alimentos y ofrecen beneficios para la salud de los pacientes con obesidad debido a su bajo poder calorífico.

Las hojas de *M. oleifera* se usan generalmente como materiales alimenticios debido a sus altos valores nutricionales. Se cocinan comúnmente como las espinacas. Más allá de eso, la mayoría de las hojas se procesan en polvos que se pueden agregar como un suplemento dietético en sopas y salsas (Gloveramengor y Mensah, 2012). Consisten en dietas diarias de personas que viven en algunos países africanos como Nigeria, Ghana, Etiopía y Malawi (Agbogidi e Ilondu, 2012).

Las investigaciones muestran que la adición de polvos de hojas de *M. oleifera* como fortificación de alimentos mejora significativamente la calidad y el valor nutricional de tipos de alimentos como pan, cereales, galletas, yogures, queso, pasteles y sopas (Kolawole et al., 2013; Salem et al., 2013; Sengev et al., 2013; Alam et al., 2014; Babayeju et al., 2014; Sitohang et al., 2018). Se ha informado que la ingesta diaria de 10 g de polvo en polvo por parte de niños desnutridos puede ayudar a aumentar de peso y promover una recuperación rápida en comparación con el grupo de control después de 6 meses (Zongo et al., 2013).

- **CONSTITUYENTES FITOQUÍMICOS DE MORINGA**

Los fitoquímicos se consideran metabolitos secundarios presentes en las plantas, que se acumulan en altas concentraciones, pero juegan poco o ningún papel en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Sin embargo, a lo largo de la historia, los humanos han estado usando fitoquímicos como medicina para curar y proteger contra diferentes enfermedades. El uso de fitoquímicos como drogas se remonta a Hipócrates, que recetó hojas de sauce para aliviar la fiebre. Incluso hoy, alrededor del 80% de la población del mundo en desarrollo utiliza fitoquímicos como medicina tradicional para la atención de la salud (Kim, 2005). Sobre la base de su estructura química, los fitoquímicos de origen vegetal se dividen en cinco clases, a saber, olifenoles, carotenoides, alcaloides, terpenoides y compuestos que contienen azufre (Bohn et al., 2012). La mayoría de estos fitoquímicos también están presentes en el árbol de Moringa. De hecho, las diversas actividades biológicas y el potencial preventivo de la enfermedad de Moringa se creen en gran parte debido a la presencia de estos fitoquímicos. Por lo tanto, la investigación futura es muy prometedora para aprovechar y explotar la diversidad química de los fitoquímicos de Moringa como un medio para combatir enfermedades y mejorar la salud.

Los polifenoles son uno de los principales grupos de fitoquímicos caracterizados por la presencia de uno (ácidos fenólicos) o más de un anillo de fenol (flavonoides) en su estructura química. Se ha descubierto que la moringa es una rica fuente de polifenoles (flavonoides, ácidos fenólicos y taninos). El ensayo Folin-Ciocalteu es el método más utilizado para cuantificar el contenido fenólico total en Moringa. En base a estos ensayos, se encontró la concentración más alta en las hojas donde el contenido fenólico total oscila entre 2000 y 12,200 mg GAE / 100 g (Leone et al., 2015).

### **METODOLOGÍA O PROCEDIMIENTOS**

#### **ESTANDARIZAR EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CUPCAKES A PARTIR DE LA MORINGA, ESTEVIA Y COCOA**

- **PREPARACIÓN DE LAS FORMULACIONES DE CUPCAKES**

Los cupcakes fueron formulados de acuerdo con la Tabla 1, siguiendo la metodología de (Ronquillo, 2012) (tabla 2). Se prepararon formulaciones con moringa, estevia y cocoa al 20%, 30% y 40% de moringa así como una muestra control con 0% de moringa.

INGREDIENTES	CANTIDADES	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
HARINA	32 gr	32 gr	32 gr
Estevia	5 gr	5 gr	5 gr
Huevos	2	2	2
Aceite oliva	15ml	15ml	15ml
Leche	15ml	15ml	15ml
Cocoa	10gr	10gr	10gr
Moringa	20gr	20gr	30gr

Tabla 2: Formulación control utilizada para la producción de cupcakes.

Para la producción de los cupcakes se siguió la metodología de (Ronquillo, 2012)

A) Recepción: Se recibe la materia prima en las debidas condiciones de higiene y calidad sensorial y organoléptica.

B) Pesado: De todos los ingredientes según la formulación indicada.

C) Cremado: Consiste en batir la estevia y el aceite de oliva hasta formar una pasta homogénea.

D) Mezclado 1: Esta operación consistira en agregar los huevos por un espacio de 1 minuto aproximadamente entre cada uno, batiendo durante 5 minutos.

E) Mezclado 2: Se mezcla en un recipiente todos los ingredientes secos (harinas según corresponda la formulación) y la cantidad de moringa según corresponda en la formulación y la cocoa.

F) Mezclado 3: Se añade una parte del mezclado 2 y se sigue batiendo, luego se añade leche. Se bate finalmente se agrega el restante de Mezclado 2, se bate hasta homogenizar.

G) Dosificado: Se adicionará 50 g de la mezcla en Pirotines #7, colocados previamente en pequeños moldes de acero inoxidable. La operación se realizó manualmente.

H) Horneado: Se llevará a cabo en el horno rotatorio por convección, a una temperatura de 120 °C durante 15 minutos y 140 °C por 10 minutos.

I) Enfriado: A temperatura ambiente durante 45 minutos.

J) Empacado: Una vez alcanzada la temperatura ambiente, se envasarán los cupcakes en cajitas.

K) Almacenado: Los cupcakes se almacenarán en un lugar fresco, a temperatura ambiente y sin:

Flujograma del proceso:

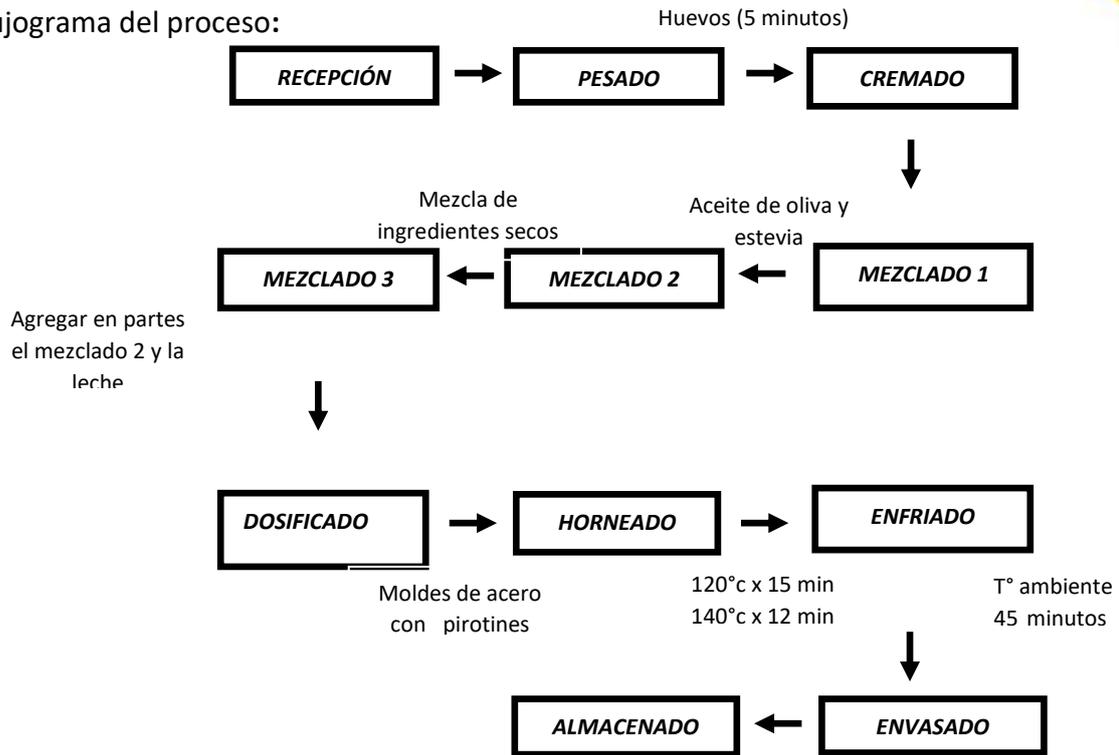


Figura 1: Diagrama de Flujo para la elaboración de cupcakes

**DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LOS CUPCAKES A PARTIR DE MORINGA (BASADA EN LA NTC 5516-2007).**

- Determinación de la humedad.** La determinación de humedad o sustancias volátiles a 105 °C se basa en la pérdida de peso que sufre el alimento al calentarlo a 105 °C. Este valor incluye además del agua propiamente dicha, las sustancias volátiles que acompañan al alimento. (Realizar prueba por duplicado).

  - Se pesó con exactitud 5g de la muestra preparada en una capsula de porcelana previamente tarada y pesada.
  - Se llevó a desecación en una estufa a presión atmosférica entre 100 °C y 105 °C, o en una estufa al vacío a 70°C, durante dos a tres horas.
  - Se retiró la capsula de la estufa y se coloca inmediatamente en un desecador hasta que alcanzan la temperatura ambiente.
  - La muestra desecada se pesó.

- Si es posible, se deben repetir las operaciones de secado, enfriada y pesada hasta cuando se obtenga un peso constante, esto es cuando toda el agua de la muestra haya sido eliminada; luego se guarda en el desecador la muestra deshidratada.

- A partir del peso obtenido se calculó el porcentaje de agua en base húmeda (se expresa en gramos de agua por unidad de peso o por 100 gramos del alimento (g agua/g producto)).

- se calculó el porcentaje de materia seca.

• **DETERMINACIÓN DE CENIZAS.**

Secar en la estufa a 100°C por 30 minutos un crisol de porcelana limpio con tapa y posteriormente enfriarlo dentro de un desecador y pesarlo exactamente.

- Se pesó con la mayor precisión posible una muestra de 1.0 g. de cupcakes en el crisol de porcelana con tapa.

- Se colocó el crisol con la muestra y su tapa en un horno o mufla y llevarlo progresivamente a una temperatura que no exceda los 425°C, con el fin de lograr la incineración y liberación de los compuestos gaseosos sin formación de llamas.

-Se aumentó la temperatura gradualmente hasta llegar a un máximo de 550°C y mantenerla a este nivel durante el tiempo necesario (2h) para obtener unas cenizas blancas o grisáceas.

“Se debe tener cuidado para evitar la pérdida de cenizas ligeras; para esto se debe mantener el crisol tapado incluso dentro del desecador”.

- Se Dejó enfriar el crisol tapado en la mufla o en el aire hasta cerca de 60oC y luego llevarlo a temperatura ambiente dentro del desecador.

- Se pesó el crisol con las cenizas y la tapa.

- Con los resultados obtenidos, se calculó en bases húmeda y seca el porcentaje de cenizas.

Cálculos

A = Peso del crisol con muestra (g)

B = Peso del crisol con ceniza (g)

C = Peso de la muestra (g)

Contenido de ceniza (%)=  $100((A - B)/C)$

- **DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS.**

Su análisis se efectúa mediante el método de Kjeldahl, mismo que evalúa el contenido de nitrógeno total en la muestra, después de ser digerida con ácido sulfúrico en presencia de un catalizador de mercurio o selenio.

Método simple propuesto por (Chow et al.1980).

Análisis microbiológicos.

- **PREPARACIÓN Y DILUCIÓN DE LOS HOMOGENIZADOS DE LAS MUESTRAS.**

- **RECUENTO TOTAL DE AEROBIOS MESÓFILOS**

A partir de las diluciones descritas anteriormente, se llevó a cabo la inoculación de está en cajas con Agar SPC (Standard Plate Count agar, Oxoid) (Parentelli et al., 2007), incubadas luego a  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 24-48 horas.

- **RECUENTO TOTAL DE COLIFORMES TOTALES**

A partir de las diluciones descritas anteriormente, se llevó a cabo la inoculación de está en cajas con agar bilis rojo violeta (ABRV), (Camacho et al., 2009) incubadas luego a  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 24-48 horas.

- **RECUENTO ESCHERICHIA COLI**

A partir de las diluciones descritas anteriormente, se llevó a cabo la inoculación de está en cajas con Agar EMB (Agar lactosa, eosina-azul de metileno, Oxoid) (Sermkiattipong et al., 2002), incubadas luego a  $44^{\circ}\text{C}$  durante 24-48 horas.

- **RECUENTO DE MOHOS Y LEVADURAS**

Para el recuento de mohos y levaduras, se inocularon 0.1 ml, de la dilución correspondiente sobre la superficie de una caja de Agar PDA (Agar papa dextrosa, Oxoid) (Sermkiattipong et al., 2002), se deja absorber e incuba invertidas las cajas a  $25^{\circ}\text{C}$  por 3 a 5 días

- **ANÁLISIS SENSORIAL**

Se evaluó la aceptabilidad sensorial del producto final, mediante una escala hedónica de 6 puntos, 1 (me disgusta mucho) y 6 (me gusta mucho), para cinco características sensoriales. Además, se incorporó a la ficha de evaluación dos preguntas abiertas de gusto o disgusto según la apreciación propia de los encuestados. La evaluación será realizada con 40 personas entre 20 a 40 años, que se declararon consumidores frecuentes de productos del tipo snack, (consumo mínimo de 1 vez por semana). De los resultados obtenidos, se calcularon los promedios de cada atributo sensorial con su respectiva desviación estándar para el análisis de aceptabilidad, para obtener así un

porcentaje de rechazo (puntaje 1 y 2), de indiferencia (puntaje 3) y de aceptación (puntaje 4,5 y 6). El análisis de las preguntas abiertas se realizará mediante agrupación de respuestas similares (Si, No y Qué) respectivamente, obteniendo finalmente tendencias de respuestas en base a porcentaje con respecto al total de evaluadores (Calisto, 2009).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **ESTANDARIZAR EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CUPCAKES A PARTIR DE LA MORINGA, ESTEVIA Y COCOA**

- **PREPARACIÓN DE LAS FORMULACIONES DE CUPCAKES**

Se estandarizó el proceso con dos formulaciones se siguió la metodología de (Atoche et al., 2017), donde al ir aumentando la moringa se iba disminuyendo la cantidad de harina, los demás ingredientes se mantuvieron constantes, se realizó con concentración de 20 y 30% de moringa los cupcakes fueron elaborados según la formulación establecida; en la tabla 3 se muestra el proceso que se llevó para la elaboración de los cupcakes, cabe destacar que la elaboración de este producto es muy fácil, ya que se puede elaborar en un microondas, y su forma de mezclado se puede realizar con una mezcladora o incluso en este caso se realizó manualmente el cual se realizaron 28 cupcakes entre los dos porcentajes, al elaborar esta cantidad de cupcakes se aumentó todos los ingredientes los cuales se estandarizó. Al adicionarle moringa a cada uno de los cupcakes obtuvo un color oscuro diferentes al cupcakes que se elabora normalmente y al llevar cocoa su color oscuro aumento más, el sabor también cambio al igual que la textura, al cupcakes con 30% de moringa tenía una textura diferente porque su contenido de harina fue menor a la de 20% de moringa.

Proceso	Evidencia fotográfica
Recepción	
Pesado	

<p><b>Mezclado 1</b></p>	
<p><b>Mezclado 2</b></p>	
<p><b>Mezclado 3</b></p>	
<p><b>Dosificado</b></p>	
<p><b>Horneado</b></p>	
<p><b>Enfriado</b></p>	
<p><b>Desmoldeado moringa 30%</b></p>	
<p><b>Desmoldeado moringa 20%</b></p>	

Tabla 3. evidencia fotográfica del proceso de elaboración de cupcakes a partir de moringa, estevia y cocoa.

***DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LOS CUPCAKES A PARTIR DE MORINGA (BASADA EN LA NTC 5516-2007).***

- ***ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS***

Los resultados del análisis Físicoquímica realizados a los cupcakes con moringa un 20 y 30%, estevia y cocoa y uno control se presentan en la tabla 4:

Tabla 4. Analisis fisicoquímicos de los cupcakes a base de moringa, estevia y cocoa

- ***CONTENIDO DE HUMEDAD***

Los resultados presentados en la Tabla 4 muestra que en análisis de la varianza reporto que existe diferencias significativas entre las tres formulaciones estudiadas entre esas la muestra control, donde cada uno de los cupcakes de formulación de 30% de moringa y la formulación de 20% mostraron un valor de (48.56 - 48.84) de humedad, la muestra control con una cantidad de humedad de (40.32) la cual es menor a las muestras con moringa. Similares resultados encontró (Atoche et al., 2017) quienes reportaron un nivel de humedad de 47,68 -27,77% para cupcakes elaborados con cascara de mango. La humedad obtenida en cuanto a la formulación está por encima de lo requerido por la NTC 5516, la cual establece un contenido de humedad máximo de 40% para productos de panificación, la mayoría de los gránulos de almidón presentes se encuentran sin gelatinizar debido a la poca o nula cantidad de agua que contiene (Embuena, 2015).

Lo anterior concuerda con los resultados obtenidos, donde la formulación con el de 30% y 20% de moringa presentó mayor contenido de humedad respectivamente, debido al contenido más bajo de amilosa para el cupcakes control fue un contenido de humedad más bajo que los cupcakes con moringa según (Tenorio et al., 2012) Las diferencias encontradas en el contenido de humedad de las muestras, también podrían atribuirse a las condiciones de horneado en la cual se somete un cupcakes a una determinada temperatura (180°C-250°C), hasta que se seca completamente y adquiere su textura característica. También podría deberse al periodo excesivo de tiempo de enfriamiento o reposo del producto antes de ser empacado y finalmente al tipo de empaque utilizado.

Conocer el contenido de humedad de los cupcakes es importante porque permite inferir sobre la estabilidad del producto en determinadas condiciones de almacenamiento con relación a los cambios físicos del producto en anaquel (Baixauli, 2007).

- **CONTENIDO DE CENIZAS**

En la tabla 4 se evidenció que hay una diferencia significativa entre la formulación 30%, 20% y la formulación control para el contenido de cenizas. Asimismo, el contenido de cenizas incrementa a medida que disminuye la participación de harina de trigo, El contenido de cenizas indica la cantidad de contenido mineral en los alimentos (Carolina and Ilmi, 2016). El porcentaje de cenizas para las muestras estudiadas oscilaron entre 1.68 , 2.25 y 2.56%, valores similares obtuvo (Atoche et al., 2017) quienes reportaron la cantidad de ceniza fue 2.06, 3.08 y 2.50% para cupcakes elaborados con cascara de mango, (Pumarimay, 2019) reporto una cantidad de cenizas de 1 y 2.5% en sustitución de harina de trigo para biscochos y cupcakes.

Esta cantidad de ceniza también se debe a que la moringa tiene un porcentaje de 2.12 en hojas (Anticona, 2017), con lo anterior el cupcakes control tiene un contenido de ceniza muy bajo a comparación de los cupcakes con 30% y 20% de moringa eso quiere decir que el contenido de minerales es más bajo en un cupcakes que solo es elaborado con harina de trigo sin ningún otro ingrediente que le proporcione la cantidad de cenizas, (Atoche et al., 2017) El contenido de cenizas de la harina de trigo es de 1.04 g/100g, es inferior que el contenido de ceniza de la hoja de la moringa.

- **CONTENIDO DE GRASA**

En la tabla 4 se evidencio el contenido de grasa de los cupcakes 30% y 20% de moringa y el cupcakes control, presento un mayor porcentaje que los cupcakes con concentración de moringa, esto debido a que el cupcakes control se le adiciona mantequilla eso hace que la cantidad de grasa aumente mientras que los cupcakes de 20% y 30% de moringa son elaborados con aceite de oliva por eso su porcentaje de grasa es menor. (Brooker, 1996) En general, se acepta que la grasa incrementa la extensibilidad de las masas prolongando su ruptura. De la misma manera la grasa reduce la permeabilidad de la celda de gas aumentando la capacidad de retención de gas, y al mismo tiempo existe efecto sinergia entre la grasa y la proteína en el volumen del pan.

La NTC estipula una cantidad de grasa en estos productos de 6-18%, donde el cupcakes control obtuvo un porcentaje de 8.96, el de 20% de moringa fue 6.85% y el de 30% de 6.39% de grasa un resultado similar obtuvo (Bhat, et. al., 2013), quien obtuvo un valor de 8.07%, 6.95 y 7.30% en grasa para un quequito con pura harina de trigo; valor que también es mayor al cupcakes control. Según (El-Demery, 2011), citado por (Beltrán y Sáenz, 2014), observó que mientras el porcentaje de sustitución de harina de era mayor el porcentaje de grasa disminuía, es así que en su investigación sobre cupcakes fortificados con harina de zapallo obtuvo los siguientes valores: 5% H. zapallo + 95% H. trigo= 2.60, 10% H. zapallo + 90% H. trigo = 2.46, 15% H. zapallo + 85% H. trigo = 2.41, 20% H. zapallo + 80% H. trigo = 2.20; resultados que comparados con los obtenidos por

este trabajo son mucho menores, y esto debido a que El-Demery no utilizó mantequilla para la elaboración de los cupcakes.

- **CONTENIDO DE FIBRA**

Con el contenido mostrado en la tabla 4 de fibra se puede observar que el cupcakes control se obtuvo un porcentaje de 2.56% el cual presentó el menor porcentaje de fibra, esto debido a que no lleva ningún otro componente mientras que el cupcakes con 20% de moringa con un porcentaje de 3.15% de fibra y el de 30% de moringa con un porcentaje de fibra de 3.18% su cantidad de fibra fue mayor al del cupcakes control. (QuimiNet, 2017) La fibra regula el nivel de azúcar en la sangre, ayuda al cuerpo a digerir mejor las grasas y reduce el nivel de colesterol. Esto debido a que la moringa contiene una cantidad de fibras de 0.90g – 19.2g (Navarro, 2018), Un resultado similar obtuvo (Jampier, 2018) donde realizó unos cupcakes, sustituyendo la harina de trigo por harina de cascara de maracuyá donde la cantidad de fibra que obtuvo de dos pruebas fue de 2.32% - 3.45%.

(Bhat, et.al., 2013) en su investigación Estudio de las características fisicoquímicas de un quequito de zapallo, reportaron valores de 1.03% de fibra para un quequito con 100% harina de trigo, 1.85% de fibra para un quequito con 70% harina de trigo y 30% harina de zapallo, resultado que se aproxima al obtenido con el cupcakes óptimo. Asimismo, (El-Demery, 2011), observó que mientras el porcentaje de sustitución de harina de zapallo era mayor el porcentaje de fibra aumentaba también, es así que en su investigación sobre cupcakes (harina de trigo, harina de zapallo, 500 g of flour blend, 9 g de levadura, 5 g de NaCl, 13 g de azúcar, 10 g fortificados con harina de zapallo obtuvo los siguientes valores: 5% H. zapallo + 95% H. trigo = 2.57, 10% H. zapallo + 90% H. trigo = 2.86, 15% H. zapallo + 85% H. trigo = 3.12, 20% H. zapallo + 80% H. trigo = 3.23; resultados que comparados con los obtenidos en este trabajo son similares.

Como es sabido, el contenido de fibra en un alimento esencial en la dieta del ser humano esto, La fibra dietética presenta muchas cualidades funcionales, entre ellas la habilidad de captar agua, y algunas reducen el contenido de glucosa en sangre, esto corroborado por (Badui, 2006), La importancia de la fibra en la dieta fue puesta de manifiesto en la década de los setenta; a raíz de esto se han efectuado muchos estudios que relacionan la ausencia de fibra con diversos problemas de salud, tales como constipación, diverticulosis, colitis, hemorroides, cáncer en el colon y en el recto, diabetes mellitus, aterosclerosis y otros. Su función principal es que tiene la capacidad de hincharse al absorber agua y, por lo tanto, de aumentar el volumen de la materia fecal; esto provoca un incremento en los movimientos peristálticos del intestino y facilita el tránsito, la distensión intestinal y, consecuentemente, la defecación; es decir, su acción primaria se lleva a cabo precisamente en el colon del ser humano.

- **CONTENIDO DE PROTEÍNA**

En la tabla 4 se observa en contenido de proteína obtenido en las tres pruebas, donde el porcentaje estipulado por la NTC es de un 9% de proteína en estos productos, el cupcakes control obtuvo un 2.6% de proteína mientras que el cupcakes de 20% de moringa fue de 6.2% en proteína y el de 30% de moringa se aproximó mas a lo estipulado por la norma con un porcentaje de 7.1% de proteína. Cabe decir que en los productos de pastelería se utiliza la harina de trigo floja, la cual presenta un bajo contenido de proteínas, como lo detalla (Pylar, 1988) quien nos dice que la harina para la elaboración de bizcochos y productos de panificación es obtenida de la molienda de trigos suaves de invierno, rojos o blancos. También (Villanueva, 2012) hace mención que la harina de un trigo duro se caracteriza, a su vez, por poseer mayor cantidad de proteínas, mayor absorción de agua y granulometría más gruesa que la harina de un trigo suave; de ahí la importancia de realizar sustituciones con harina con mayor contenido proteico en los bizcochos y queques.

Según (Pongjanta, et. al., 2006), citado por (Beltran y Sáenz, 2014), reportaron un valor de 8.47% de proteína para un cupcakes (80% H. de trigo pastelera, 20% H. zapallo%; 8% leche en polvo, 4% polvo de hornear, 0.2% vainilla, 80% azúcar, 1% sal, 100% yema, 170% clara, 75% agua, 50% aceite de arroz, 0.5% crémor tártaro), que si comparamos con el obtenido por nosotros resulta ser mayor. También, (Bath, et. al., 2013), reportaron valores de 14.64% de proteína para un queque a base de sólo harina de trigo (25.32% H. de trigo, 25.32% azúcar, 12.66% mantequilla, 10.13% leche descremada, 0.76% polvo de hornear, 0.51% bicarbonato de sodio, 25.32% agua) y un valor 12.87%, para un quequito reforzado con harina de zapallo (20.25% H. de trigo, 5.06% H. de zapallo, 25.32% azúcar, 12.66% mantequilla, 10.13% leche descremada, 0.76% polvo de hornear, 0.51% bicarbonato de sodio, 25.32% agua); evidenciando que al agregar la harina de camote no se mejoró el contenido proteico.

**DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LOS CUPCAKES A PARTIR DE MORINGA (BASADA EN LA NTC 5516-2007).**

- **ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS**

Los resultados del análisis Físicoquímica realizados a los cupcakes con moringa un 20 y 30%, estevia y cocoa y uno control se presentan en la tabla 4:

**Tabla 4.** Análisis físicoquímicos de los cupcakes a base de moringa, estevia y cocoa

PARÁMETRO	UNIDADES	NTC 5516	CUPCAKES (CONTROL)	CUPCAKES (20% DE MORINGA)	CUPCAKES (30% DE MORINGA)
HUMEDAD	%	20-40	40.32	48.56	48.84
CENIZAS	%	-	1.68	2.25	2.56
GRASA	%	6.0-18	8.96	6.85	6.39
FIBRA	%	-	2.56	3.15	3.18
PROTEÍNA	%	9	2.6	6.2	7.1

- **CONTENIDO DE HUMEDAD**

Los resultados presentados en la Tabla 4 muestra que en análisis de la varianza reporto que existe diferencias significativas entre las tres formulaciones estudiadas entre esas la muestra control, donde cada uno de los cupcakes de formulación de 30% de moringa y la formulación de 20% mostraron un valor de (48.56 - 48.84) de humedad, la muestra control con una cantidad de humedad de (40.32) la cual es menor a las muestras con moringa. Similares resultados encontró (Atoche et al., 2017) quienes reportaron un nivel de humedad de 47,68 -27,77% para cupcakes elaborados con cascara de mango. La humedad obtenida en cuanto a la formulación está por encima de lo requerido por la NTC 5516, la cual establece un contenido de humedad máximo de 40% para productos de panificación, la mayoría de los gránulos de almidón presentes se encuentran sin gelatinizar debido a la poca o nula cantidad de agua que contiene (Embuena, 2015).

Lo anterior concuerda con los resultados obtenidos, donde la formulación con el de 30% y 20% de moringa presentó mayor contenido de humedad respectivamente, debido al contenido más bajo de amilosa para el cupcakes control fue un contenido de humedad más bajo que los cupcakes con moringa según (Tenorio et al., 2012) Las diferencias encontradas en el contenido de humedad de las muestras, también podrían atribuirse a las condiciones de horneado en la cual se somete un cupcakes a una determinada temperatura (180°C-250°C), hasta que se seca completamente y adquiere su textura característica. También podría deberse al periodo excesivo de tiempo de enfriamiento o reposo del producto antes de ser empacado y finalmente al tipo de empaque utilizado. Conocer el contenido de humedad de los cupcakes es importante porque permite inferir sobre la estabilidad del producto en determinadas condiciones de almacenamiento con relación a los cambios físicos del producto en anaquel (Baixauli, 2007).

- **CONTENIDO DE CENIZAS**

En la tabla 4 se evidenció que hay una diferencia significativa entre la formulación 30%, 20% y la formulación control para el contenido de cenizas. Así mismo, el contenido de cenizas incrementa a medida que disminuye la participación de harina de trigo, El

contenido de cenizas indica la cantidad de contenido mineral en los alimentos (Carolina and Ilmi, 2016). El porcentaje de cenizas para las muestras estudiadas oscilaron entre 1.68 , 2.25 y 2.56%, valores similares obtuvo (Atoche et al., 2017) quienes reportaron la cantidad de ceniza fue 2.06, 3.08 y 2.50% para cupcakes elaborados con cascara de mango, (Pumarimay, 2019) reporto una cantidad de cenizas de 1 y 2.5% en sustitución de harina de trigo para biscochos y cupcakes.

Esta cantidad de ceniza también se debe a que la moringa tiene un porcentaje de 2.12 en hojas (Anticona, 2017), con lo anterior el cupcakes control tiene un contenido de ceniza muy bajo a comparación de los cupcakes con 30% y 20% de moringa eso quiere decir que el contenido de minerales es más bajo en un cupcakes que solo es elaborado con harina de trigo sin ningún otro ingrediente que le proporcione la cantidad de cenizas, (Atoche et al., 2017) El contenido de cenizas de la harina de trigo es de 1.04 g/100g, es inferior que el contenido de ceniza de la hoja de la moringa.

- **CONTENIDO DE GRASA**

En la tabla 4 se evidencio el contenido de grasa de los cupcakes 30% y 20% de moringa y el cupcakes control, presento un mayor porcentaje que los cupcakes con concentración de moringa, esto debido a que el cupcakes control se le adiciona mantequilla eso hace que la cantidad de grasa aumente mientras que los cupcakes de 20% y 30% de moringa son elaborados con aceite de oliva por eso su porcentaje de grasa es menor. (Brooker, 1996) En general, se acepta que la grasa incrementa la extensibilidad de las masas prolongando su ruptura. De la misma manera la grasa reduce la permeabilidad de la celda de gas aumentando la capacidad de retención de gas, y al mismo tiempo existe efecto sinergia entre la grasa y la proteína en el volumen del pan La NTC estipula una cantidad de grasa en estos productos de 6-18%, donde el cupcakes control obtuvo un porcentaje de 8.96, el de 20% de moringa fue 6.85% y el de 30% de 6.39% de grasa un resultado similar obtuvo (Bhat, et. al., 2013), quien obtuvo un valor de 8.07%, 6.95 y 7.30% en grasa para un quequito con pura harina de trigo; valor que también es mayor al cupcakes control. Según (El-Demery, 2011), citado por (Beltrán y Sáenz, 2014), observó que mientras el porcentaje de sustitución de harina de era mayor el porcentaje de grasa disminuía, es así que en su investigación sobre cupcakes fortificados con harina de zapallo obtuvo los siguientes valores: 5% H. zapallo + 95% H. trigo= 2.60, 10% H. zapallo + 90% H. trigo = 2.46, 15% H. zapallo + 85% H. trigo = 2.41, 20% H. zapallo + 80% H. trigo = 2.20; resultados que comparados con los obtenidos por este trabajo son mucho menores, y esto debido a que El-Demery no utilizó mantequilla para la elaboración de los cupcakes.

- **CONTENIDO DE FIBRA**

Con el contenido mostrado en la tabla 4 de fibra se puede observar que el cupcakes control se obtuvo un porcentaje de 2.56% el cual presento el menor porcentaje de fibra,

esto debido a que no lleva ningún otro componente mientras que el cupcake con 20% de moringa con un porcentaje de 3.15% de fibra y el de 30% de moringa con un porcentaje de fibra de 3.18% su cantidad de fibra fue mayor al del cupcake control. (QuimiNet, 2017) La fibra regula el nivel de azúcar en la sangre, ayuda al cuerpo a digerir mejor las grasas y reduce el nivel de colesterol. Esto debido a que la moringa contiene una cantidad de fibras de 0.90g – 19.2g (Navarro, 2018), Un resultado similar obtuvo (Jampier, 2018) donde realizó unos cupcakes, sustituyendo la harina de trigo por harina de cascara de maracuyá donde la cantidad de fibra que obtuvo de dos pruebas fue de 2.32% - 3.45%. (Bhat, et.al., 2013) en su investigación Estudio de las características fisicoquímicas de un quequito de zapallo, reportaron valores de 1.03% de fibra para un quequito con 100% harina de trigo, 1.85% de fibra para un quequito con 70% harina de trigo y 30% harina de zapallo, resultado que se aproxima al obtenido con el cupcake óptimo. Asimismo, (El-Demery, 2011), observó que mientras el porcentaje de sustitución de harina de zapallo era mayor el porcentaje de fibra aumentaba también, es así que en su investigación sobre cupcakes (harina de trigo, harina de zapallo, 500 g of flour blend, 9 g de levadura, 5 g de NaCl, 13 g de azúcar, 10 g fortificados con harina de zapallo obtuvo los siguientes valores: 5% H. zapallo + 95% H. trigo = 2.57, 10% H. zapallo + 90% H. trigo = 2.86, 15% H. zapallo + 85% H. trigo = 3.12, 20% H. zapallo + 80% H. trigo = 3.23; resultados que comparados con los obtenidos en este trabajo son similares.

Como es sabido, el contenido de fibra en un alimento esencial en la dieta del ser humano esto, La fibra dietética presenta muchas cualidades funcionales, entre ellas la habilidad de captar agua, y algunas reducen el contenido de glucosa en sangre, esto corroborado por (Badui, 2006), La importancia de la fibra en la dieta fue puesta de manifiesto en la década de los setenta; a raíz de esto se han efectuado muchos estudios que relacionan la ausencia de fibra con diversos problemas de salud, tales como constipación, diverticulosis, colitis, hemorroides, cáncer en el colon y en el recto, diabetes mellitus, aterosclerosis y otros. Su función principal es que tiene la capacidad de hincharse al absorber agua y, por lo tanto, de aumentar el volumen de la materia fecal; esto provoca un incremento en los movimientos peristálticos del intestino y facilita el tránsito, la distensión intestinal y, consecuentemente, la defecación; es decir, su acción primaria se lleva a cabo precisamente en el colon del ser humano.

- **CONTENIDO DE PROTEÍNA**

En la tabla 4 se observa en contenido de proteína obtenido en las tres pruebas, donde el porcentaje estipulado por la NTC es de un 9% de proteína en estos productos, el cupcake control obtuvo un 2.6% de proteína mientras que el cupcake de 20% de moringa fue de 6.2% en proteína y el de 30% de moringa se aproximó más a lo estipulado por la norma con un porcentaje de 7.1% de proteína. Cabe decir que en los productos de pastelería se utiliza la harina de trigo floja, la cual presenta un bajo contenido de proteínas, como lo detalla (Pylar, 1988) quien nos dice que la harina para

la elaboración de bizcochos y productos de panificación es obtenida de la molienda de trigos suaves de invierno, rojos o blancos. También (Villanueva, 2012) hace mención que la harina de un trigo duro se caracteriza, a su vez, por poseer mayor cantidad de proteínas, mayor absorción de agua y granulometría más gruesa que la harina de un trigo suave; de ahí la importancia de realizar sustituciones con harina con mayor contenido proteico en los bizcochos y queques.

Según (Pongjanta, et. al., 2006), citado por (Beltran y Sáenz, 2014), reportaron un valor de 8.47% de proteína para un cupcakes (80% H. de trigo pastelera, 20% H. zapallo%; 8% leche en polvo, 4% polvo de hornear, 0.2% vainilla, 80% azúcar, 1% sal, 100% yema, 170% clara, 75% agua, 50% aceite de arroz, 0.5% crémor tártaro), que si comparamos con el obtenido por nosotros resulta ser mayor. También, (Bath, et. al., 2013), reportaron valores de 14.64% de proteína para un queque a base de sólo harina de trigo (25.32% H. de trigo, 25.32% azúcar, 12.66% mantequilla, 10.13% leche descremada, 0.76% polvo de hornear, 0.51% bicarbonato de sodio, 25.32% agua) y un valor 12.87%, para un quequito reforzado con harina de zapallo (20.25% H. de trigo, 5.06% H. de zapallo, 25.32% azúcar, 12.66% mantequilla, 10.13% leche descremada, 0.76% polvo de hornear, 0.51% bicarbonato de sodio, 25.32% agua); evidenciando que al agregar la harina de camote no se mejoró el contenido proteico.

#### **IDENTIFICAR LAS PROPIEDADES MICROBIOLÓGICAS Y SENSORIALES DE LOS CUPCAKES A PARTIR DE LA MORINGA (BASADA EN LA NTC 5516-2007)**

- **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.**

Para efectos de realizar los análisis microbiológicos, se tomó como muestra al tratamiento de mayor aceptabilidad, usando los niveles de 30% de moringa los resultados se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5.** Análisis microbiológicos de los cupcakes a base de moringa, estevia y cocoa

<b>PARÁMETRO</b>	<b>RESULTADO CUPCAKES (30% DE MORINGA)</b>	<b>NTC 5516</b>
Aerobios Mesofilos	955 ufc/g	1000ufc/g
Mohos y Levaduras	129x10 ufc/g CE	500 ufc/g
Coliformes Totales	<1x10 ufc/g CE	<10 ufc/g
Coliformes Fecales	<1x10 ufc/g CE	<10 ufc/g

En la tabla 5 muestra los resultados del análisis microbiológico realizado a los cupcakes con 30% de moringa formulada. De los resultados microbiológicos realizados al tratamiento con mayor aceptabilidad, se determinó que el producto elaborado con 30% de moringa estevia y cocoa, está dentro de los límites permitidos por el NTC 5516. (Pumarimay, 2019) reporto el resultado microbiológico similar en mohos y levaduras de  $128 \times 10$  ufc/g donde elaboro biscochos con harina de avena, un estudio realizado por (Mezzomoo, 2014) los resultados microbiológicos y valores establecidos cumplieron con la legislación, donde realizo un análisis a Coliformes con  $3 \times 10$  ufc/g CE, Mohos y Levaduras  $130 \times 10$  ufc/g y Aerobios Mesofilos 110 ufc/g, estos resultados comparados por los obtenidos es en trabajo son mayores.

Otro estudio que obtuvo similar fue (Benitez, et. al, 2017) quien realizó un estudio donde obtuvo los siguientes resultados: Aerobios Mesófilos 3,84 ufc/g, Coliformes Totales  $< 1 \times 10$  ufc/g CE y Mohos y Levaduras 327 ufc/g con los anteriores resultados expresados se puede observar que aunque son diferentes productos y diferentes formulaciones la carga microbiana Coliformes Totales son iguales, Estos resultados reflejan la calidad higiénica sanitaria de su consumo.

- **ANÁLISIS SENSORIAL**

En la Tabla 6 se detallan las puntuaciones medias, asignadas por los panelistas a cada formulación. En la evaluación sensorial se observó que los puntajes de las formulaciones en relación al color disminuyeron en medida que se aumentó la concentración de moringa en los cupcakes donde el control obtuvo el puntaje más alto de  $5,06 \pm 0.44$ , siendo significativamente superior, no obstante, las formulaciones con mayor concentración de moringa (30% y 20%) obtuvieron las puntuaciones más bajas ( $3,56 \pm 0.87$  y  $3,76 \pm 0.65$  respectivamente). Estos resultados arrojaron que prefieren los cupcakes con una corteza dorada, pero que esta no sea demasiado intensa u oscura.

La evaluación sensorial del sabor y textura presentó diferencias significativas donde los cupcakes control presento un puntaje de  $5,03 \pm 0.47$  en textura y  $5,54 \pm 0.46$  en cuanto al sabor, los cupcakes de 20% y 30% obtuvieron un puntaje en textura de  $4,33 \pm 0.10$  y  $3,97 \pm 0.11$ . Cabe resaltar que, en cuanto al sabor, el cupcake que más se acercó al sabor del cupcake control fue el de 30% de  $4,81 \pm 0.64$  a moringa ya que fue de  $4,81 \pm 0.64$ .

Este sabor amargo que tienen los cupcakes es debido a que tiene cocoa y un endulzante natural como la estevia y también la moringa le aporta, en cuanto a la textura, la mejor puntuación la obtuvo el cupcake con 20% ( $4,33 \pm 0.10$ ). Estudios afirman que al adicionarle moringa a los cupcakes tiene propiedades funcionales atractivas, los resultados de los análisis sensoriales se pueden observar en la tabla 6 donde se analizaron mediante la prueba DMS, presentando diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en 3 de los 5 atributos estudiados. Para el aspecto, sabor textura hubo diferencia estadística significativa entre el producto control y los tratamientos con adición de moringa.

**Tabla 6.** Calificaciones de los atributos aspecto general, olor, color, sabor y textura de las evaluaciones sensoriales realizadas.

Aspectos	Muestra control	Tratamiento 2 (20%Moringa)	Tratamiento 3 (30%Moringa)
Aspecto	5,34±0.66 <sup>a</sup>	3,87±0.20 <sup>b</sup>	4,12±0.89 <sup>a</sup>
Olor	5,56±0.44 <sup>a</sup>	4,12±0.88 <sup>a</sup>	4,41±0.79 <sup>a</sup>
Color	5,06±0.44 <sup>a</sup>	3,56±0.87 <sup>b</sup>	3,76±0.65 <sup>b</sup>
Textura	5,03±0.47 <sup>a</sup>	4,33±0.10 <sup>b</sup>	3,97±0.11 <sup>c</sup>
Sabor	5,54±0.46 <sup>a</sup>	3,49±0.47 <sup>b</sup>	4,81±0.64 <sup>a</sup>

± SD: n: 39. Las diferentes letras en las columnas representan diferencias estadísticas entre los grupos ( $p < 0.05$ ).

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran la factibilidad técnica de utilizar moringa como ingrediente funcional para elaborar un alimento nutritivo como los cupcakes, obteniéndose un producto enriquecido, sin afectar la calidad sensorial del mismo.

Los cupcakes de 30% y 20% de moringa, estevia y cocoa tiene características fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales similares entre sí. La buena aceptación de los cupcakes, el alto valor nutritivo, su Sabor, la posicionan como una opción novedosa, que podrían ser empleadas para el consumo.

Los análisis fisicoquímicos arrojaron que el cupcakes que cumple con lo establecido en la NTC 5516 es el que tiene una concentración de moringa del 30%. Se evaluó la calidad fisicoquímica del cupcake optimo elaborados con moringa, estevia y cocoa, obteniendo resultados positivos de aceptabilidad, así como 48.84 g/100 g de Humedad; 2.56 g/100g de Cenizas; 7.1 g/100g de Proteínas; 6.39 g/100g de Grasa; 3.18 g/100 g de Fibra y 39,05 g/100 g.

Para concluir los análisis microbiológicos arrojaron que los cupcakes son actos para el consumo y que cumplió con todos los requisitos estipulados en la NTC 5516

El color tanto de la corteza como de la miga de los cupcakes presenta diferencias entre el cupcakes control y el de 30% de moringa, porque el que tiene moringa su color es oscuro y no fue muy llamativo para los panelistas, el sabor entre las tres cupcakes que se dieron a degustar el control obtuvo el más alto puntaje de 5,54±0.46a mientras que la de los cupcakes de 30% y 20% de moringa fueron de 3,49±0.47b - 4,81±0.64<sup>a</sup>.

Los resultados La mejor formulación para la elaboración de cupcakes con moringa, estevia y cocoa obtenida fue la de concentración de 30% de moringa donde la cantidad de harina de trigo tiene una cantidad porcentual más baja que los cupcakes control.

Los resultados del análisis sensorial de los cupcakes, demuestran que el cupcakes de 30% de moringa, si tiene un efecto significativo en las características sensoriales de color de corteza disminuye su aceptabilidad con una diferencia entre el de 20% y el control. Por otro lado, la aceptabilidad de textura y sabor por parte de los panelistas los cuales evidenciaron que existe diferencia significativa entre las formulaciones y la muestra control.

Los resultados demuestran que es viable adicionarle hasta un 30% de moringa a la harina de trigo. Por lo tanto, según este estudio la formulación óptima para la elaboración de cupcakes fue la del 30% la cual estuvo conformada por 40% de harina de trigo y 30% de moringa, ya que les otorga una textura firme, agradable y de buena aceptación por los panelistas

#### REFERENCIAS

- [1] Atoche Chauca, Lucero Stephanie, Garcia Sui Y Maykabet Wendh 2017. aprovechamiento de residuos agroindustriales (cáscara de mango) para la formulación de cupcakes. tesis para optar el título profesional de ingeniero agroindustrial, NUEVO CHIMBOTE – PERÚ. 1994pg.
- [2] Agoyi, E. E., Padonou, E. A., Assogbadjo, A. E., Kakai, R. G. y Sinsin, B. (2015). Variación morfológica, técnicas de cultivo y prácticas de manejo de Moringa oleifera en el sur de Benin (África occidental). Revista Internacional de Agronomía e Investigación Agrícola (IJAAR) 6,97-105.
- [3] Agbogidi, O. M. e Ilondu, E. M. (2012). Moringa oleifera Lam: su potenciales como elemento de seguridad alimentaria y medicina rural. Revista de Bio Innovación 6, 156-167.
- [4] Alam, M. A., Alam, M. J., Hakim, M. A., Huq, A. K. O. y Muktadir, S. M. G. (2014). Desarrollo de galletas de hierbas enriquecidas con fibra: un estudio preliminar sobre evaluación sensorial y composición química. Revista Internacional de Ciencias de la Alimentación y Nutrición 3, 246-250.
- [5] Babayeju, A. A., Gbadebo, C. T., Obalowu, M. A., Otunola, G. A., Nmom, I. O., Kayode, R., Toyé, A. A. y Ojo, F. E. (2014). Comparación de las propiedades organolépticas de las mezclas de sopa Egusi y Efo Riro producidas con hojas de moringa y espinacas. Food Science & Quality Management 28,6088-6092.

- [6] Bhat, MA, Izaddoost, S., Lu, Y., Cho, KO, Choi, KW, Bellen, HJ (2003). Errata. Discs Lost, una nueva proteína de dominio multi-PDZ, establece y mantiene la polaridad epitelial. *Celda* 115 (6) : 765-766
- [7] Bhat Mudasir A., Bhat Anju. (2013). Study on Physico-Chemical Characteristics of Pumpkin Blended Cake. *J Food Process Technol* 4: 262.
- [8] Bardón Iglesias, R.; Belmonte, S. y Fuster, F. (2010). Características de calidad, actitudes y percepción del consumidor ante el sector de productos de panadería, bollería y pastelería industrial y galletas. Edit. Dirección General de ordenamiento e Inspección e INUTCAM.
- [9] Baixauli, R., 2007. Influencia de la adición de un ingrediente funcional en la calidad de un producto de bollería. Aspectos reológicos y texturales y su relación con la aceptación sensorial.
- [10] Beltran, X., y Saenz, G. (2014). "Optimización de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de quinua (*Chenopodium quinua wild.*) y harina de zapallo (*Curcubjta máxima*) en la Elaboración de cupcakes". Chimbote-Perú.
- [11] Benítez, Betty; Olivares, Joseph; Ortega, María; Barboza, Yasmina; Rangel, Lisbeth; Romero, Zoila Formulación y evaluación fisicoquímica, microbiológica y sensorial de galletas enriquecidas con linaza como alimento funcional *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, vol. 36, núm. 4, 2017, pp. 106-113
- [12] Bohn, S.K., Ward, N.C., Hodgson, J.M., Croft, K.D., 2012. Efectos del té y el café sobre el riesgo de enfermedades cardiovasculares. *Comida y función* 3, 575–59pg.
- [13] Calisto Guzmán, L.A. (2009). Desarrollo de producto Snack a base de materias primas no convencionales. (Ingeniero en Alimentos), Universidad de Chile.
- [14] Camacho, A et al., 2013. Extracción y Caracterización de Quitosano a Partir del Hongo *A Níger* para andamios como Soporte Para el Crecimiento de Tejidos. Universidad de San Buenaventura. Pp. 1-6.
- [15] Carolina, A., Ilmi, F.N., 2016. Production of Indonesian *Canna edulis* type IV resistant starch through acetylation modification. *Int. Food Res. J.* 23, 491–497.

- [16] Chow et al., J. F. Newman, D. Filman, J. M. Hogle, D. J. Rowlands, y F. Brown. 1980. Myristylation of picornavirus capsid protein VP4 and its structural significance. *Nature* 327:482-6.
- [17] Embuena, D., 2015. Evaluación de los cambios estructurales de galletas elaboradas con sustitutos de grasa. *Univ. Politécnica Val.* 1–39.
- [18] El-Demery, Mervat Ebrahim. (2011). Evaluation of physico-chemical properties of toast breads fortified with pumpkin (*Cucurbita moschata*) flour. Faculty of pecific Education Mansoura University – Egypt.
- [19] Falowo, A. B., Mukumbo, F. E., Idamokoro, E. M., Lorenzo, J. M., Afolayan, A. J. y Muchenje, V. (2018). Aplicación multifuncional de Moringa oleifera Lam. en nutrición y productos alimenticios para animales: una revisión. *Food Research International* 106, 317-334pg.
- [20] Gopalakrishnan, L., Doriya, K. y Kumar, D. S. (2016). Moringa oleifera: una revisión sobre la importancia nutritiva y su aplicación medicinal. *Food Science & Human Wellness* 5, 49-56pg.
- [21] Gloveramengor, M. y Mensah, F. (2012). Evaluación nutricional de Hojas de Moringa oleifera utilizando tres métodos de secado. *Revista de Investigación en Biología* 14, 38-39pg.
- [22] Hekmat, S., Morgan, K., Soltani, M. y Gough, R. (2015). Sensorial evaluación de purés de frutas cultivados localmente y fibra de inulina en yogur probiótico en Mwanza, Tanzania y el análisis microbiano de yogur probiótico fortificado con moringa oleifera.
- [23] Jampier Pérez, 2018. Efecto De La Sustitución Parcial De Harina De Trigo (*Triticum Aestivum*) Por Harina De Cáscara De Maracuya (*Passiflora Edulis*) Y Harina De Camote (*Ipomoea Batatas*) En Las Características Tecnológicas Y Sensoriales Del Cupcake. Tesis Para Obtener El Título Profesional De Ingeniero Agroindustrial. NUEVO CHIMBOTE-PERU 124pg
- [24] Kim, H.S., 2005. No le dé demasiado valor a los edicines convencionales. *Journal of Ethnopharmacology* 100, 37–39pg.

- [25] Kolawole, F. L., Balogun, M. A., Opaleke, D. O. y Amali, H. E. (2013). Una evaluación de las cualidades nutricionales y sensoriales del trigo - Moringa Cake. *Agrosearch* 13, 87-93pg.
- [26] L. Gopalakrishnan, K. Doriya, DSKumar, Moringa Oleifera: una revisión sobre la importancia nutritiva y su aplicación medicinal, ciencia de los alimentos y bienestar humano (2016). 30pg
- [27] Leone, A., Spada, A., Battezzati, A., Schiraldi, A., Aristil, J., Bertoli, S., 2015. Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of Moringa oleifera leaves: an overview. *International Journal of Molecular Sciences* 16, 12791–12835.
- [28] Medina Condo Elizabeth Beatriz, Uscca Thaquima Yennifer Kasandra. Elaboración de cupcakes a partir de harina de mashua (*tropaeolum tuberosum*), utilizando como agentes fermentadores leudantes químicos, tesis para optar el título profesional de ingeniero en industrias alimentarias Arequipa – Perú 2018. 245pg
- [29] Mijan, R; Salomón, N. (2007). “Trigos Argentinos de Calidad”. Bahía Blanca - Argentina.
- [30] Moyo, B., Masika, P.J., Hugo, A. y Muchenje, V. (2011). Nutricional caracterización de las hojas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.). *African Journal of Biotechnology* 10, 12925-12933pg.
- [31] Natalia Mezzomo. 2014. Aplicación de extracto de cáscara de banana con potencial antioxidante en la formulación de bizcochos.8pg
- [32] Norma técnica colombiana 5515-2007 (reLa NTC 5516 fue ratificada por el Consejo Directivo de 2007-09-26) productos de molinería bizcocho de achira.7pg.
- [33] Ogbe, A. O. y Affiku, J. P. (2011). Estudio próximo, mineral y composición antinutriente de las hojas de Moringa oleifera cosechadas de Lafia, Nigeria: beneficios potenciales en la nutrición y salud de las aves de corral. *Revista de Microbiología, Biotecnología y Ciencias de los Alimentos* 1.296-308pg.
- [34] Paula Navarro Garrido. moringa oleífera Un aliado en la lucha contra la desnutrición. *Artículo Acción contra el Hambre* 2018. 37pg

- [35] Paul, C. W., y Didia, B. C. (2012). El efecto del extracto metanólico de Moringa oleifera Lam. raíces en la histología de riñón e hígado de conejillos de Indias. Asian Journal of Medical Sciences 4, 55-60 pg
- [36] Parentelli, C. Ares, G. Corona, M. Lareo, C. Gambado, A. Soubes, M. y Lema, P. (2007). Sensory and microbiological quality of Shiiteke mushrooms in modified atmosphere packages. Journal of the Science of Food and Agriculture (87). pp. 1645-1653.
- [37] Pamela Paola Conde Pumarimay. (2019) INCIDENCIA DE LA HARINA DE AVENA (Avena sativa) COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LA HARINA DE TRIGO (Triticum vulgare) EN LA ELABORACIÓN DE UN BIZCOCHO EDULCORADO CON PANELA. TESIS Para optar el Título Profesional de: INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS. TACNA-PERÚ pg. 148-150
- [38] Pongjanta, J., Naulbunrang, A., Kawngdang, S., Manon, T. and Thepjaikat, T. (2006) Utilization of pumpkin powder in bakery products Songklanakarín J. Sci. Technol.
- [39] QuimiNet, 2007. Sectores relacionados: Industria Alimenticia, Cuidado personal, Naturista / herbolaria. La importancia de la fibra en la alimentación 5-10pg
- [40] Salem, A. S., Salama, W. M., Hassanein, A. M. y El-Ghandour, H. M. A. (2013). Mejora de los valores nutricionales y biológicos de labneh mediante la adición de hojas secas de Moringa oleifera como productos lácteos innovadores. World Applied Sciences Journal 22, 1194-1602.
- [41] Sarmiento, I. (2014). "Estudio de la adición de harina de camote en pan de molde". Trabajo previo a la obtención del título de ingeniero de alimentos. Facultad de ciencias de la ingeniería. Universidad Tecnológica Equinoccial – Quito, Ecuador.
- [42] Santiago, M. T. B. y Neto, E. B. (2017). Ecofisiología de Moringa oleifera Lam. en función de diferentes condiciones de lluvia. Revista Geama 3.236-241pg.
- [43] Sengev, A. I., Abu, J. O. y Gernah, D. I. (2013). Efecto de polvo de hoja Suplementación sobre algunas características de calidad del pan de trigo. Food & Nutrition Sciences 4, 270-275.

- [44] Sermkiattipong, N. Jetawattana, S. y Banditsing, C. (2002). Upgrading of Agrowastes to Straw Mushroom by Radiation. Bangkok, Thailand (in Thai). 1-12.
- [45] Sitohang, P. C., Candriasih, P. y Amdani, S. (2018). Efecto de la administración de galletas Moringa (*Moringa oleifera*) sobre los niveles de kemoglobina en mujeres embarazadas. *Revista Internacional de Ciencias: Investigación básica y aplicada* 37, 243-252.
- [46] Tenorio, J.L., Sandoval, E.R., Valencia, J.S., 2012. Evaluación de características físicas y texturales de pandebono. *Acta Agronómica* 61, 273–281.
- [47] Vázquez-León, L. A., Páramo-Calderón, D. E., Robles-Olvera, V. J., Valdés-Rodríguez, O. A., Pérez-Vázquez, A., García-Alvarado, M. A., and Rodríguez-Jimenes, G. C. (2017). Variación en compuestos vocativos y actividad antirradical de las hojas de *Moringa oleifera*: influencia de factores climáticos, edad de los árboles y parámetros del suelo. *Investigación y tecnología alimentaria europea* 55,1-16.
- [48] Zongo, U., Zoungrana, S. L., Savadogo, A., and Traoré, A. S. (2013). Rehabilitación nutricional y clínica de niños gravemente desnutridos con *Moringa oleifera* Lam. poder de la hoja en Uagadugú (Burkina Faso). *Ciencias de Alimentos y Nutrición* 4, 991-997.

## **ANÁLISIS DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE PALMA BAJO LA FILOSOFÍA DEL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA EN LA COOPERATIVA PALMAS RISARALDA “COOPAR”.**

*Oscar Orlando Ortiz Rodríguez 1, Mauricio Eduardo Contreras Lozano 2,  
Fernán Jesús Bonilla Suarez 3.*

*1 Grupo de investigación NANOSOST, Universidad de Pamplona.*

*2 Grupo de investigación en ciencia, tecnología e innovación-GICTIN. Facultad de Ingenierías e informática, Instituto Superior de Educación Rural, Pamplona, Colombia.*

*3 Ingeniero Ambiental, Líder del departamento de Control de Calidad y Gestión Ambiental de la empresa Cooperativa Palmas Risaralda Ltda.*

### **RESUMEN**

La agroindustria de la palma de aceite, es una de las más promisorias en Colombia debido a su crecimiento por la necesidad local y mundial del consumo de aceites vegetales y como materia prima para la elaboración de biocombustibles. Es por ello, que a nivel mundial se han buscado mecanismos que permitan blindar al sector generando estrategias de sostenibilidad desde el ámbito económico, social y ambiental, tal como lo determina la mesa redonda de aceite de palma sostenible (RSPO por sus siglas en inglés).

Es por ello, que conocer los impactos ambientales que se generan en el proceso de extracción del aceite crudo de palma, es necesario para iniciar a contribuir con la disminución de gases de efecto invernadero (GEI), evitar pérdida de vida en las fuentes de agua y simplemente para evaluar la toxicidad humana en el proceso.

En este propósito, se llevó a cabo la presente investigación con el fin de evaluar los impactos ambientales generados en el proceso de extracción del aceite crudo de palma (CPO) en la empresa Cooperativa Palmas Risaralda COOPAR, mediante la aplicación de la metodología estandarizada en la ISO 14040 denominada Análisis de Ciclo de Vida (ACV).

Los resultados obtenidos permiten evidenciar que el mayor impacto ambiental en el proceso de extracción del aceite de palma, corresponde a la carga ambiental que conlleva a la cosecha de los racimos de fruta fresca (RFF) con el 66.11%, seguido del uso de energía eléctrica con el 29.54%. Para el caso de la categoría de toxicidad humana es de resaltar que el uso de biomasa como fuente de energía para alimentar la caldera es la segunda fuente de contaminación con una carga de 47.91 kg 1,4-DCB eq.

La investigación permitió concluir, que dando un uso adecuado a las aguas residuales del proceso, el raquis, la fibra y la cascarilla, se pueden generar impactos positivos para la empresa, buscando la sostenibilidad desde los tres ejes propuestos por la RSPO. Por tal

motivo, se generaron una serie de estrategias encaminadas a mitigar los impactos ambientales generados durante el proceso de extracción del CPO, que de ser aplicadas no solo estarán enfocadas a la sostenibilidad ambiental sino también a la sostenibilidad económica y social, buscando la competitividad de la empresa Cooperativa Palmas Risaralda COOPAR en el sector agroindustrial palmero.

Palabras clave: Impacto ambiental, sostenibilidad, aceite crudo de palma (CPO), Categoría ambiental, ACV.

***ANALYSIS OF THE PROCESS OF PALMA OIL EXTRACTION UNDER THE PHILOSOPHY OF THE LIFE CYCLE ANALYSIS IN THE COOPERATIVA PALMAS RISARALDA "COOPAR".***

Abstract: The oil palm agroindustry is one of the most promising in Colombia due to its growth due to the local and global need for the consumption of vegetable oils and as raw material for the production of biofuels. That is why, at the global level, mechanisms have been sought to shield the sector by generating sustainability strategies from the economic, social and environmental spheres, as determined by the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO).

It is for this reason that knowing the environmental impacts that are generated in the process of extraction of crude oil from palm is necessary to start contributing to the reduction of greenhouse gases (GHG), to avoid loss of life in water sources And simply to assess human toxicity in the process.

In this purpose, the present investigation was carried out in order to evaluate the environmental impacts generated in the palm oil extraction process (CPO) at the company Cooperativa Palmas Risaralda COOPAR, through the application of the standardized methodology in the ISO 14040 called Life Cycle Analysis (LCA).

The results obtained show that the greatest environmental impact in the palm oil extraction process corresponds to the environmental load that leads to the harvest of fresh fruit clusters (RFF) with 66.11%, followed by the use of electric energy with 29.54%. For the case of the category of human toxicity, it should be noted that the use of biomass as an energy source to feed the boiler is the second source of contamination with a load of 47.91 kg 1,4-DCB eq.

The research allowed us to conclude that, by giving proper use to the process waste water, rachis, fiber and husk, positive impacts can be generated for the company, seeking sustainability from the three axes proposed by the RSPO. For this reason, a series of strategies were developed to mitigate the environmental impacts generated during the extraction process of the CPO, which, if applied, will focus not only on environmental sustainability but also on economic and social sustainability, seeking the

competitiveness of The company Cooperativa Palmas Risaralda COOPAR in the agroindustrial sector palmer.

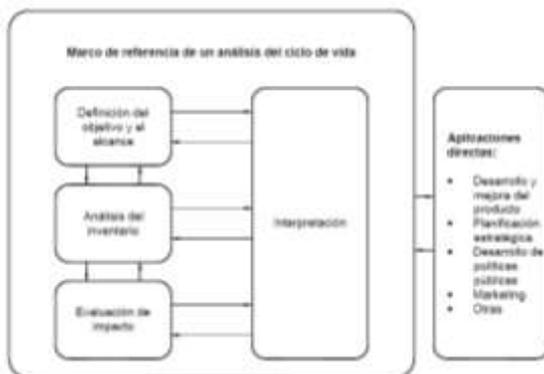
Keywords: Environmental impact, sustainability, Palm Oil (CPO), Environmental category, LCA.

## INTRODUCCIÓN

La producción de aceite de palma a nivel mundial se ha incrementado, gracias al crecimiento de la demanda que se enfoca principalmente a dos sectores, los biocombustibles, pues su uso se está convirtiendo en práctica mundial dado sus efectos favorables en la reducción de sustancias contaminantes y la disminución de gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global [1]; y los aceites vegetales en especial el aceite de palma, pues el uso de este tipo de aceite podría implicar una ventaja competitiva para un país como Colombia que se clasifica como el primero en América con una participación del 30.9% [2].

A pesar del incremento exponencial de investigaciones realizadas con diferentes enfoques a nivel mundial, son pocos los estudios en el cual se realizan análisis de los impactos ambientales [3], los cuales existen y algunos de ellos son los residuos generados durante el proceso de extracción del aceite de palma, los cuales son racimos vacíos, cascara de la almendra, fibras generadas en el proceso de prensado y aguas residuales [4], siendo este último una fuente importante de emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) cuando se encuentran al aire libre [5].

En este proyecto de investigación, se aplicó la filosofía del análisis de ciclo de vida al proceso de extracción de aceite de palma, en la planta COOPAR, con el fin de determinar los impactos ambientales generados durante cada una de las etapas del proceso de extracción, con el fin de formular estrategias que permitan mitigar los impactos ambientales, concretamente de gases de efecto invernadero (GEI) generados durante dicho proceso.



## METODOLOGÍA

La investigación sigue los lineamientos de la Norma ISO 14044 [6] la cual desarrolla cuatro fases:

- a) Definición del objeto y alcance.
- b) Análisis del inventario.
- c) Evaluación del impacto ambiental.
- d) Interpretación.

Fuente: ISO 14044, 2007

## RESULTADOS

Los resultados de los impactos ambientales fueron tomados del software LCA Manager, posterior al suministro de la información de la base de datos de Ecoinvent y los datos tomados de la fuente primaria, es decir, del proceso de extracción como tal. Los resultados presentados por el software LCA Manager [7] por etapa del proceso de extracción del aceite crudo de palma, se ilustran en la tabla 1, en la cual se diferencian los impactos generados por cada una de las tres categorías seleccionadas.

Tabla 1. Resultado general por etapas del proceso de extracción

ETAPA DEL PROCESO	DEL	INDICADOR / UNIDAD		
		CML 2001 - Eutrofización (kg PO4 eq.)	CML 2001 - Calentamiento global (kg CO2 eq.)	CML 2001 - Toxicidad humana (kg 1,4-DCB eq.)
ENTRADA RFF		1,31	194,87	201,60
DESFUTADO		0,03	11,95	5,98
DIGESTION Y PRENSA		0,06	21,74	10,86
CLARIFICACION		0,03	10,68	5,32
CENTRIFUGADO		0,02	9,21	4,61
ALMACENAMIENTO		0,00	1,05	0,52
GENERACION DE VAPOR		0,16	33,65	58,94
FLORENTINOS		0,02	8,56	4,28

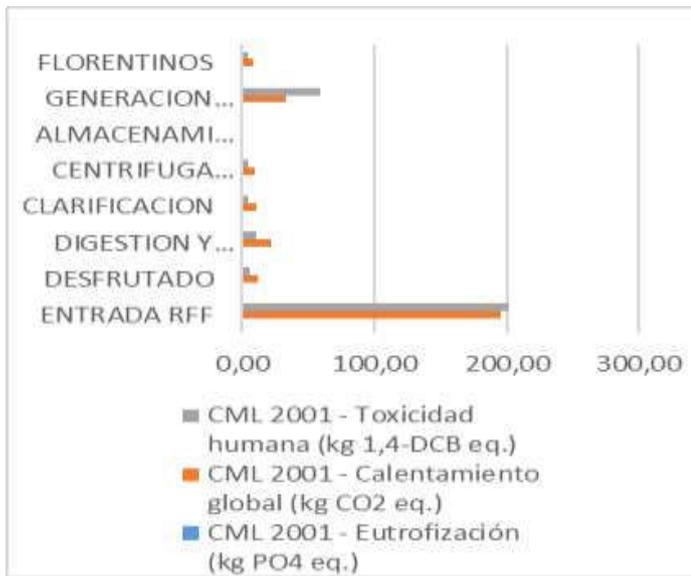
Fuente: Contreras, M. – Datos obtenidos del software LCA Manager

De los datos obtenidos, se puede concluir que el mayor impacto ambiental generado por el proceso de extracción de aceite crudo de palma, se encuentra en la etapa de recepción de los racimos de fruto fresco, debido a que los impactos ambientales evaluados para la fruta son de 1.30 kg PO4 eq. Correspondiente a la eutrofización, 192.85 kg CO2 eq. Correspondiente al calentamiento global, y 200.70 kg 1,4-DCB eq. Correspondiente a la toxicidad humana.

La etapa de proceso que sigue respecto a los impactos ambientales, es la generación de vapor, los cuales son principalmente generados por el consumo de energía eléctrica y la utilización de biomasa como fuente de combustión.

Con el fin de demostrar el orden de los impactos ambientales generados por cada etapa de proceso, en la gráfica 1 se ilustran dichos impactos en cada etapa del proceso por categoría analizada.

Gráfica 1. Comparación de los impactos por etapa del proceso de extracción de CPO.



Fuente: Contreras, 2017.

A continuación, se hace un desglose de los impactos generados en cada etapa del proceso de extracción de aceite de palma por cada ecoindicador.

#### Eutrofización.

De acuerdo con la gráfica 2, en la cual se analizan los impactos ambientales generados de acuerdo con el ecoindicador de eutrofización, podemos concluir que el mayor impacto generado durante todo el proceso es el generado en el obtención de la materia prima (RFF), el cual tiene un impacto de 1.30 kg PO4 eq. El segundo impacto ambiental es el consumo de energía eléctrica con 0.22 kg PO4 eq. Posteriormente sigue el impacto ambiental generado por la biomasa utilizada en la generación de vapor con 0.11 kg PO4 eq., y por último el consumo de agua y el transporte de la materia prima hacia la planta, con una cifra casi nula 0.00 kg PO4 eq.

Gráfica 2. Impactos ambientales en el proceso de extracción de aceite de palma, de acuerdo con el ecoindicador de eutrofización.

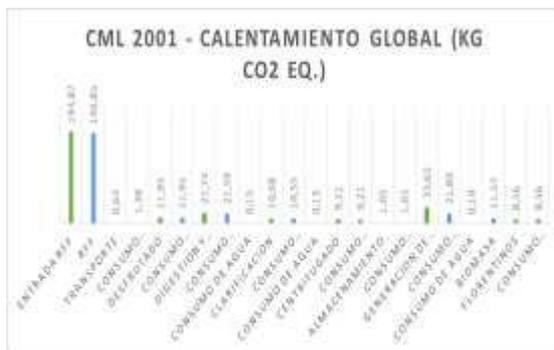


Fuente: Contreras, 2017.

**Potencial de calentamiento global.**

De acuerdo con la gráfica 3, en la cual se analizan los impactos ambientales generados de acuerdo con el ecoindicador de calentamiento global, podemos concluir que el mayor impacto generado durante todo el proceso es el generado en el obtención de la materia prima (RFF), el cual tiene un impacto de 192.85 kg CO2 eq. El segundo impacto ambiental es el consumo de energía eléctrica con 86.18 kg CO2 eq. Posteriormente sigue el impacto ambiental generado por la biomasa utilizada en la generación de vapor con 11.57 kg CO2 eq., seguido del impacto generado por el transporte de la materia prima del cultivo hasta la planta con 0.64 kg CO2 eq., y por último el consumo de agua, con una cifra casi nula 0.47 kg CO2 eq.

Gráfica 3. Impactos ambientales en el proceso de extracción de aceite de palma, de acuerdo con el ecoindicador de calentamiento global.



Fuente: Contreras, 2017.

**Toxicidad humana.**

De acuerdo con la gráfica 4, en la cual se analizan los impactos ambientales generados de acuerdo con el ecoindicador de toxicidad humana, podemos concluir que el mayor impacto generado durante todo el proceso es el generado en el obtención de la materia prima (RFF), el cual tiene un impacto de 200.70 kg 1,4-DCB eq. El segundo impacto ambiental es el consumo de energía eléctrica con 43.12 kg 1,4-DCB eq. Posteriormente sigue el impacto ambiental generado por la biomasa utilizada en la generación de vapor con 47.91 kg 1,4-DCB eq., seguido del transporte de los RFF hasta la planta con 0.21 kg 1,4-DCB eq., y por último el consumo de agua, con una cifra casi nula 0.17 kg 1,4-DCB eq.

Gráfica 4. Impactos ambientales en el proceso de extracción de aceite de palma, de acuerdo con el ecoindicador de toxicidad humana.



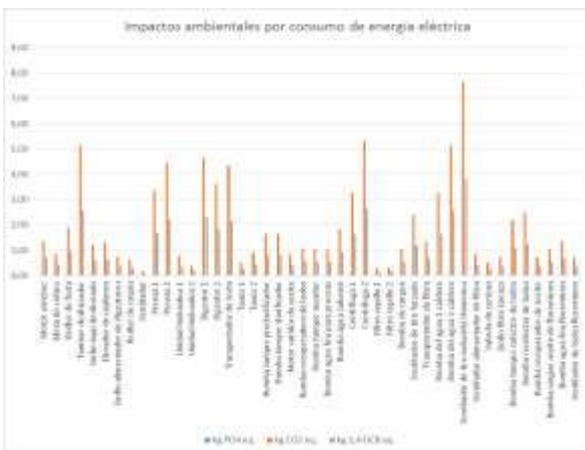
Fuente: Contreras, 2017.

Resulta oportuno resaltar que el impacto ambiental generado en las labores culturales para la obtención del fruto de la palma de aceite, es el mayor impacto ambiental del proceso de extracción del aceite de palma, ya que no podemos omitir las cargas ambientales que se generan en la obtención de la materia prima del proceso analizado.

Después de lo anterior expuesto, podemos resaltar que los impactos ambientales generados excluyendo la materia prima en orden descendente es el siguiente:

1. Consumo energético
2. Biomasa
3. Transporte de la materia prima desde el cultivo hasta la planta extractora
4. Consumo de agua

Para entrar en detalle del impacto ambiental generado por el consumo eléctrico, en la gráfica 5 se evidencia el impacto generado por cada equipo o motor.

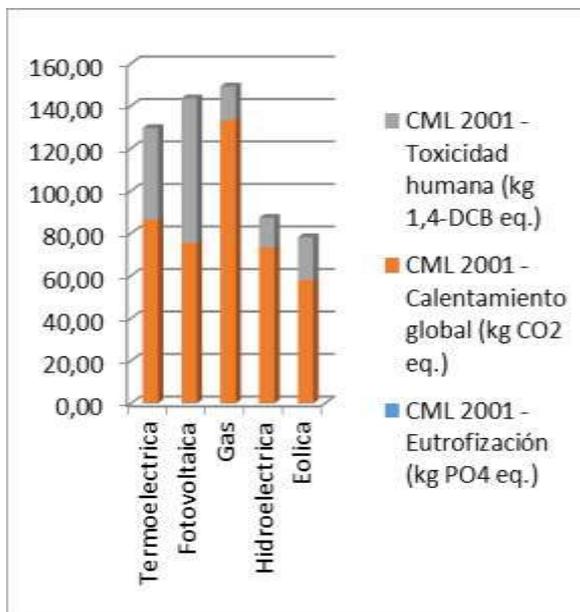


De acuerdo con la gráfica anterior, se evidencia que los equipos que más impactos ambientales generan, de manera descendente son:

1. Ventilador de tiro inducido chimenea
2. Centrifuga 2
3. Tambor desfrutador
4. Bomba del agua 2 calderas
5. Digestor 1
6. Prensa 2
7. Transportador de torta

Siguiendo el orden de los resultados obtenidos anteriormente, a continuación, en la gráfica 6 se presenta la comparación del impacto ambiental generado por el consumo de energía (la fuente de suministro de energía eléctrica a la empresa Coopar proviene de una termoeléctrica (combustión de carbón)) frente a otras fuentes de obtención de electricidad como lo son la Eólica, Fotovoltaica, Hidroeléctrica y a partir de la combustión de Gas.

Gráfica 6. Comparación de las diferentes fuentes de energía eléctrica



Fuente: Contreras, 2017.

En la gráfica anterior se puede apreciar que la utilización de energía eólica sería la alternativa más amigable con el medio ambiente, ya que su ponderación de impacto ambiental evaluado en los tres indicadores ambientales frente al resto de fuentes de

energía es el menor, para esto se debería estudiar a fondo la viabilidad, puesto que para implementar un sistema de estas características se tendría que contar con estudios de velocidad y dirección de vientos y ubicación idónea de los aerogeneradores. Por otra parte se evidencia que la utilización de energías convencionales provenientes de hidroeléctricas y termoeléctricas son viables ambientalmente pero no garantizan una disponibilidad constante ya que pueden verse afectadas por disponibilidad de recurso o por factores de seguridad como lo son atentados terroristas a la red de suministro; de igual manera la energía fotovoltaica presenta el segundo mayor impacto ponderado resaltando que el indicador de toxicidad humana es el más alto; por otra parte la obtención de energía eléctrica a partir de gas es la fuente con mayor huella pero con la mejor proyección de implementación, ya que, la empresa puede convertir una de sus problemáticas como lo son la generación de aguas residuales con altos contenidos de materia orgánica en la materia prima para la obtención de biogás y de esta manera producir energía eléctrica para el suministro de la operación de la planta extractora y así de esta manera la Cooperativa Palmas Risaralda sea auto sostenible.

### **CONCLUSIONES**

Los impactos ambientales generados en el proceso de extracción de aceite crudo de palma, están relacionados con la obtención del fruto (labores culturales) y en el consumo de energía eléctrica, la cual para el caso de la empresa COOPAR, es generada principalmente a través de la combustión del carbón (termoeléctrica), sin embargo estos dos impactos ambientales son generados de manera indirecta.

En un menor porcentaje, hay un impacto que debe ser controlado por la empresa el cual es el uso de biomasa para la generación de energía utilizada en la combustión de la caldera ya que esta presenta un índice de toxicidad humana, que de no ser controlada puede ocasionar el deterioro de la salud de los operarios que laboran en el sector de la caldera y una quema excesiva de esta generará emisiones de gases a la atmósfera.

A través del análisis realizado al proceso de extracción del aceite crudo de palma, se pudo identificar que la sostenibilidad ambiental, económica y social de la empresa, se puede alcanzar con el manejo adecuado de las aguas residuales y los residuos sólidos generados durante el proceso industrial, ya que estos son una buena fuente para la generación de energía eléctrica a través de la captura de biogás y una fuente de ingreso por la venta de fertilizantes para el sector agrícola de Colombia.

El Análisis del ciclo de vida permite a través de los impactos ambientales que se generan en un proceso, buscar mecanismos que conlleven a la optimización del mismo.

### **REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

- [1] Unidad de Planeación Minero Energética, UPME et al., 2003.
- [2] Fedepalma. 2013. Seminario: “La agroindustria de la palma de aceite: un negocio sostenible e inclusivo”. Consultado en: [http://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/Panoramaagroindustriapalmeraretosyopportunidades\\_opt.pdf](http://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/Panoramaagroindustriapalmeraretosyopportunidades_opt.pdf). Julio de 2015
- [3] Sune Hansen Balle, Et al. 2015. Trends in global palm oil sustainability research. Journal of Cleaner Production. Vol 100, 140-149 p.
- [4] Prasertsan, S. Prasertsan, P. 1996. Biomass residues from palm oil mills in Thailand: an overview on quantity and potential usage. Biomass and Bioenergy, Vol. 11, pp. 387-395
- [5] Yacob, S. MA Hassan, Shuirai, Y. Wakisaka, M. Subash, S. 2005. Baseline study of methane emission from open digesting tanks of palm oil mill effluent treatment. Chemosphere, Vol. 59, pp. 1.575 hasta 1.581
- [6] Norma técnica Colombiana NTC – ISO 14044, consultado en: <http://www.fedebiocombustibles.com/files/NTC-ISO%2014040.pdf>. 2015.
- [7] Manual De Usuario LCA Manager. (2015).LCA Manager. Licencia Grupo De Investigación NANOSOST.

## COMPROMISO DE LA ACADEMIA CON EL EMPRENDIMIENTO

*Claudia Maritza Reyes Contreras: Administradora de Empresas - Especialista en Finanzas –Magister en Administración, Integrante del Grupo Investigación “GIESD”, Directora Semillero SDEM - Decana Facultad de Ciencias Administrativas Instituto Superior de Educación Rural ISER- Docente*

*Cecilia Maria Atencia Berbesi: Ingeniera Industrial - Especialista en Gerencia de la salud ocupacional –Magister en Ingeniería Industrial. Diplomados con conocimiento en sistema de Gestión de Calidad, Docente del Instituto Superior de Educación Rural ISER. Directora Semillero Sistemas de Gestión y Mejoramiento Continuo, adscrito Grupo Investigación “GIESD”. Docente universitaria.*

### RESUMEN

El documento que viene a continuación conceptualiza claramente lo que es el emprendimiento, el papel que desempeña a lo largo de los últimos años en Colombia, específicamente en los colegios de la media como en las instituciones de educación superior IES, además de la importancia de establecer fuertes vínculos con sector productivo, padres de familia, estudiantes, egresados y profesionales, entre otros; para que la adopción de esta temática no sea solo desde la academia, si no vaya orientada para que todos los actores la consideren dentro de su quehacer cotidiano y permita que los jóvenes se incentiven para promover o materializar negocios teniendo en cuenta las necesidades reales del entorno.

Se dan a conocer actividades que se han iniciado desde el Instituto Superior de Educación Rural ISER, buscando el desarrollo del **espíritu emprendedor** en sus estudiantes, a través de mecanismos que desarrollen no solo su formación en competencias: básicas, laborales, ciudadanas si no competencias **empresariales** que les permitan ser **empresarios**.

Finalmente, que actividades se pueden hacer a través de la educación superior para desarrollar las capacidades emprendedoras en los estudiantes y les permitan dar un salto hacia nuevos emprendimientos que se evidencien dentro de la institución, la necesidad de trabajar en equipo, involucrar a toda la comunidad iserista, para el diseño e implementación de estrategias metodológicas que contribuyan a estimular la cultura emprendedora a través de materializar ideas donde la innovación y la creatividad marquen la diferencia y a su vez generen un impacto positivo en la región.

**ABSTRACT:** What is the emprendimiento, the paper that it takes out of pawn conceptualizes the document that comes to continuation clearly to I deliver it of the latter years in Colombia, specifically at the high schools of the stocking like at the

institutions of higher education IES, in addition to the importance of establishing loud links with productive sector, family men, students, egressed and professional, between other ones; In order that the adoption of this subject matter not stand alone from the academy, else you go guided in order that all the actors consider her within their daily duty and permit that young people motivate themselves to promote or to materialize business taking into account the real needs of the surroundings.

They tell someone to know activities that have started up from Rural Educación's Superior Institute ISER, looking for the development of the **enterprising spirit** in his students, through mechanisms that they develop not only your formation in competitions: Basic, labor, civic if no **entrepreneurial competitions** that permit them to **be businessmen**.

Finally, that activities can be done through the higher education to develop the enterprising capabilities in the students and allow them giving a jump toward new emprendimientos that they become evident inside the institution, the need to work at equipment, to implicate iserista to all of the community, for the design and implementation of strategies metodológicas that contribute to stimulate the enterprising culture through materializing ideas where the invention and creativity make the difference and in turn generate a positive impact at the region.

#### **PALABRAS CLAVES**

Emprendimiento, Cultura emprendedora, Espíritu Emprendedor, Criterio de Singularidad, Trabajo en equipo, Competencias Empresariales, Innovación, Creatividad

#### **KEY WORDS**

Entrepreneurship, Entrepreneurial Culture, Enterprising Espíritu, Criterio of Singularidad, I Work As a Team, Competencias Entrepreneurial, *Innovation, Creativity*.

### **INTRODUCCIÓN**

En el 2006, se aprobó la **Ley 1014** la cual busca fomentar la **cultura del emprendimiento** en Colombia buscando promover el **espíritu emprendedor** en todos los estamentos educativos del país promueve una enseñanza obligatoria del emprendimiento en todas las escuelas y colegios del país, buscando que los niños desarrollen desde el primer momento las competencias y las actitudes que les permitan más adelante constituirse en empresarios. Uno de los aspectos centrales de la política de **fomento del emprendimiento** ha sido la promoción de la cultura del emprendimiento. A los estudiantes de las instituciones de Educación Superior se les brinda la posibilidad de contemplar el desarrollo de planes de negocios como una opción para los trabajos de grado. Se trata de una alternativa muy interesante donde los

más interesados formulen proyectos a través de las asignaturas que vayan cursando partiendo de una idea de negocio.

También se han establecido apoyos como la línea de garantía del FNG para créditos de emprendimiento, además de un esquema que se ha realizado para suministrar, a través de fondos capital **semilla**, recursos que financien los proyectos empresariales nacientes en Colombia. Para ello, el gobierno creó el **Fondo Emprender del Sena** el cual a través de convocatorias evalúa, prioriza proyectos de negocio de nuevos profesionales, practicantes universitarios de último año y aprendices del Sena y los apoya facilitando el acceso a capital para la puesta en marcha de sus iniciativas empresariales. Otros fondos de carácter público y privado sirven también de sustento a la creación y fortalecimiento de nuevas empresas; sin embargo, aún estamos en un comienzo del camino pues falta motivar mucho más para que los educandos se animen a formular planes de negocio y participen para acceder a recursos.

De acuerdo a lo anterior, el emprendimiento en nuestro país, cada día va incrementando su participación en las instituciones de educación y es una opción que permite a los estudiantes de educación superior formarse con una alternativa para que los futuros profesionales cuenten con una oportunidad diferente a conseguir un empleo donde es cada día más difícil acceder, pues son muy pocas las opciones de trabajo y un gran número de profesionales interesados en el mismo.

Este artículo, da a conocer la importancia del emprendimiento, el cual se debe evidenciar desde la academia y describe los esfuerzos que hace el ISER en cuanto implementación de estrategias y el desarrollo de actividades que vayan acorde de la vanguardia en el fomento de una cultura de emprendedora y termina evidenciando algunas actividades promovidas por la institución de iniciativas empresariales propuestas por estudiantes de diferentes programas a través de asignaturas como Prospectiva de Negocios y Mercadotecnia.

## CONTENIDO

### CONCEPTUALIZACIÓN

El **Emprendimiento**, es una actitud de sentir, reaccionar, pensar que se va desarrollando en las personas ya sea para liderar actividades dentro de las empresas que se encuentran laborando o aquellas que están dispuestas a materializar iniciativas empresariales.

Es fundamental considerar La **innovación como** un criterio de singularidad en una idea de negocio que marque la diferencia con respecto a los productos similares y a su vez sea sostenible y rentable en el tiempo.

También se deben considerar en sus propuestas los avances tecnológicos e implementarlos en sus procesos, herramientas de comunicación, prácticas comerciales, además de las tendencias generadas por la globalización, la cual exige estar a la vanguardia de los continuos cambios del entorno y adaptarse a ellos para garantizar su sostenibilidad en el tiempo y sea rentable.

### ***INSTITUCIONES DE APOYO AL EMPRENDIMIENTO EN COLOMBIA***

En Colombia se cuenta con alrededor de 790 organizaciones de apoyo al emprendimiento ya sea del orden público o privado algunas lideradas por las Cámaras de Comercio, las gobernaciones y las alcaldías y cada departamento cuenta con red de emprendimiento, las cuales están articuladas.

Impulsa, unidades de Emprendimiento del Fondo Emprender, a nivel gubernamental y mixto, hay otras organizaciones de apoyo como la Unidad Especial Administrativa para Organizaciones Solidarias; Laboratorios Sociales de Cultura y Emprendimiento (Laso), del Ministerio de Cultura; Programas liderados por las Cámara de Comercio; + Ideas + Empresas, de Bucaramanga; Avanza Atlántico, de Barranquilla y organizaciones no gubernamentales que también brindan apoyo.

Además, se cuenta con iniciativas privadas como Destapa Futuro, Corporación Ventures, Endeavor Colombia, Andi del Futuro; y varias incubadoras, como la Fundación Incubar Colombia, Incubadora Gestando; pero también empresas de financiación de proyectos como el Banco de la Mujer, el Banco Caja Social y Bancolombia.

### ***ACTIVIDAD EMPRENDEDORA EN COLOMBIA***

El GEM (En sus siglas en inglés) es el estudio más importante a nivel mundial de investigación sobre emprendimiento y analiza la disposición de las personas adultas en un país para proponer emprendimientos que les permitan mejorar sus condiciones económicas además de conocer las ventajas y desventajas que afectan estas iniciativas y de esta manera proponer estrategias que se ajusten a cada una y les permita sacarlas adelante.

En el año 2006, Colombia se vinculó al Proyecto de Investigación GEM, en un acuerdo de cooperación entre cuatro universidades colombianas fundadoras: Universidad de los Andes, Universidad del Norte, Universidad Icesi y Universidad Pontificia Javeriana de Cali. A partir de 2015, las universidades: Cooperativa de Colombia, CECAR y EAN se vincularon al Proyecto GEM Colombia como universidades adherentes y en el 2019 la Corporación Universitaria Americana y en cuanto a las razones por las cuales los colombianos deciden emprender, GEM aclara que para el 58% de los emprendedores fue la identificación de una oportunidad de mercado, frente a un 13% de los colombianos que lo hace por necesidad.

De acuerdo a los resultados anteriores, los colombianos continúan en la ardua tarea de crear empresa, ven el emprendimiento como una alternativa que les permite generar ingresos y se confirma lo emprendedores y el comportamiento de los últimos cuatro años refleja un incremento de actividad emprendedora en el país.

### **CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA EN EL MOMENTO DE EMPRENDER UNA IDEA**

Para garantizar el éxito es importante:

- ✓ La **actitud** y el **empeño** para lograr los objetivos propuestos.
- ✓ Mentalidad Positiva.
- ✓ Ser Arriesgado.
- ✓ Ser líder.
- ✓ No decaer ante las dificultades que se puedan presentar.
- ✓ Pasión por la actividad económica escogida, que le guste lo que hace, tomar como una jornada agradable su día a día en la empresa.
- ✓ Estar a la vanguardia de los cambios del mercado: que sucede en la economía mundial y ¿Cómo nos afecta?
- ✓ No desconocer que la Globalización **es** inminente y que las propuestas que se incluyan en el mercado deben considerar como premisa fundamental nuevos sistemas de producción.
- ✓ Considerar la creatividad y la innovación como ventaja competitiva y será el criterio de singularidad que marque la diferencia con la oferta de productos similares que ya se encuentre en el mercado.

### **REALIDAD LABORAL EN COLOMBIA**

Hoy en Colombia, la calidad de vida y la salud de algunas personas se ve afectada por el alto nivel de estrés que manejan, ya sea por presiones familiares, problemas y en muchos casos por no tener un empleo que les permita llevar recursos a sus hogares, situación que cada día es mucho más evidente, además para todos es claro que las posibilidades laborales son más difíciles, hay un gran número de instituciones de educación superior que gradúan durante los dos semestres del año profesionales, con pocas opciones de vincularse en una empresa que le garantice una estabilidad y un salario de acuerdo a su grado de escolaridad. En algunos casos, las alternativas no son las mejores: contratos a corto plazo sin cancelar prestaciones sociales y horarios que a pesar de las jornadas nocturnas no les generan horas extras ni recargo nocturno, se trabaja excesivamente en muchos casos por la necesidad de un sustento y no en las mejores condiciones.

Un bajo porcentaje de los profesionales logran vincularse a una empresa que les garantice un salario con todo lo de ley, en muchos casos deben enfilarse largas colas para llevar su hoja de vida y con la indecisión si los van a llamar o no.

En el último trimestre, lo más sobresaliente es que son más el número de empleos que se destruyen que los que se están creando, el promedio del desempleo en Colombia de acuerdo al Departamento Nacional de Estadística DANE ronda el 10,08%, el sub-empleo

juvenil también alcanza el 30.2%. Por otra parte, las ciudades que tuvieron más alto desempleo durante el trimestre móvil fueron Cúcuta con 14,5 %, Armenia con 14,4 % y Florencia con 13,6 %.

### ***EL EMPRENDIMIENTO DESDE LA DOCENCIA***

Considerando los temas tratados anteriormente, se puede ver claramente que a pesar de que la situación laboral en Colombia es dura, hoy en día, se cuenta con un gran número de empresas que apoyan el emprendimiento y es por ello que para las IES debe ser un compromiso para que sus docentes sean formadores integrales, se capaciten y actualicen continuamente y de esta manera, desde sus asignaturas hagan extensiva la información, involucren a sus estudiantes, sean motivadores, facilitadores y estimulen y brinden acompañamiento y direccionamiento de sus iniciativas empresariales.

Desde las diferentes asignaturas trabajar la idea de negocios escogida teniendo en cuenta si es para satisfacer una necesidad, solucionar un problema o aprovechar una oportunidad y trabajarla de tal manera que aumente el grado de profundización de la misma y cada vez más conozcan mucho más de esta actividad hablando con expertos, indagando sobre tendencias avances tecnológicos identificando puntos críticos e ir así disminuyendo su alto grado de incertidumbre.

La organización de actividades, eventos, capacitaciones, talleres dirigidos a la comunidad institucional que inicie con un proceso de sensibilización, sobre la importancia de estimular una **cultura de emprendimiento**, no solo en los estudiantes sino que involucre administrativos, docentes, sector productivo, padres de familia y comunidad en general.

Desde Proyección y Extensión institucional, como educación continuada debe proponer dentro de su portafolio de servicios estrategias para desarrollar habilidades y competencias emprendedoras en los participantes a través de la oferta y vinculación de talleres, charlas, conferencias, ferias, ruedas de negocios, entre otros.

## ACTIVIDADES DESARROLLADAS PARA EL FOMENTO DEL EMPRENDIMIENTO EN EL ISER

### *Muestra de Ideas de Negocio las cuales se pueden materializar como empresas*

Desde la Unidad de Ciencias Administrativas y Sociales programa Tecnología en Gestión Empresarial para ir a la vanguardia de **apoyo el emprendimiento** en el Instituto Superior de Educación Rural ISER, se promueve a partir del 2do semestre del 2010 primera **Feria Empresarial**, la cual he liderado como un evento académico y dirigido a la comunidad en general denominado **I Feria Emprendimiento ISER - 2010** contando inicialmente con la participación de los docentes que orientan la asignatura de **Prospectiva de Negocios** de los diferentes programas ofrecidos y los estudiantes que la cursan, para que a través de una idea de negocio cuya premisa principal es la innovación y la creatividad inicien con una formación que estimule en ellos una **cultura emprendedora** y les permita enfrentarse en la realidad empresarial a través de las prácticas comerciales que se llevan a cabo en la localidad.

A su vez, esta actividad, permite a los estudiantes medir sus potencialidades pues el desarrollo de estas prácticas pedagógicas y la interacción con todas aquellas personas que asisten a la misma es una experiencia que muestra su desempeño desde el rol que escoja de acuerdo a su gusto.

El participar, exige de considerar unos criterios de evaluación los cuales se deben reflejar a través del Merchandising del stand, aplicando todas las temáticas tratadas dentro de la materia, proyectando una imagen que evidencie la **innovación** de sus iniciativas empresariales destacando el criterio de singularidad de sus productos y la creatividad en la presentación de este punto de venta, además de las prácticas comerciales las cuales buscan satisfacer las necesidades de los visitantes e impactar dejando en alto el nombre institucional y contar con la oportunidad de observar otras propuestas que pueden servir para tomar como referencia y ser aplicables también en sus propuestas.

Dicha feria se desarrolla 2 veces en el año finalizando el semestre y los resultados de la evaluación posterior de la misma, evidencian la experiencia vivida como **muy enriquecedora** por parte de los estudiantes, es el primer acercamiento que tienen para enfrentarse a la realidad de los negocios, interactuar con el entorno y que les permite desarrollar sus habilidades y competencias motivándolos a ser **emprendedores generadores de empleo** a través de la creación de sus **propias empresas** y en su gran mayoría el deseo de contar a largo plazo con una independencia financiera que les garantice no optar por la empleomanía.

### **CAPACITACIONES SOBRE EMPRENDIMIENTO**



Vincularlos en charlas, cursos, diplomados, eventos sean organizados internamente o por invitación de otras instituciones que les permita participar activamente y conozcan a partir de casos vivos las experiencias exitosas de empresarios y los testimonios empresariales de estudiantes que ya lo están intentado y así se motiven a través de estas vivencias de jóvenes a participar en convocatorias que les permitan acceder a recursos sean como financiables o condenables.

**Ferias de Emprendimiento:** buscan a través de actividades académicas incentivar en los estudiantes la aplicación de sus conocimientos en donde se adapta un stand que los identifique como ponentes de sus iniciativas empresariales y a su vez proyecten una excelente imagen a todas aquellas personas que visitan la feria y pueden evidenciar la organización de sus ideas de negocio innovadoras y visualmente muy atractivas y creativas.



Una iniciativa empresarial que promueve el aprovechamiento de uno de la materia prima de la localidad, bocadillos a base de durazno.



Una iniciativa empresarial que promueve el aprovechamiento de que somos zona fronteriza y ofertar productos a base de café de la región.



## ***PARTICIPAR EN EVENTOS DE INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE LOS SEMILLEROS***



Motivarlos a hacer parte de los semilleros de investigación, inscribirlos en jornadas internas o por invitación de otras IES, para promover sus propuestas encaminadas al desarrollo de una cultura de emprendimiento ya sea como Idea de negocio, plan de negocio y en algunos casos empresas puestas en marcha.

### ***CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES***

La situación de los profesionales hoy en día en el campo laboral es más compleja, solo son muy pocos los que pueden acceder a un trabajo y en muchos casos no son muy bien remunerados, por eso la importancia de promover académicamente el emprendimiento para evitar en ellos, aumentar las filas de profesionales desempleados en el país.

El acercamiento y articulación entre las IES, el sector productivo, padres de familia, estudiantes y demás actores que hacen parte de la comunidad local para el fomento de cultura emprendedora, es fundamental en la formación de los jóvenes que le permita a largo plazo definir un proyecto de vida futuro.

Un **Centro de Apoyo al Emprendimiento** dentro de la institución es fundamental para acompañar a los estudiantes emprendedores y a la comunidad en general que lo requiera, es una pieza clave que permite promover actividades continuas de motivación y concientización para que los estudiantes se animen a ser más proactivos y se vinculen continuamente a eventos de otras instituciones y el participar, dar a conocer, establecer relaciones públicas sea una garantía que a largo plazo les permita la puesta en marcha de una idea que se fue materializando en la medida que cursa sus asignaturas.

La cultura emprendedora genera en el ISER, una premisa fundamental que diferencie sus profesionales de las otras instituciones, generando empleo a través de la creación de sus propias empresas y a su vez evitarles el desgaste que conlleva hoy en día para acceder a un empleo.

Los esfuerzos que hace la institución para el fomento de una cultura de emprendimiento no son suficientes, es muy importante que los docentes iseristas, se involucren en el proceso partiendo desde las aulas de clase, concienciando a los estudiantes desde las asignaturas que orientan a ser independientes, líderes, propositivos y a su vez promoviendo en ellos el emprendimiento, exaltando sus éxitos alcanzados inicialmente en sus tareas y responsabilidades.

Se deben promover muchas más actividades de emprendimientos donde se involucre a toda la comunidad iserista y así motivar no solo a los estudiantes sino también a los demás actores para que materialicen iniciativas que les permita a largo plazo más generación de ingresos y fortalecer mucho más los procesos de incubación de empresas no solo para los estudiantes sino comunidad en general que desee este acompañamiento.

#### **BIBLIOGRAFÍA.**

Rodrigo, V. V. (2014). *Innovación Empresarial Arte y Ciencia en la Creación de Empresas*. Cali, Colombia: Pearson.

ALCARAZ RODRÍGUEZ, Rafael (1995), *El Emprendedor del Éxito/ Guía Planes de Negocios*, México, McGraw-Hill.

Baca Urbina, G. (2015). *Evaluación de Proyectos* (Séptima Edición ed.). México: Mc Graw Hill. FLÓREZ ANDRADE, Julio, *Cómo Crear y Dirigir la Nueva Empresa*, Segunda edición, Ecoe Ediciones, Bogotá, 2002.

BORELLO, Antonio, *El Plan de Negocios*, McGraw-Hill, Santafé de Bogotá, 2000.

SILVA DUARTE, Jorge Enrique, *Como iniciar su propio Negocio El Perfil del Empresario (Una guía para crear su empresa)*, Segunda edición, EAN/Institutos Estudios a Distancia, Bogotá, 2002.

ANZOLA, R. Sérvulo. *Desarrollo del Espíritu Emprendedor*. Ponencia. VII Congreso Nacional de Administradores de Empresas. Neiva (H). 1991.

La política del SENA frente a la innovación, la competitividad y el desarrollo tecnológico productivo.

TUTA Ramírez, Laura Teresa, *Módulo Desarrollo del Espíritu Emprendedor*, Universidad De Pamplona, 2006. TORO, Jacqueline, *El desarrollo de la personalidad emprendedora*, Bogotá, 2003.

## INFOGRAFÍA

Portafolio.co <http://www.cise.es/wp-content/uploads/Informe-GEM-Espa%C3%B1a-2014.pdf>

<https://capsulasdeemprendimiento.wordpress.com/fomento/emprendimiento-2/colombia/>

<http://www.infosol.com.mx/espacio/cont/invest/lideraz.htm> – Relación del liderazgo con el éxito empresarial, las competencias de un líder, capacidades y habilidades.

Memorias de Productividad y competitividad

<http://www.mincomercio.gov.co/mincomexvbecontent/NewsDetail.asp?ID=618&IDCompany=20>

PLAN DE NEGOCIO: <http://www.dinero.com/dinero/ArticuloView.jsp?id=12319>

[http://www.cnp.org.co/docs/Paper\\_Productividad\\_y\\_Empleo.doc](http://www.cnp.org.co/docs/Paper_Productividad_y_Empleo.doc) - Guía para el emprendimiento y el empresarismo, Comfama. <http://www.colombiajoven.gov.co>

***DISEÑO DE LA ARQUITECTURA LÓGICA DE LA RED DE DATOS, UTILIZANDO MIKROTIK ROUTER OS 6.44.2 INTEGRADA A LA RED DE DATOS DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN RURAL – ISER DE PAMPLONA***

***DESIGN OF THE LOGICAL ARCHITECTURE OF THE DATA NETWORK, USING MIKROTIK ROUTER OS 6.44.2 INTEGRATED TO THE DATA NETWORK OF THE SUPERIOR RURAL EDUCATION INSTITUTE - ISER DE PAMPLONA***

Msc. Mauricio Zafra Aycardi\*, Est.Samuel Montecino Velásquez\*\*

\* Instituto Superior de Educación Rural ISER de Pamplona,

Facultad de Ingenierías e Informática, Ingeniero de Sistemas.

Semillero de Investigación Tecnologías de la Información y la Comunicación (ORIÓN).

Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

Celular: 3013934348. E-mail: mzafra.docente@iser.edu.co

***RESUMEN***

El Instituto Superior de Educación Rural – ISER, debe desarrollar acciones que redunden en el correcto funcionamiento y desempeño de la red de datos de la institución, reconocida la Gestión Tecnológica como la cuarta función sustantiva de las IES, en la cual se busca la calidad en las redes de comunicación que comprenden el campus institucional. Uno de los problemas que con mayor frecuencia se presenta corresponde a las fallas de conectividad debido la falta de estandarización en el cableado estructurado, el crecimiento no planeado de los puestos de trabajo, los cambios de oficinas en los espacios institucionales y la creciente demanda de dispositivos conectados a la red. Lo cual ha generado dificultades en el cumplimiento de las actividades académicas, investigativas, de extensión y proyección social, así como las actividades administrativas. En el sentido estricto de la gestión del canal, la institución debe constituir un procedimiento que le permita a través de equipos especializados de interconexión, establecer las reglas de administración de tal manera se implementen acciones de calidad de servicio mediante configuraciones de uso eficiente y eficaz del canal, lo anterior con sujeción en los requerimientos específicos de cada estamento que comprenden la comunidad académica de la Institución. Por tal motivo la presente investigación busca documentar el proceso que debe desarrollar la institución para el diseño de una arquitectura lógica de la red datos utilizando Mikrotik Router OS 6.44.2 y la cual estará integrada a la red de datos del Instituto Superior de Educación Rural ISER de Pamplona.

PALABRAS CLAVE: Mikrotik, Red de datos, Hotspot, Ancho de banda.

## **ABSTRAC**

The Higher Institute of Rural Education - ISER, as an Institution of Higher Education (HEI), must develop actions that result in the proper functioning and performance of the institution's data network, recognized by Technological Management as the fourth substantive function of HEIs, in which quality is sought in the communication networks that comprise the institutional campus. One of the problems that occurs most frequently corresponds to connectivity failures due to the lack of standardization in structured cabling, unplanned growth of jobs, changes of offices in institutional spaces and the growing demand for devices connected to the network Which has generated difficulties in the fulfillment of academic, research, extension and social projection activities, as well as administrative activities. In the strict sense of channel management, the institution must constitute a procedure that allows it through specialized interconnection teams, to establish the administration rules in such a way that quality of service actions are implemented through configurations of efficient and effective use of the channel, the above subject to the specific requirements of each estate that comprise the academic community of the Institution. For this reason, the present investigation seeks to document the process that the institution must develop for the design of a logical architecture of the data network using Mikrotik Router OS 6.44.2 and which will be integrated into the data network of the Higher Institute of Rural Education ISER from Pamplona.

KEY WORDS: Mikrotik, Data network, Hotspot, Bandwidth.

## **INTRODUCCIÓN**

Hoy por hoy la realidad nos dice que las redes informáticas, se han vuelto indispensables, tanto para las personas como organizaciones. Les da oportunidad de interactuar con el resto del mundo, ya sea por motivos comerciales, personales o emergencias.

La optimización en el uso de los sistemas informáticos es uno de los elementos de interacción y desarrollo que rige los destinos de la ciencia informática. Es por ello que la aparición de las plataformas de interconexión de equipos de computación o redes informáticas resultan ser uno de los elementos tecnológicos más importantes al momento de definir un sistema informático en una organización.

Entre las principales las ventajas que le brinda a una empresa el uso de redes informáticas, podemos detallar algunas: compartir recursos especialmente información (datos), proveer la confiabilidad, permite la disponibilidad de programas y equipos para cualquier usuario de la red que así lo solicite sin importar la localización física del recurso y del usuario. Permite al usuario poder acceder a una misma información sin problemas llevándolo de un equipo a otro. También es una forma de reducir los costos

operativos, compartiendo recursos de hardware y/o de software entre las diversas computadoras de su empresa. (Restrepo, 2014)

El Instituto Superior de Educación Rural – ISER es una Institución de Educación Superior ubicada en la ciudad de Pamplona (Norte de Santander), la cual ofrece diferentes programas técnicos y tecnológicos de acuerdo con las necesidades del sector productivo de la región y el país.

Este Instituto tecnológico adscrito al departamento de Norte de Santander es vigilado por el Ministerio de Educación Nacional y posee 63 años de vida institucional, en los cuales ha tenido la necesidad de innovar sus procesos principalmente en materia de tecnología, debido a los grandes avances que se han presentado en este sector.

Asimismo, el Instituto pasó del año 2018 a tener un total de 1636 estudiantes matriculados a tener 2072 estudiantes matriculados en el año 2019, lo que representa que el tráfico de red se vería congestionado al no aplicar una gestión responsable de la administración de esta.

En el presente trabajo se determinó el tráfico real de las redes de datos del Instituto Superior de Educación Rural – ISER, seguido a ello se analizó la estructura y configuración de Mikrotik RouterOS 6.44.2, para redes cableadas e inalámbricas que permita establecer el uso de balanceo de carga y luego se implementó un sistema de control, balanceo de carga en Mikrotik RouterOS 6.44.2 con calidad de servicio (QOS), para la red WLAN y LAN de los sistemas de comunicación de la institución.

Para efectos del presente proyecto, se sugiere la configuración de la Mikrotik de la institución a través de un manual que se ajusta a las necesidades de esta, el cual se dirige a estudiantes y docentes del programa Tecnología en Gestión de Redes y Sistemas Teleinformáticos, siendo este el programa académico afín de la temática abordada, como también se dirige a la dependencia de Sistemas, la cual se encarga de los procesos de configuración y administración de la red de la Institución.

### ***METODOLOGÍA***

La propuesta se ejecutará en las instalaciones del Instituto Superior de Educación Rural ISER ubicado en la ciudad de Pamplona norte de Santander.

### ***ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO***

El Project Management Institute (PMI) es una de las asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de

lucro que avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional. (PMI, 2019)

Según la guía PMBOK®, la estructura de desglose de trabajo WBS es una descomposición jerárquica del trabajo a ejecutar por el equipo de proyecto orientado a productos entregables para alcanzar los objetivos de un proyecto, programa o portafolio y crear los productos entregables requeridos.

El logro de los objetivos del proyecto requiere de una WBS que defina todos los esfuerzos requeridos, la asignación de las responsabilidades y el establecimiento del cronograma y presupuesto.

El wbs organiza y define el alcance total del proyecto, subdivide el trabajo en piezas de trabajo más pequeñas, manejables y controlables, cada nivel del wbs representa una descripción más detallada del trabajo a ejecutarse.

## RESULTADOS

### FASES DEL PROYECTO

FASE 1: Determinar el tráfico real de las redes de datos del Instituto Superior de Educación Rural – ISER. La opción de “WEB PROXY” se maneja con el fin de Mikrotik registre en su memoria las páginas web que más se utiliza en la institución de tal manera, que la hora que un usuario ingrese a cualquier página web que muestre un registro continuo de acceso entonces la Mikrotik no renvían el tráfico internet si no simplemente hace el renvió interno y la muestra una página en cache que ella guarda (Ver la Figura 1 ).

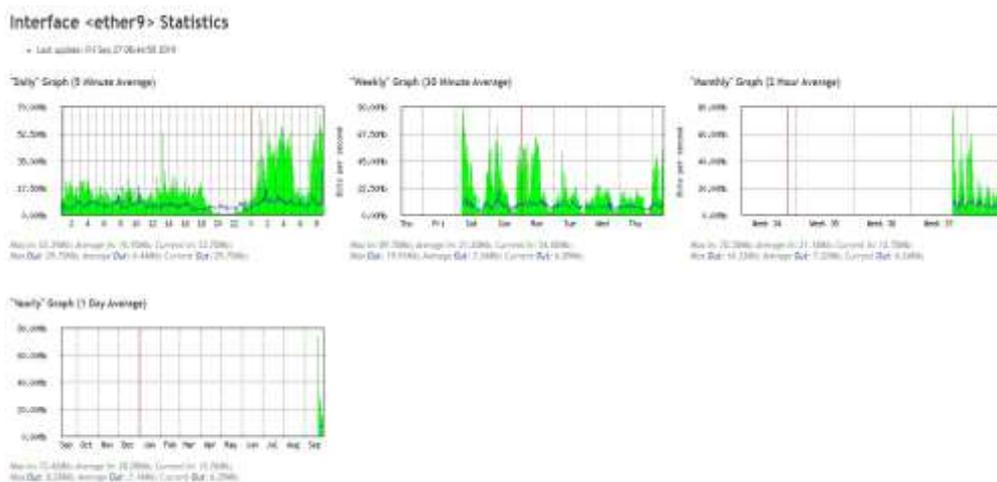


Figura 1. Trafico de la red ISER

Realizar un diagnóstico a través de la herramienta “WEB PROXY” donde fue posible determinar el tráfico de la red y además se analizó cuáles eran los sitios web más visitados en la institución determinado dicho elemento como se muestra en la tabla 1:

Página web	Trafico de las paginas
Multimedia	250GB
Redes sociales	1,27GB
Google	1GB
<a href="http://www.iser.edu.co">www.iser.edu.co</a>	2GB
Juegos online	27,9GB
Sitios para adultos	12,7GB

FASE 2: Analizar la estructura y configuración de Mikrotik RouterOS 6.44.2, para redes cableadas e inalámbricas que permita establecer el uso de balanceo de carga.

Ejecutar el balanceo de carga cuando se determine que la Mikrotik este configurada para realizar un enlace backup con otro proveedor de internet, actualmente se tiene la idea que en el caso que se tenga dos proveedores de internet se puedan balancear las dos líneas de entrada que ofrecen los proveedores cada una por aparte, de tal manera que si uno de los canales se satura el otro canal tome parte del tráfico de salida de internet balanceando de esta manera los dos enlaces que se tienen, evitando así que se presente la pérdida del tráfico.

Frente al balanceo de carga la institución no cuenta con esta implementación por lo cual solo contamos con un proveedor de internet, por lo tanto, no aplica a manera de ejemplo: podemos ver dos proveedores de internet que si cuenta con el balanceo de carga (Ver la Figura 2).

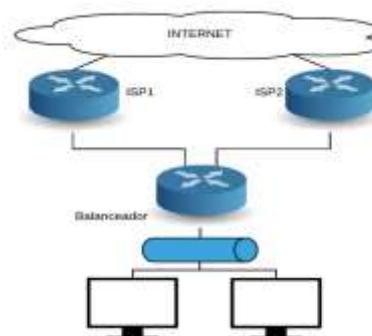


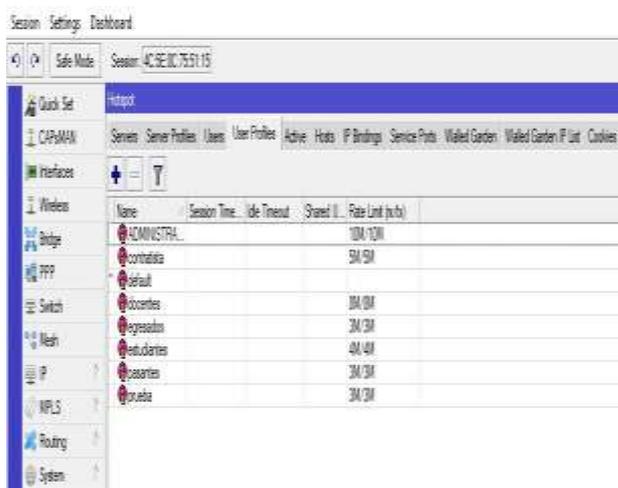
Figura 2. Conocimiento.Syscom.mx

FASE 3: Implementar un sistema de control, balanceo de carga en Mikrotik RouterOS 6.44.2 con calidad de servicio (QoS), para la red WLAN y LAN de los sistemas de comunicación de la institución.

En una red normal con poca utilización un Switch envía los paquetes tan pronto como le llegan, pero si la red está congestionada los paquetes no pueden ser entregados en un tiempo razonable. Tradicionalmente la disponibilidad de la red se incrementa aumentando el ancho de banda de los enlaces o el hardware de los switch. QoS (Quality of Service) ofrece técnicas utilizadas en la red para priorizar un tráfico determinado respecto a otros. QoS (Quality of Service) se define como la habilidad de la red para proporcionar un mejor o especial servicio a un conjunto de usuarios o aplicaciones en detrimento de otros usuarios o aplicaciones (Ariganello, 2016).

En cuanto la calidad de servicio (QoS), se utilizado cuando se prioriza cierto tráfico en la Mikrotik por ejemplo: tanto como la parte de Streaming, canales de multimedia como es youtube, etc. Entonces QOS es darle calidad de servicios en este caso existe ciertas reglas que nos dice que podemos bajar la velocidad de reproducción de los videos de youtube, bajar el límite de ancho de banda para descargas superior a cierto MBPS esa son las reglas que se establecen (Ver la Figura 3)

Figura 3. Mikrotik ISER



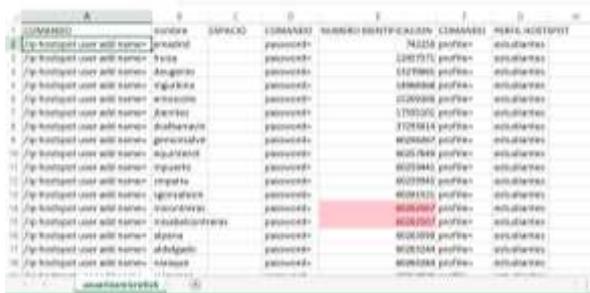
Name	Session Time	Idle Timeout	Shared Use	Rate Limit (mb/s)
ADMINISTRA...				10M/10M
controlata				3M/3M
default				3M/3M
docentes				3M/3M
egresados				3M/3M
estudiantes				4M/4M
pasantes				3M/3M
trabajo				3M/3M

Para el Instituto Superior de Educación Rural ISER se tiene un Mikrotik de 13 interfaces de la cuales, tenemos 7 interfaces trabajado una de ellas es la que da la salida de internet que hace la conexión con ISP, las otras interfaces son par diferente parte de instituto a través de esa interface se maneja el ancho de banda que se le hacina para los usuarios (Ver la Figura 4).

Figura 4. Ancho de banda

Este ancho de banda se hacina directamente a través del portal cautivo llamado hotspot el cual para poder loguearse se sube un archivo plano donde esta cada uno de los usuarios y su respectiva contraseña de tal manera que cuando usuario se logue con usuario y contraseña se le hacina un ancho de banda específico del cual no se puede salir el usuario, igualmente cada una de las interfaces tiene una serie de limitaciones

respecto al ancho de banda, pero igualmente la limitación del ancho de banda se hace a través cada una de los usuarios (Ver la Figura 5).



USUARIO	Nombre	IDENTIFICACION	CONTRASEÑA	PERFIL
1	profesor	74224	profes	estudiante
2	profesor	138731	profes	estudiante
3	profesor	132788	profes	estudiante
4	profesor	188888	profes	estudiante
5	profesor	220000	profes	estudiante
6	profesor	170000	profes	estudiante
7	profesor	170014	profes	estudiante
8	profesor	80000	profes	estudiante
9	profesor	800000	profes	estudiante
10	profesor	800000	profes	estudiante
11	profesor	800000	profes	estudiante
12	profesor	800000	profes	estudiante
13	profesor	800000	profes	estudiante
14	profesor	800000	profes	estudiante
15	profesor	800000	profes	estudiante
16	profesor	800000	profes	estudiante
17	profesor	800000	profes	estudiante
18	profesor	800000	profes	estudiante
19	profesor	800000	profes	estudiante
20	profesor	800000	profes	estudiante

Figura 5. Archivo plano de Usuarios



A través del hotspot se realiza logueo de usuarios e igualmente para poder evitar infiltración de usuarios no deseados permitir hasta máximo dos equipos por usuario para loguearse (Ver la Figura 6).

Figura 6. Autenticación de Usuarios

### CONCLUSIONES

- A través de las actividades del presente trabajo, fue posible generar la determinación del tráfico real de la red de la Institución, estableciendo los sitios de mayor demanda del canal de Internet y además establecer acciones que permitan un mayor rendimiento para los usuarios en general.
- Con el presente trabajo fue posible identificar los elementos que dificultan una gestión eficiente en el servicio canal de ancho de banda que la institución tiene contratado, esto debido a la inadecuada estandarización de la infraestructura tecnológica instalada.
- El desarrollo de este trabajo se logró generar un manual de uso de la Mikrotik el cual servirá como base documentada a futuros procesos de configuración e implementación de sub redes en la institución.

- A través de la configuración y pruebas desarrolladas con la Mikrotik, fue posible evidenciar que es posible mejorar la distribución y uso del canal de ancho de banda de la institución.
- Los cursos desarrollados en el programa de Tecnología en Gestión de Redes y Sistemas Teleinformáticos, en especial los del área de profundización de las Redes de Comunicación, son base fundamental para el desarrollo de este nivel de Investigaciones.

### REFERENCIAS

- Anrrango, R. (27 de agosto de 2014). Qué es Mikrotik RouterOS. Obtenido de Configurar Mikrotik Wireless: <https://configurarmikrotikwireless.com/blog/mikrotik-routers-para-que-sirve.html>
- Ariganello, E. (2016). Redes cisco. Ediciones de la U.
- Castro Jimenez, K., & Ferrer Gómez, R. J. (2004). LOAD BALANCING: BALANCEO DE CARGA. CONCEPTO, ESTADO DEL ARTE Y APLICABILIDAD EN LINUX Y WINDOWS. Cartagena de Indias.
- compartirwifi. (2019). compartirwifi. Obtenido de <http://www.compartirwifi.com/blog/tecnologias-inalambricas-en-constante-evolucion-wifi-wimax-y-bluetooth/>
- configurarmikrotikwireless. (27 de 9 de 2014). <https://configurarmikrotikwireless.com>. Obtenido de <https://configurarmikrotikwireless.com/blog/mikrotik-routers-para-que-sirve.html>
- ecured.cu. (10 de 11 de 2019). ecured.cu. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Est%C3%A1ndares\\_IEEE\\_802.3](https://www.ecured.cu/Est%C3%A1ndares_IEEE_802.3)
- Gélvéz Suárez, W. N. (2017). ITIL®. REVISTA DISTANCIA AL DÍA VOL. 6, 60.
- Leon Bolaño, D. J., & Daza Paez, R. J. (2008). PRÁCTICA: CALIDAD DE SERVICIO (CoS y QoS). Cartagena: Universidad Tecnológica de Bolívar.
- Mesa Múnera, A. (2009). MÉTODO PARA EL MANEJO DEL BALANCEO DE CARGA EN SISTEMAS DE CÓMPUTO DISTRIBUIDO DE ALTO DESEMPEÑO. Medellín.
- Mikrotik routerOS. (2019 de 10 de 08). academia.edu. Obtenido de [https://www.academia.edu/34074540/Balanceo\\_de\\_Carga\\_con\\_MikroTik\\_RouterOS](https://www.academia.edu/34074540/Balanceo_de_Carga_con_MikroTik_RouterOS)
- Monroy, J. (2019). ¿Como conocer algunas de las características importantes de equipos Mikrotik? Obtenido de Tecnosinergia: <https://tecnosinergia.zendesk.com/hc/es/articles/115003848331--Como-conocer-algunas-de-las-características-importantes-de-equipos-Mikrotik->

- Múnera, A. M. (2009). Método para el manejo del balanceo de carga en sistemas de cómputo distribuido de alto desempeño. Medellín.
- Olivares, J. L. (mayo de 2009). Redes Inalámbricas de Área Local. Obtenido de e-REdING. Biblioteca de la Escuela Superior de Ingeniero de Sevilla: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11761/fichero/Volumen0%252F0-Portada.pdf>
- ORACLE. (2011). Administración de Oracle Solaris: interfaces y virtualización de redes. Obtenido de Oracle España: [https://docs.oracle.com/cd/E26921\\_01/pdf/E25833.pdf](https://docs.oracle.com/cd/E26921_01/pdf/E25833.pdf)
- Paul sarmiento, O. G. (11 de 08 de 2018). Comunicacion al Mundo. Obtenido de <https://jrredes.blogspot.com/p/normas-del-diseno-decableado-de-red.html>
- PMI. (2019). PMI. Obtenido de <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/WhatisPMI.aspx>
- RedesTeleco. (17 de abril de 2019). Balanceo de carga. Obtenido de RedesTeleco: [https://redesteleco.com/balanceo\\_de\\_carga/](https://redesteleco.com/balanceo_de_carga/)
- Restrepo, J. (2014). Análisis de la implementación de una red simulada con Mikrotik en la empresa virtual Royal Tech. Obtenido de Las ideas no duran mucho, hay que hacer algo con ellas: <https://juliorestrepo.files.wordpress.com/2014/05/tesis-mikrotik.pdf>
- Rouse, M. (noviembre de 2012). ¿Qué es LAN inalámbrica (WLAN o Wireless Local Area Network). Obtenido de WhatIs.com: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/LAN-inalambrica-WLAN-o-Wireless-Local-Area-Network>
- sites. (09 de 09 de 2019). sites. Obtenido de <https://sites.google.com/site/telecoprd/normas-802-11-asi-como-wifi-1>
- Wacker, H. (9 de junio de 2000). ¿Qué es el balanceo de carga? Obtenido de ComputerWorld: <https://www.computerworld.es/tendencias/que-es-el-balanceo-de-carga>

## ***EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DEL ALMIDÓN DE ARRACACHA EN GALLETAS TIPO FINAS (Diseño de nuevos productos innovadores)***

Yesid Wilfredo Valencia Quiñonez1;  
Mauricio Eduardo Contreras Lozano1;  
Yesenia Campo Vera1.

1. Tecnología en procesos agroindustriales, Facultad de ingenierías e informáticas, Instituto Superior de Educación Rural- ISER. Grupo de investigación en ciencia tecnología e innovación. Investigacion@iser.edu.co. Semillero de investigación en Ciencia Tecnología e Innovación.  
yewivaqui.96@gmail.com.

### **RESUMEN**

Colombia es el segundo productor a nivel mundial de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y Norte de Santander es el segundo productor a nivel nacional, lo que hace necesario realizar estudios para el conocimiento y exploración del producto con el fin de darle valor agregado a su cadena productiva. El presente proyecto busca evaluar la funcionalidad del almidón de arracacha en galletas tipos finas, para lo cual se utilizaron los materiales vegetales tipo blanco y tipo amarillo adquiridos en Pamplona, Norte de Santander, posteriormente se realizó la extracción del almidón de arracacha realizando al final un secado por convección. Para los posteriores análisis se efectuaron tres formulaciones de galletas finas, en las cuales se sustituyeron en un 20, 50 y 100% el uso de almidones modificados comerciales, con el fin de evaluar las características fisicoquímicas (proteína, carbohidratos, humedad, grasa, pH y cenizas), microbiológicas (Aerobios mesófilos, coliformes, *Escherichia Coli*, mohos y levaduras) y sensoriales de nuestro producto. La evaluación sensorial demostró que la galleta que contiene 100% de almidón de arracacha tipo blanco tiene una mayor aceptabilidad de acuerdo con los panelistas en sus 5 atributos. De acuerdo con los resultados obtenidos hasta el momento se permite evidenciar una mejora del producto de la galleta tipo fina con el uso de almidón nativo de arracacha, lo que se reforzara con la caracterización fisicoquímica y microbiológica de las muestras, las cuales deben ajustarse a la NTC 1241 de 2007 y a su vez, se busca que se presente una mejora significativa en el la composición nutricional de este tipo de productos de repostería, que permita fortalecer la cadena productiva del producto en la región.

**PALABRAS CLAVE:** *Arracacia Xanthorrhiza*, almidón, valorización, galletas, nuevos productos.

**SUMMARY:** Colombia is the second largest producer of arracacha worldwide (*Arracacia xanthorrhiza*) and Norte de Santander is the second largest producer nationwide, which

makes it necessary to conduct studies for the knowledge and exploration of the product in order to give added value to its production chain . The present project seeks to evaluate the functionality of arracacha starch in thin type biscuits, for which the white and yellow type vegetable materials acquired in Pamplona, North of Santander will be used, subsequently the extraction of arracacha starch was carried out at the end Convection drying For subsequent analyzes, verify three formulas of fine biscuits, in any that are substituted by 20, 50 and 100% the use of commercial modified starches, in order to evaluate the physicochemical characteristics (protein, carbohydrates, moisture, fat, pH and ashes), microbiological (aerobic mesophilic, coliform, Escherichia Coli, mold and yeast) and sensory of our product. The sensory evaluation showed that the cookie containing 100% white-type arracacha starch has a greater acceptability according to the panelists in its 5 attributes. According to the results obtained so far, it is possible to demonstrate an improvement of the final type cookie product with the use of native arracacha starch, which will be reinforced with the physicochemical and microbiological characterization of the samples, which must be adjusted to the NTC 1241 of 2007 and at the same time, the present seeks a significant improvement in the nutritional composition of this type of pastry products, which allows to strengthen the productive chain of the product in the region.

### **INTRODUCCIÓN**

El departamento de Norte de Santander dentro de sus diez focos estratégicos definidos en el plan y acuerdo estratégico departamental de ciencia, tecnología e innovación (Paed., 2015) ha incluido dos líneas importantes de acuerdo con la naturaleza de la región, las cuales son la línea agropecuaria y la línea agroindustrial, lo cual permite prever que el departamento requiere dar un impulso a las cadenas agro productivas como mecanismo para el desarrollo integral de las subregiones y en especial impactar el sector rural y el sector industrial. en el plan de desarrollo departamental 2016 – 2019 “un norte productivo para todos” la propuesta para el desarrollo agropecuario del departamento Norte de Santander, es promover e impulsar los sectores productivos, con un enfoque sostenible, que conlleven a mejorar las condiciones laborales, productivas y competitivas de nuestro entorno (Laguado, 2019).

En consecuencia, en el departamento de Norte de Santander se requiere dar impulso a sistemas productivos que tienen impacto a nivel nacional, como es el caso de la producción de arracacha, el cual hasta el año 2018 norte de Santander se situó como el segundo productor con una participación de 12.179 t (“cadena productiva arracacha - área, producción y rendimiento | datos abiertos Colombia,” 2019), y a su vez estimular el mejoramiento de su sistema productivo a través de la transferencia y generación de conocimiento y desarrollo tecnológico, de tal manera que su proyección y uso de manera agroindustrial esté garantizado, incentivando la producción de almidones no

convencionales, los cuales la industria demanda para la obtención y mejoramiento de productos, ya sean existentes o para el desarrollo de nuevos productos (Iodoño-restrepo et al., 2018).

Es por ello que se han realizado múltiples estudios, en regiones distintas al Norte de Santander, respecto a la caracterización fisicoquímica y reológica del almidón de arracacha en los cuales ha determinado que estas características dependen de las condiciones particulares del cultivo y de las variedades o material genético presente en cada región (albano, franco, & telis, 2014; castanha, villar, matta junior, anjos, & agosto, 2018; de Souza Gomes et al., 2018; Iodoño-restrepo et al., 2018; Santacruz, 2002; Santacruz, rúales, & eliasson, 2003). De acuerdo a lo anterior surge la necesidad de evaluar la funcionalidad del almidón de arracacha engalletas tipo finas.

### **METODOLOGÍA:**

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Investigación experimental mixta de tipo causiexperimental, porque permite evaluar con seguridad causas y efectos de variables, que se manejan ya sean cuantitativos, el cual es recopilar información y datos concretos como lo son las cifras los cuales son estadísticos y cualitativos porque se recopilaron datos como el aspecto, color, olor, textura y sabor. Por lo anterior el tipo de investigación es experimental mixta ya que manejan cualidades y se recopila información estadística.

### **POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA**

Población de estudio o contexto: Producción de galletas es un alimento popular que se encuentra en todo el mundo, sin distinción de países ni lugares. Conforman un mercado en crecimiento, con nuevas fórmulas adaptadas a los gustos del consumidor y a los parámetros de salud. Están compuestas por diferentes clases de ingredientes ejemplo: harina, mantequilla, grasa, azúcar y a menudo huevos se pueden incorporar otros ingredientes. Pueden ser redondas cuadradas ovaladas o en figuras dependiendo de su moldeado, saladas o dulces, simples o rellenas, o con diferentes agregados de cosas (chocolate, vainilla, mermelada chips de colores y otros).

### **MUESTRA**

Tres (3) tratamientos: Dos tratamientos con diferentes formulaciones de almidón de arracacha y el control.

### **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Para el desarrollo de los objetivos planteados se establecieron las siguientes etapas las cuales se ejecutarán de la siguiente manera.

## ***CARACTERIZAR EL ALMIDÓN MÉTODO DE EXTRACCIÓN EVALUAR FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICAMENTE EL ALMIDÓN.***

Extracción del almidón: Para la extracción del almidón de las muestras de arracacha previamente identificadas y con la caracterización fisicoquímica, se siguió la metodología propuesta por Londoño – Restrepo et al, con una modificación, la cual consistió en cortar la arracacha en cubos pequeños, estos cubos se agitaron y se lavaron con agua destilada para evitar la interferencia de los minerales para obtener almidones aislados. Una cantidad de 200 g de pulpa y 800 ml de agua destilada se trituran en una licuadora durante 2 minutos, luego la suspensión se pasó a través de una malla de tamiz 100 (147  $\mu$ m). El líquido que pasó a través de la malla se dejó sedimentar durante 12 horas a 4 °C; Luego se sometió a decantación. El almidón de arracacha se secó en un horno de convección durante 12 horas a 40 °C para evitar daños en el almidón. La muestra seca fue molida de nuevo para desagregar los cúmulos formados durante la etapa de secado; luego, el almidón molido se tamizó a través de una malla 100 (<147  $\mu$ m) (Londoño-Restrepo et al., 2018).

Caracterización fisicoquímica Se realizó bajo las siguientes metodologías: Proteína: método de micro Kjeldahl (método 46-13, AACC, 2000); humedad (método 925.10, AOAC, 2000); grasa (método 30-25 AACC, 2000); cenizas (método 08-01, AACC, 2000).

Análisis microbiológico. La muestra de almidón fue diluida y homogenizada con agua destilada y se realizaron los siguientes análisis:

- ***RECUESTO TOTAL DE AEROBIOS MESÓFILOS***

A partir de la dilución descrita anteriormente, se llevó a cabo la inoculación de está en cajas con Agar SPC (Standard Plate Count agar, Oxoid) (Parentelli et al., 2007), incubadas luego a 35±2°C durante 24-48 horas.

- ***RECUESTO TOTAL DE COLIFORMES TOTALES***

A partir de la dilución descrita anteriormente, se lleva a cabo la inoculación de está en cajas con agar bilis rojo violeta (ABRV), (Camacho et al., 2009) incubadas luego a 35±2°C durante 24-48 horas.

- ***RECUESTO ESCHERICHIA COLI***

A partir de la dilución descrita anteriormente, se lleva a cabo la inoculación de está en cajas con Agar EMB (Agar lactosa, eosina-azul de metileno, Oxoid) (Sermkiattipong et al., 2002), incubadas luego a 44°C durante 24-48 horas.

- **RECUESTO DE MOHOS Y LEVADURAS**

Para el recuento de mohos y levaduras, se inocularon 0.1 ml, de la dilución correspondiente sobre la superficie de una caja de Agar PDA (Agar papa dextrosa, Oxoid) (Sermkiattipong et al., 2002), se deja absorber e incuban invertidas las cajas a 25°C por 3 a 5 días.

- **CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE LA OBTENCIÓN DEL ALMIDÓN.**

Se tomó como base 1kg de arracacha y posteriormente se pesó el almidón seco, Seguidamente se calculará el porcentaje de extracción de acuerdo a la variedad de arracacha trabajada y se comparó con referentes teóricos.

**ESTANDARIZAR EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE ARRACACHA.**

Formulación base: Para la formulación base tomamos la fórmula de galletas para magra fina la cual establece los siguientes parámetros.

Ingredientes: Harina de trigo 875gr, Almidón de arracacha 125gr, azúcar pulverizada 500gr, margarina Astra 100gr, sal 2gr.

Proceso de elaboración. Inicialmente se listarán los ingredientes establecidos y los equipos que vamos a utilizar para la fabricación de nuestras galletas. Posterior a esto se pesarán de acuerdo a las cantidades que se han establecido anteriormente. En un molde aparte se mezclará azúcar margarina y sal hasta cremificar.

Seguidamente se adiciona harina y fécula. Aparte en un recipiente se vierte en manga o con boquilla lisa a los moldes en forma de dedo o media luna. Se hornea. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dar el acabado con fondant o chocolate.

**FORMULACIÓN MEJORADA**

Para la fórmula mejorada se estableció un 100, 50, 20% de almidón de arracacha por cada kilogramo de harina, sustituiremos la fécula por el almidón .

**PROCESO DE ELABORACIÓN**

- Inicialmente se listarán los ingredientes establecidos y los equipos que vamos a utilizar para la fabricación de nuestras galletas.
- Posterior a esto se pesaron de acuerdo a las cantidades que se han establecido anteriormente.
- En un molde aparte se mezclará azúcar margarina y sal a una temperatura 2-25°C hasta cremificar.
- Seguidamente se adiciona harina de trigo y nuestro almidón de arracacha.

- Después se vierte en manga o con boquilla lisa a los moldes en forma de dedo o media luna.
  - Se hornea a una temperatura de 163°C 325°C durante 20 minutos .
- Se deja enfriar a temperatura ambiente y dar el acabado con fondant o chocolate. si se desea se unen dos con crema o arequipe.

### ***PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DE LA GALLETA.***

#### ***CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA.***

- ***DETERMINACIÓN DE PH.***

Se pesaron 10 gramos de muestra (galleta) para luego mezclarlos con 20 ml de agua estilada y medir posteriormente el valor de pH para cada una de las muestras. Se emplea un pH-metro Standard (Hanna instruments, HI-1208, Italia). Este se determinó por triplicado, siguiendo la metodología de la AOAC (1990).

- ***DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD.***

La determinación de humedad o sustancias volátiles a 105 °C se basó en la pérdida de peso que sufre el alimento al calentarlo a 105 °C. Este valor incluyo además del agua propiamente dicha, las sustancias volátiles que acompañan al alimento. (Realizo prueba por duplicado)

- Se pesaron con exactitud 5g de la muestra preparada en una capsula de porcelana previamente tarada y pesada.

Se llevó a desecación en una estufa a presión atmosférica entre 100 °C y 105 °C, o en una estufa al vacío a 70°C, durante dos a tres horas.

Se retira la capsula de la estufa y se coloca inmediatamente en un desecador hasta que alcanzan la temperatura ambiente.

La muestra desecada se pesa.

Si es posible, se deben repetir las operaciones de secado, enfriada y pesada hasta cuando se obtenga un peso constante, esto es cuando toda el agua de la muestra haya sido eliminada; luego se guarda en el desecador la muestra deshidratada. A partir del peso obtenido se calcula el porcentaje de agua en base húmeda (se expresa en gramos de agua por unidad de peso o por 100 gramos del alimento (g agua/g producto).

Calculamos el porcentaje de materia seca.

### **DETERMINACIÓN DE CENIZAS.**

Secamos en la estufa a 100°C por 30 minutos un crisol de porcelana limpio con tapa y posteriormente enfriarlo dentro de un desecador y pesarlo exactamente. Pesamos con la mayor precisión posible una muestra de 1.0 g. de galleta en el crisol de porcelana con tapa. Colocamos el crisol con la muestra y su tapa en un horno o mufla y llevarlo progresivamente a una temperatura que no exceda los 425°C, con el fin de lograr la incineración y liberación de los compuestos gaseosos sin formación de llamas. Aumentamos la temperatura gradualmente hasta llegar a un máximo de 550°C y mantenerla a este nivel durante el tiempo necesario (2h) para obtener unas cenizas blancas o grisáceas. Se debe tener cuidado para evitar la pérdida de cenizas ligeras; para esto se debe mantener el crisol tapado incluso dentro del desecador”. Dejamos enfriar el crisol tapado en la mufla o en el aire hasta cerca de 60oC y luego llevarlo a temperatura ambiente dentro del desecador. Pesamos el crisol con las cenizas y la tapa. Con los resultados obtenidos, calculamos en bases húmeda y seca el porcentaje de cenizas.

### **CÁLCULOS**

A = Peso del crisol con muestra (g)

B = Peso del crisol con ceniza (g)

C = Peso de la muestra (g)

Contenido de ceniza (%) =  $100((A - B)/C)$

### **DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS.**

Su análisis se efectuó mediante el método de Kjeldahl, mismo que evalúa el contenido de nitrógeno total en la muestra, después de ser digerida con ácido sulfúrico en presencia de un catalizador de mercurio o selenio. Método simple propuesto por Chow et al. (1980)

### **REACTIVOS**

- Oxido de mercurio, grado reactivo.
- Sulfato de potasio o sulfato de sodio anhidro, grado reactivo.
- Ácido sulfúrico (98%), libre de Nitrógeno.
- Parafina.
- Solución de hidróxido de sodio al 40%; disolver 400 g de hidróxido de sodio en agua y diluir a 1,000 ml.
- Solución de sulfato de sodio al 4%.
- Solución indicadora de ácido bórico; agregue 5 ml de una solución con 0.1% de rojo de metilo y 0.2% de verde de bromocresol a un litro de solución saturada de ácido bórico.
- Solución estándar de ácido clorhídrico 0.1N.

### **MATERIALES Y EQUIPO**

- Unidad de digestión y destilación Kjeldahl.
- Matraces Kjeldahl de 500 ml.
- Matraces Erlenmeyer de 250 ml.
- Perlas de ebullición.

### **PROCEDIMIENTO**

1. Pesamos con precisión de miligramos 1g de muestra y colocarlo en el matraz Kjeldahl; agregue 10g de sulfato de potasio, 0.7g de óxido de mercurio y 20 ml de ácido sulfúrico concentrado.
2. Colocamos el matraz en el digestor en un ángulo inclinado y caliente a ebullición hasta que la solución se vea clara, continuar calentando por media hora más. Si se produce mucha espuma, adicionarle un poco de parafina.
3. Dejar enfriar; durante el enfriamiento adicione poco a poco alrededor de 90 ml de agua destilada y desionizada. Ya frío agregarle 25 ml de solución de sulfato de sodio y mezclar.
4. Adicionar una perla de ebullición y 80 ml de la solución de hidróxido de sodio al 40% manteniendo inclinado el matraz. Se formaron dos capas.
5. Conectar rápidamente el matraz a la unidad de destilación, caliente y colecte 50 ml del destilado conteniendo el amonio en 50 ml de solución indicadora.
6. Al terminar de destilar, remover el matraz receptor, enjuagar la punta del condensador y titular con la solución estándar de ácido clorhídrico.

### **CÁLCULOS:**

A = Ácido clorhídrico usado en la titulación (ml)

B = Normalidad del ácido estándar

C = Peso de la muestra (g)

Nitrógeno en la muestra (%) =  $100 \left[ \frac{(A \times B)}{C} \times 0.014 \right]$

Proteína cruda (%) = Nitrógeno en la muestra \* 6.25

- **DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS.**

Este método determinó la cantidad de carbohidratos totales, basándose en su contenido de almidones hidrolizables y azúcares solubles.

### **REACTIVOS**

- Solución de ácido perclórico al 52 %. 279ml de ácido perclórico (grado específico 1.70) en 100 ml de agua destilada; deje enfriar antes de usar.
- Solución de ácido sulfúrico. 760ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (grado específico 1.84) en 330ml de agua destilada; deje enfriar antes de usar.
- Reactivo Anthrone. Prepare suficiente reactivo Anthrone preparando una solución de ácido sulfúrico al 0.1 % con el fin de usarla el mismo día.
- Solución estándar de glucosa. Disuelva 100mg de glucosa en 100ml de agua.
- Solución estándar de glucosa diluida. Diluya 10ml del estándar de glucosa a 100 ml de agua destilada (1ml = 0.1mg de glucosa).

### **MATERIALES Y EQUIPO**

Espectrofotómetro.

Papel filtro Wathman no. 542 o Schleicher y Schill no. 150.

### **PROCEDIMIENTO**

#### **EXTRACCIÓN:**

1. Pesar con aproximación de 0.001g 1.0g de muestra seca ó 2.5g de muestra húmeda conteniendo aproximadamente de 60 a 300 mg de carbohidratos totales disponibles.
2. Transferir cuantitativamente a una probeta graduada de 100 ml con tapón.
3. Adicionar 10 ml de agua y agitar con una varilla de vidrio para dispersar la muestra.
4. Adicionar 13 ml de la solución de ácido perclórico. Agitar constantemente con la varilla de vidrio durante 20 minutos.
5. Enjuagar la varilla con agua destilada y llevar el volumen a 100 ml. Mezclar y filtrar a un matraz volumétrico de 250 ml.
6. Enjuagar la probeta graduada con agua destilada y adicionar al matraz volumétrico. Afore el matraz con agua destilada y agite.

#### **DETERMINACIÓN:**

1. Diluir 10 ml del extracto a 100 ml con agua destilada. Con una pipeta pase a un tubo de ensaye 1 ml del filtrado diluido.
2. Tomar con la pipeta dos muestras de 1 ml de agua destilada que servirán como blancos por duplicado y coloque cada uno de ellos en un tubo de ensaye.

3. Tomar dos blancos duplicados de 1 ml usando la solución de glucosa diluida.
4. Agregar rápidamente a todos los tubos 5ml de reactivo de anthrone recién preparado. Tapar los tubos y mezclar vigorosamente. Llevarlos a baño maría y calentar durante 12 minutos.
5. Enfriar rápidamente a temperatura ambiente. Transferir la solución a celdas para espectrofotómetro de 1 cm. El color verde es estable sólo por 2 horas.
6. Leer la absorbancia a 630 nm contra el blanco.

### **CÁLCULOS**

Carbohidratos totales disponibles (% de glucosa) =  $(25 \times b)/(a \times W)$

### **DONDE**

W = Peso en g de la muestra.

a = Absorbancia del estándar diluido1.

b = Absorbancia de la muestra diluida.

El gráfico es una línea recta en el rango de 0 – 0.15 mg de glucosa (manual) 0.0 – 1.5 mg de glucosa (automático). Clegg, K.M. (1956).

### **• DETERMINACIÓN DE GRASA.**

Dada la insolubilidad de las sustancias grasas en el agua y su inmiscibilidad con ella, la extracción de la grasa a partir de las materias primas que la contienen se debe llevar a cabo justamente prescindiendo de la intervención del agua. La grasa se extraerá basándose en su miscibilidad en disolventes orgánicos, que, a su turno, son insolubles en agua e inmiscibles con ella. La extracción de una muestra previamente deshidratada en estufa, se hace en un equipo Soxhlet con n-Hexano.

Posteriormente, se elimina el disolvente y se determina gravimétricamente el extracto seco que representa los lípidos de la muestra.

El balón de extracción junto con las perlas de ebullición debe lavarse con la solución de soda al 10%, enjuagarlo bien con agua destilada, luego con éter, secarlo en la estufa por 30 minutos a 100°C y enfriarlo en un desecador.

- El equipo Soxhlet, el cartucho de extracción y el algodón deben lavarse previamente con n-Hexano.

- Pesar exactamente el balón con las perlas de ebullición.

- En un papel filtro pesar de 2.0 a 5.0 g de la muestra previamente secada en la estufa (utilizar la muestra secada en la determinación de humedad), y colocar todo el conjunto dentro del cartucho y luego en la cámara de extracción del Soxhlet.

- Conectar el balón al aparato de extracción según y agregar suficiente cantidad de n-Hexano para llenar dos veces y media la cámara de extracción. Extraer la muestra durante 3 horas con un reflujo de 5 o 6 gotas por segundo.

- Recuperar el n-hexano mediante destilación fraccionada y luego desecar el residuo en una estufa de aire a 100°C durante 30 minutos.

- Enfriar

en un desecador hasta temperatura ambiente y pesar.

- Con los resultados obtenidos, calcular el porcentaje de grasa

### **RESULTADOS:**

Caracterización del almidón.

Extracción del almidón.

Inicialmente se adquieren las arracachas de la ciudad de Pamplona Norte de Santander de sus dos variedades blanca y amarilla, 1kg por cada variedad después procedemos a limpiar las arracachas y cortamos en cubos, seguidamente adicionamos agua para cada kg 2L de agua y procedemos a licuar durante dos minutos con el fin de obtener zumo de arracacha, después pasamos por un tamiz hasta obtener el almidón puro de arracacha, dejamos sedimentar durante 12 horas a una temperatura de 4°C y previamente extraemos el almidón sedimentado para después someterlo a un proceso de convección, el cual fue a una temperatura de 40°C durante 20 horas con el fin de estandarizar el secado, una vez seco nuestro almidón procedemos a molerlo hasta obtener la misma consistencia de la harina, pesamos y empacamos para almacenar.

De acuerdo con el proceso de extracción utilizada por Londoño-Restrepo et al., (2018), se pudo verificar que es correcto, pero en el proceso de secado a una temperatura de 40°C el tiempo vario de 12 a 20 horas, tiempo en el cual el peso de las muestras permanece estable, lo que permitió estandarizar el proceso de secado por convección del almidón bajo las siguientes variables (Temperatura: 40°C; tiempo: 20 horas) y el resto de parámetros de extracción permaneció igual.

PARAMETRO	METODO	ALMIDÓN
HUMEDAD	GRAVIMÉTRICO	31.78
CENIZAS	GRAVIMÉTRICO	0.38
GRASAS	SOXHLET	0.63
FIBRA	DIGESTIÓN ACIDA – BÁSICA	0.16
PROTEÍNA	KJELDAHL	2.48

### **CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA**

Para los análisis fisicoquímicos se establece la comparación con la NTC 21 41-2008 y con los referentes teóricos propuestos para dicha extracción la cual consistió en tomar la muestra de manera adecuada sin riesgos de contaminación para después tomar el análisis propuesto e identificar su composición, los cuales se describen a continuación.

Tabla N# 3 Resultados fisicoquímicos

PARAMETRO	METODO	ALMIDÓN
HUMEDAD	GRAVIMÉTRICO	31.78
CENIZAS	GRAVIMÉTRICO	0.38
GRASAS	SOXHLET	0.63
FIBRA	DIGESTIÓN ACIDA – BÁSICA	0.16
PROTEÍNA	KJELDAHL	2.48

Tabla N# 4 Resultados fisicoquímicos.

De acuerdo con los datos obtenidos por Acosta D. & Blanco S. (2013) y la NTC 2141-2008, los cuales caracterizaron fisicoquímicamente los almidones nativos colombianos, determinaron para el almidón de arracacha las siguientes características: Respecto a la humedad referencian un valor de 12%, cenizas 1,25%, proteína 0.35% grasa 0.01% y fibra 2,10%. Al compararse se pudo evidenciar diferencias significativas en los siguientes aspectos: humedad de 31.78%, cenizas 0.38% grasas 0.63% fibra 0.16% proteína 2.48% siguiendo la metodología de secado propuesta por Londoño-Restrepo et al., (2018) se pudo evidenciar que uvo un cambio en cuanto a la humedad relativa y al tiempo de

secado los cuales fueron para el periodo de tiempo se estipulaba 12 horas y se modificó a 20 horas con el fin de estandarizar el periodo de secado, para la humedad presente obtuvimos una diferencia del 19%. Se pudo evidenciar que presento un cambio notorio ya que en la ciudad de Pamplona manejamos un clima relativamente húmedo en comparación a otras zonas de nuestro país. En cuanto a cenizas presento una diferencia del 0.87% disminuyendo, para proteínas presento 2.13% aumentando c, para grasas 0.62% aumentando, en cuanto a fibra 1.94% disminuyendo. Lo que permite evidenciar que el almidón obtenido en la ciudad de Norte de Santander presenta mejoras significativas en comparación con otros almidones ,pero se necesitan hacer más estudios que permitan validar la información obtenida en este proyecto.

### **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

Los resultados microbiológicos establecidos para la correcta extracción de nuestro almidón se evidencian según el NTC planteada.

siguiendo parámetros establecidos por la NTC 926 de 2016 se evidencia que el almidón de arracacha se encuentra dentro de los estándares respecto a los análisis de: aerobios mesófilos, mohos y levaduras, coliformes totales, coliformes fecales.

TablaN#4Resultados microbiológicos en el proceso de extracción.

<b>PARÁMETRO</b>	<b>RESULTADO ALMIDÓN DE (ARRACACHA)</b>	<b>NTC 926</b>
Aerobios Mesófilos	1010ufc/g	1000ufc/g
Mohos y Levaduras	129x10 ufc/g CE	500 ufc/g
Coliformes Totales	<1x10 ufc/g CE	<10 ufc/g
Coliformes Fecales	<1x10 ufc/g CE	<10 ufc/g

Fuente: (laboratorio control de calidad de la universidad de Pamplona).

Discusión: Este estudio sobre el procedimiento de extracción del almidón de arracacha a una temperatura de 40°C durante un periodo de 20 horas y su aplicabilidad en los productos de repostería pudo evidenciar que al emplear el almidón en sus diferentes formulaciones 20 50 100% el producto sufre una serie de cambios respecto a su coloración sabor textura (Londoño restrepo.et al 2018).

De acuerdo a lo anterior mejoramos la formulación adicionando el 100% de almidón esto nos permite evidenciar que gracias a las propiedades que contiene el almidón de arracacha podemos elaborar diversidad de productos. Dentro de las bondades que tiene la arracacha se encuentran las buenas cualidades nutricionales, medicinales y su potencial agroindustrial (Ochoa et al., 2010), Sin embargo su desarrollo dentro del

sistema agrícola tanto nacional como departamental no es el más óptimo, como se muestra en el caso del Departamento de Tolima el cual la participación acumulada de producción para los años 2016 – 2017 fue del 1,17% y para el caso de Norte de Santander fue del 0,66%, según los datos del MinAgricultura (Estadísticas Agronet 2019).

Partiendo de esto se pretende promocionar el sector productivo de la región con el fin estimular el sistema productivo de la arracacha y su aprovechamiento agroindustrial, se han realizado diferentes estudios que han permitido caracterizarla principalmente en el departamento de Boyacá y Tolima (DANE, 2015)(Ochoa, 2010) y se han volcado estudios en la caracterización del almidón por su potencial uso en industrias como la cárnica, láctea, helados, entre otros (DANE, 2015), el cual según el material genético, puede estar en su contenido en un 80%, pero dicho valor depende de la morfología, la estructura molecular, la relación amilosa / amilopectina, el contenido mineral y la composición química del almidón los cuales varían según la fuente y las condiciones de la cultura ambiental (Londoño-Restrepo, Rincón-Londoño, Contreras-Padilla, Millan-Malo, & Rodriguez-Garcia, 2018). El departamento de Norte de Santander dentro de sus diez focos estratégicos definidos en el plan y acuerdo estratégico departamental de ciencia, tecnología e innovación (PAED., 2015) ha incluido dos líneas importantes de acuerdo con la naturaleza de la región, las cuales son la línea agropecuaria y la línea agroindustrial, lo cual permite prever que el departamento requiere dar un impulso a las cadenas agro productivas como mecanismo para el desarrollo integral de las subregiones y en especial impactar el sector rural y el sector industrial. En el plan de desarrollo departamental 2016 – 2019 “Un Norte productivo para todos” la propuesta para el desarrollo agropecuario del departamento Norte de Santander, es promover e impulsar los sectores productivos, con un enfoque sostenible, que conlleven a mejorar las condiciones laborales, productivas y competitivas (Laguado, 2019). En consecuencia, en el departamento de Norte de Santander se requiere dar impulso a sistemas productivos que tienen impacto a nivel nacional, como es el caso de la producción de arracacha, el cual hasta el año 2018 Norte de Santander se situó como el segundo productor con una participación de 12.179 t (“Cadena Productiva Arracacha - Area, Producción Y Rendimiento | Datos Abiertos Colombia,” 2019), y a su vez estimular el mejoramiento de su sistema productivo a través de la transferencia y generación de conocimiento y desarrollo tecnológico, de tal manera que su proyección y uso de manera agroindustrial esté garantizado, incentivando la producción de almidones no convencionales, los cuales la industria demanda para la obtención y mejoramiento de productos, ya sean existentes o para el desarrollo de nuevos productos (Londoño-Restrepo et al., 2018).

### **CONCLUSIONES:**

- El almidón de arracacha de la variedad blanca presenta un mayor porcentaje de extracción y los atributos como textura suave diferente coloración olor entre otros, aporta a las galletas tipo fina una aceptabilidad al compararse con las galletas comerciales, las cuales utilizan almidón de maíz modificado.
- El uso del almidón de arracacha en productos de repostería, presenta una alternativa para obtener productos de excelente calidad y buscar la mejora en el aporte nutricional a los consumidores y de la misma manera, al estimularse la producción de esta hortaliza se fortalecerá su cadena productiva en el departamento de Norte de Santander.
- El almidón de arracacha obtenida en el Norte de Santander presenta bondades a nivel fisicoquímico que deben ser estudiadas y analizadas a profundidad ya que de acuerdo a los datos obtenidos en este proyecto la diferencia en el porcentaje de proteína 2.13% respecto a los datos reportados por Acosta D. & Blanco S. (2013),
- De los resultados obtenidos, se calcularon los promedios de cada atributo sensorial, color, sabor, textura, olor, aspecto general, con su respectiva desviación estándar para el análisis de aceptabilidad comparando los resultados con el fin de obtener las características deseadas que cumplan con los parámetros establecidos.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Agrolalibertad. (2006). Arracacha: Arracacia xanthorrhiza Bancroft. Recuperado de <https://bit.ly/2q3nCHP>.

Alvarado Gaona, Á. & Ochoa, L. (2010). Tecnologías locales de producción de Arracacha (Arracacia xanthorrhiza Bancroft) en el municipio de Boyacá, Departamento de Boyacá. Actualidad & Divulgación Científica, 13(1), 125-133. Recuperado de <https://bit.ly/2qbtWMB>.

Arenas Jaimes, F. (2017, 27 de marzo). Contundente rechazo a minería en Cajamarca. El tiempo. Recuperado de <https://bit.ly/2omP>

Arias Ordoñez, J. (2008). Análisis para la creación, organización y desarrollo de la biblioteca digital de Colombia (Tesis doctoral, Universidad de Murcia). Recuperado de <https://bit.ly/2zfeu7R>.

Clavijo Ponce, N. L. & Pérez Martínez, M. E. (2014). Tubérculos andinos y

Cable News Network [CNN]. (2017). La población hispana en Estados Unidos rompe un nuevo récord. Recuperado de <https://cnn.it/2zzfCCm>.

Cristiane Gruba, M., De Souza Dutra, I. & De Melo Stock, M. R. (2013). Acciones estratégicas de sostenibilidad socioeconómica y ambiental: estudio del eslabón productor del sector de la carne. *Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 2(2), 24-49. Recuperado de <https://bit.ly/2F9OTTa>.

Cubillos, J. C. (1946). Apuntes para el estudio de la cultura pijao. *Instituto Colombiano de Antropología e Historia*, 2(1), 47-83. Recuperado de <https://bit.ly/2rvKkcj>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE]. (2018). Principales indicadores del mercado laboral. Recuperado de <https://bit.ly/2wbjMIG>.

Dos Santos, F. (s.f.). Producción de arracacha en Brasil. Recuperado de <https://bit.ly/2qgeO0u>. Ecologistas en acción. (2009). La agroecología: una alternativa sostenible al desarrollo. Recuperado de <https://bit.ly/2w25tMM>.

El cultivo de la arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), hortaliza de grandes bondades nutricionales y de alta potencialidad agroindustrial. (2015). *Boletín mensual: insumos y factores asociados a la producción agropecuaria*, (39), 1-90. Recuperado de <https://bit.ly/2EiBJgC>.

Acosta D.,A.P.,& Blanco S., C. (2013). Obtención y caracterización de almidones nativos colombianos para su evaluación como posibles alternativas en la industria alimentaria. Universidad de Cartagena. Retrieved from [http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/522/1/obtención y caracterización de almidones nativos Colombianos para su evaluación como posibles alternativas en la industria alimentaria](http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/522/1/obtención_y_caracterización_de_almidones_nativos_Colombianos_para_su_evaluación_como_posibles_alternativas_en_la_industria_alimentaria).

## SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA AUTOEVALUACIÓN – SIAU

**Caso de Estudio: Fase 1. Encuestas / Fase 2. Repositorio de autoevaluación.**

*Mauricio Zafra Aycardi\*, Pedro Alonso Arias Balcucho\*\**

*\*Instituto Superior de Educación Rural Iser de Pamplona, Facultad de Ingenierías e Informática, Ingeniero de Sistemas. Semillero de Investigación Tecnologías de la Información y la Comunicación (ORIÓN).*

*Pamplona, Norte de Santander, Colombia.*

*Celular: 3013934348. E-mail: [mauriciozafra.docente@iser.edu.co](mailto:mauriciozafra.docente@iser.edu.co)*

*\*\* Instituto Superior de Educación Rural ISER de Pamplona, Facultad de Ingeniería e Informática, Estudiante Tecnología en Gestión de Redes y Sistemas Teleinformáticos. Semillero de Investigación Tecnologías de la Información y la Comunicación (ORIÓN).*

*Pamplona, Norte de Santander, Colombia.*

*Celular: 3112243971. E-mail: [pedroarias.estudiante@iser.edu.co](mailto:pedroarias.estudiante@iser.edu.co)*

**Resumen:** En el Instituto Superior de Educación Rural ISER, como institución de educación superior (IES), debe desarrollar acciones que permitan eliminar la redundancia generada en la producción de los documentos físicos generados durante el proceso de autoevaluación, por lo cual se evidenció la necesidad de implementar un Sistema de Información como herramienta tecnológica de apoyo al proceso que permita gestionar de manera eficiente los productos generados por cada uno de los grupos encargados del proceso de autoevaluación de tal manera que facilite la consolidación de este.

En este proyecto se busca a través del sistema de información eliminar la redundancia existente en la producción de documentos físicos, esto debido a la necesidad de corroborar la existencia de estos en la institución y facilitar el proceso de auditoría que desarrolla la dependencia de control interno.

De otra parte, en virtud a la Guía 1 Buenas prácticas para reducir el consumo de papel donde se establece la política de cero papel en la administración pública del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Dirección de Gobierno en Línea, el sistema de información deberá suplir dicha intención en concordancia con el sistema de gestión documental.

**Palabras Clave:** SNA, CNA, LimeSurvey, Dspace, Autoevaluación, ISER.

**Abstrac:** In the Higher Institute of Rural Education ISER, as an institution of higher education (IES), it must develop actions that allow eliminating the redundancy generated in the production of physical documents generated during the self-assessment process, which evidenced the need to implement an Information System as a technological tool to support the process that allows to efficiently manage the products generated by each of the groups in charge of the self-assessment process in such a way that it facilitates the consolidation of this.

This project seeks to eliminate the redundancy in the production of physical documents through the information system, due to the need to corroborate their existence in the institution and facilitate the audit process that develops the internal control unit.

On the other hand, under Guide 1 Good practices to reduce paper consumption where zero-paper policy is established in the public administration of the Ministry of Information and Communications Technologies, Online Government Directorate, the system of information must supply this intention in accordance with the document management system.

**Keywords:** SNA, CNA, LimeSurvey, Dspace, Self-evaluation, ISER.

**Introducción:** La Autoevaluación es un proceso permanente de diagnóstico, análisis, acción y realimentación que realizan las instituciones, con el fin de identificar fortalezas y debilidades, buscando el mejoramiento continuo que garantice altos niveles de calidad en la prestación de sus servicios. En este sentido, el Instituto Superior de Educación Rural - ISER de Pamplona concibe la autoevaluación como las acciones de reflexión, desde una perspectiva holística e integrada sobre su especificidad y calidad del servicio que presta.

Estructura Aseguramiento de la Calidad Institucional.

La realización de este proyecto parte de la necesidad que tiene la institución al momento de realizar los procesos conducentes al desarrollo de la autoevaluación de cada uno de los programas académicos de acuerdo con lo requerido por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA). Este proceso se desarrolla de forma manual en lo relacionado a las actas de la reuniones, encuentros con grupos focales, comités de autoevaluación y demás funciones establecidas para el comité, así como los procesos desarrollados por las dependencias que responden a cada factor del modelo, de igual manera con la información digitada por medio de formularios web, por eso se pienso en un sistema de Información que facilitará este proceso, ya que ahorra tiempo, a este sistema se podrá acceder desde cualquier parte lo cual será una oportunidad para la institución mantener el acceso a la información de forma oportuna y veraz que de cuenta del proceso de autoevaluación desarrollado.

Este proyecto se realizó con el fin de mejorar la calidad de la autoevaluación realizada en la institución y con fines de mejorar la facilidad de ésta, ya que esto es una obligación de toda institución estipulado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

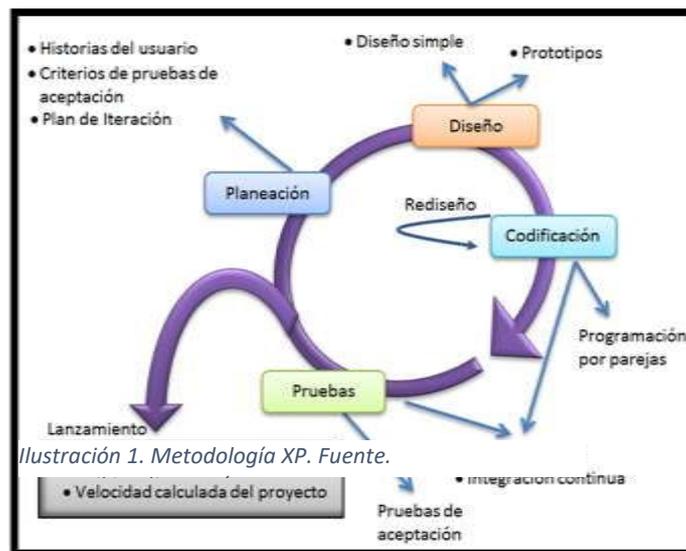
Se pensó en un sistema de Información que facilitará este proceso, ya que ahorra tiempo, a este sistema se podrá acceder desde cualquier parte y será una obligación de todas las personas que de una u otra forma hacen o hicieron parte de esta institución.

**Metodología:** *La metodología ágil Extreme Programming se centra en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. Extreme Programming se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. Extreme Programming se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (Software, 2017)*

### **ORIGEN DE LA METODOLOGÍA XP**

#### **DESARROLLADA POR KENT BECK.**

*«Todo en el software cambia. Los requisitos cambian. El diseño cambia. El negocio cambia. La tecnología cambia. El equipo cambia. Los miembros del equipo cambian. El problema no es el cambio en sí mismo, puesto que sabemos que el cambio va a suceder; el problema es la incapacidad de adaptarnos a dicho cambio cuando éste tiene lugar.»*  
**Kent Beck.**



## TIPOS DE INVESTIGACIÓN. INVESTIGACIÓN FORMATIVA E INVESTIGACIÓN APLICADA.

El proyecto se desarrollará por fases o iteraciones, esto siguiendo las reglas que determina la metodología XP, definiendo estas por medio de las historias de usuario, para así poder obtener las ideas y bases necesarias para conformar el levantamiento de requerimientos necesarios, calificando su prioridad, riesgos e iteraciones a seguir, las cuales son las metas para cumplir para poder realizar la implementación de la aplicación requerida.

1	Gestionar los nuevos programas del iser	
autor	Cliente	
descripción	El Sistema debe permitir al administrador gestionar: los nuevos programas iser	
iteración	prioridad	Riesgo en desarrollo
<input checked="" type="checkbox"/> Iteración 1 <input type="checkbox"/> Iteración 2 <input type="checkbox"/> Iteración 3 <input type="checkbox"/> Iteración 4	<input type="checkbox"/> alta <input checked="" type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> alta <input checked="" type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> baja
Observación:		

Tabla 1 historias de usuario 1 / Fuente Autor del Proyecto

Tomando como base las historias creadas, las cuales serán manejadas por 4 iteraciones diferentes, en cada iteración se dividieron por nivel de dificultad las historias de usuario para así lograr equidad en cada iteración, cada iteración posee un grupo de historias de usuario. A continuación, se presenta la manera en la que se dividieron las iteraciones.

### Iteración 1:

- Gestionar los nuevos programas del iser
- Gestionar roles de usuarios
- Generar Códigos de las encuestas
- Generar informes
- Generar documentos
- Control de fechas

### Iteración 2:

- Modelos de entidad relación
- Creación de los modelos (UML)
- Creación de la interfaz grafica

### Iteración 3

- Solución tecnológica: modelo de red y software del servidor de repositorios para el proceso de autoevaluación.
- Construcción del sistema de información de autoevaluación

### Iteración 4

- Documentación del sistema de información de autoevaluación de programas de la institución.

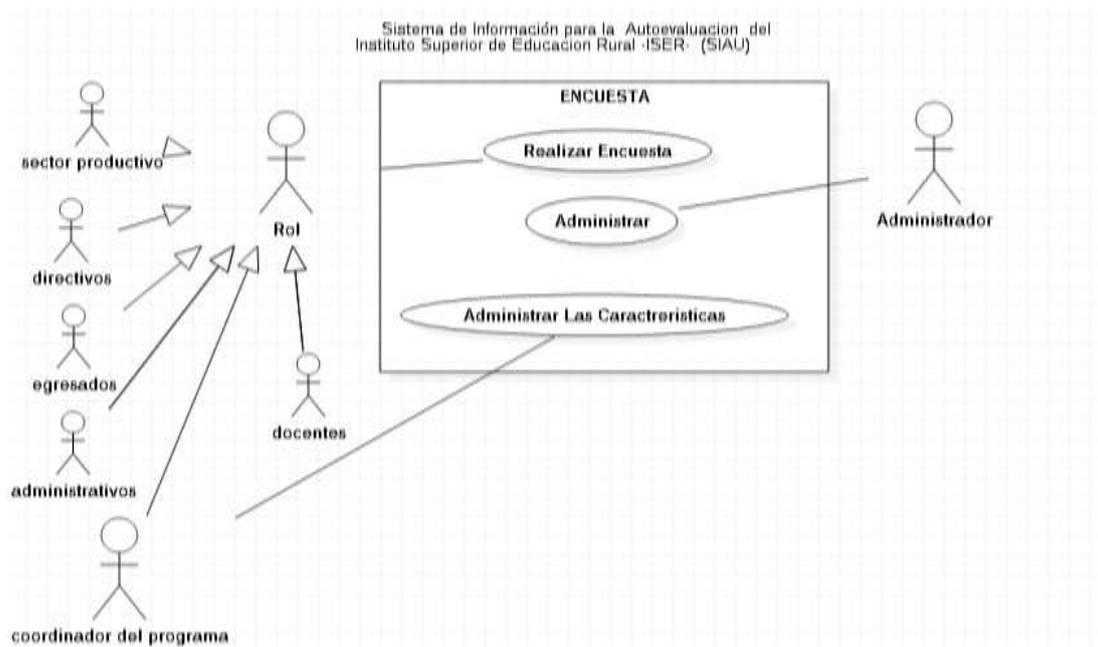
**Iteraciones:** En esta instancia se formaron 4 interacciones cada una tendría varias semanas para desarrollar 3 historias de usuario y una de aquellas semanas se necesitaría para evaluar y corregir los errores encontrados.

**Velocidad del proyecto:** Para esta parte del proyecto se estimuló el grado de complejidad que tenía cada historia de usuario y a partir de esto se calculó que en cada iteración se podía resolver 3 historias de usuario, por lo cual se tienen 12 historias y se mostró un resultado de 4 iteraciones para poder resolver todas las necesidades del usuario.

## DISEÑO.

**Diseño Simple:** en esta etapa del diseño basándose en lo que la metodología pide se trabajó un diseño usando UML y redactado para que así el usuario no tenga ningún problema a la hora de tener que usarlo.

*Ilustración 2 Caso de uso general sistema de encuesta*



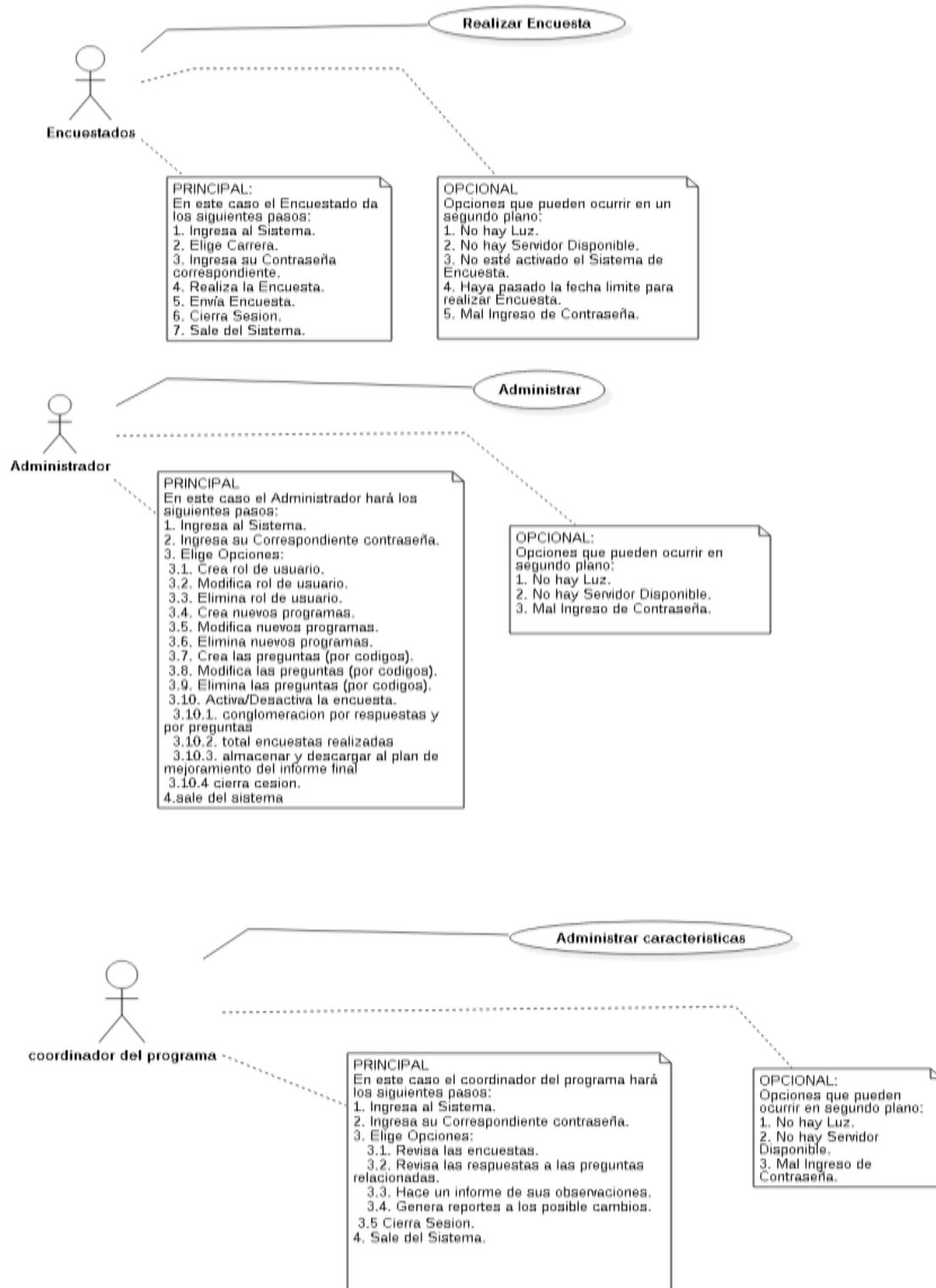


Ilustración 3 Descripción redactada de los casos de uso

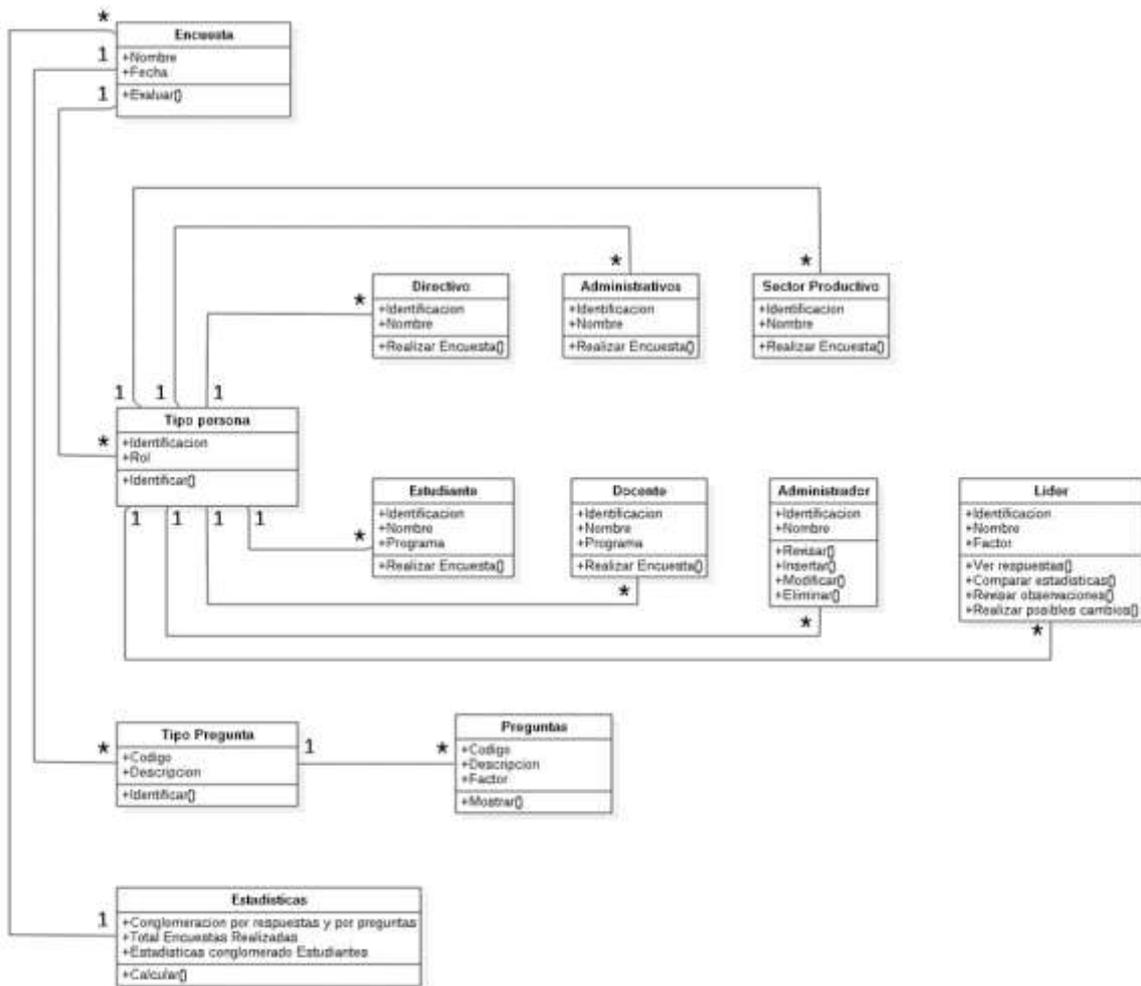


Ilustración 4 Diagrama de Clases

Ilustración 5 Diagrama de Actividades Correspondiente a Encuestados

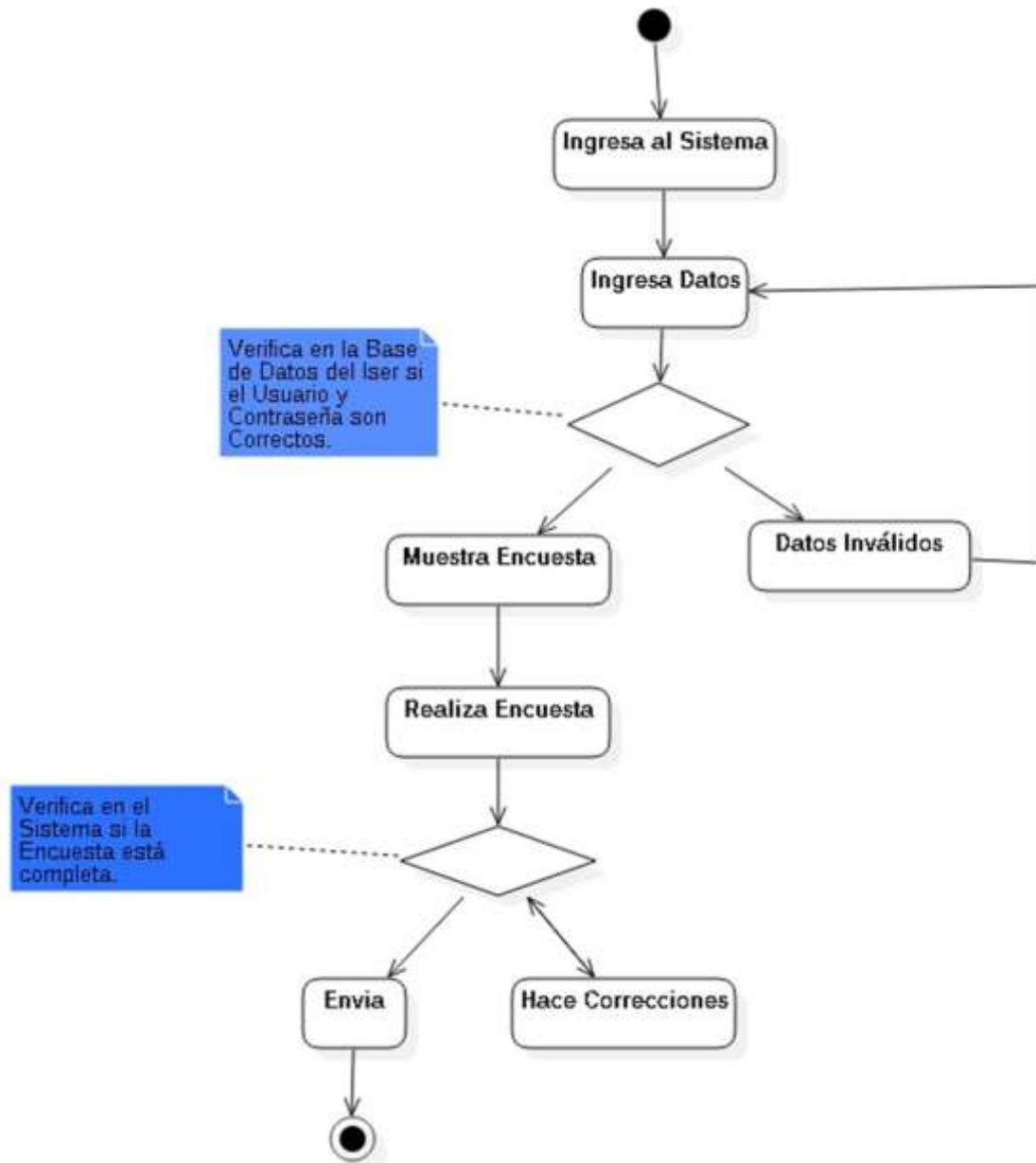




Ilustración 6. Interfaz Web Repositorio ORIÓN



Esta es la interfaz de administración de LimeSurvey. Comience a elaborar su encuesta aquí.

Última encuesta vista: Estudiantes (ID:259475)



Ilustración 7 Interfaz de Administración – Limesurvey

## CONCLUSIONES

Se notó que el proceso de autoevaluación actualmente es vulnerable, por tanto, el sistema de autoevaluación debe ser eficiente y de manera ágil para poder obtener el plan de mejoramiento institucional.

Se debe completar más la información acerca del tema debido a la falta de tiempo para poderlo manejar y mejorar el sistema y pueda ser implementada en el servidor de repositorios.

También hay que tener en cuenta el manejo de los roles porque lo anterior solo es una prueba de como los usuarios se involucran en el sistema de autoevaluación que solo el administrador hace esos cambios de roles.

## BIBLIOGRAFÍA.

Alvarez Cabarcas, A., Mendoza Garrido, A. R., & De Las Aguas Ramirez, D. (2003). SAEPRO v1.0: Software De Autoevaluacion De programas. TEKNOS, 8.

Bernabé, J. C., Requena López, V. M., & Jerónimo, S. V. (2009). Desarrollo de un repositorio de objetos de aprendizaje usando dspace. madrid.

Campos, J. M. (13 de Julio de 2019). EcuRed. Obtenido de EcuRed: [https://www.ecured.cu/Sistema\\_Gestor\\_de\\_Base\\_de\\_Datos](https://www.ecured.cu/Sistema_Gestor_de_Base_de_Datos)

Consejo Nacional de Acreditación. (7 de 12 de 2017). Consejo Nacional de Acreditación. Obtenido de <https://www.cna.gov.co/1741/article-186365.html>

Gómez, V. G., Tolzano, M. R., & Delgado, N. B. (2017). La acreditacion Institucional De la calidad en los Institutos superiores Técnicos y Tecnológicos del Ecuador desde la perspectiva de un instituto Acreditado . Formacion Universitaria Vol. 1(6), 59-66 (2017), 9.

ISER. (2017). iser.edu.co. Obtenido de www.iser.edu.co: [http://www.iser.edu.co/iser/hermesoft/portallIG/home\\_1/recursos/iser/03032015/pag\\_normatividad.jsp](http://www.iser.edu.co/iser/hermesoft/portallIG/home_1/recursos/iser/03032015/pag_normatividad.jsp)

ISER, I. S. (29 de 11 de 2017). ISER. Obtenido de ISER: [http://www.iser.edu.co/iser/hermesoft/portallIG/home\\_1/recursos/paginas\\_contenido/20042015/lineas\\_de\\_investigacion.jsp](http://www.iser.edu.co/iser/hermesoft/portallIG/home_1/recursos/paginas_contenido/20042015/lineas_de_investigacion.jsp)

JIMENEZ HIGINIO, A. F., GOMEZ, A. H., SANCHEZ CARRILLO, J. A., & BERMONT TORRES, N. E. (2010). DESARROLLO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE EVALUACION DOCENTE Y APLICACION DEL PROTOCOLO LDAP PARA DETERMINAR LA INTEGRACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION ACADEMICOS DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION RURAL DE PAMPLONA. ISER pamplona, Norte de santander. pamplona: Trabajo de grado

presentado como requisito parcial para optar el título de tecnología en gestión de redes y sistemas teleinformáticos.

Ladron de Guevarra Navarro, C. N., & Quintero Parrada, L. R. (2009). DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACION PARA EL PROCESAMIENTO, BUSQUEDA, CIRCULACION Y PRESTAMO DE MATERIAL BIBLIOGRAFICO EN EL CENTRO DE BIBLIOTECA Y RECURSOS EDUCATIVOS DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION RURAL DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER. ISER Pamplona, Norte De Santander. Pamplona: Informe Final del Trabajo de Grado como requisito parcial para optar el título de tecnólogo en Administración de redes y sistemas teleinformáticos.

Minte, A., & López, d. (2009). Modelo de respuesta a la acreditación. CALIDAD EN LA EDUCACIÓN No 31, diciembre 2009 • pp. 145-165, 22.

Raffino, M. E. (27 de Noviembre de 2018). Concepto.de. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/lenguaje-de-programacion/>

Rodriguez-Ponce, E., Fleet, N., Pedraja-Rejas, L., & Rodriguez-Ponce, J. (2001). Efecto de la calidad de la información sobre la acreditación institucional: un estudio explorativo en universidades chilenas. Revista chilena de ingeniería, vol. 20 N° 3, 2012, pp. 368-375, 9.

Software, I. d. (29 de 11 de 2017). Ingenieria de Software. Obtenido de Ingenieria de Software: [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753\\_xp---extreme-programing.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_xp---extreme-programing.html)

Unknown. (1 de 01 de 2013). ingsoftware072301. Obtenido de ingsoftware072301: <http://ingsoftware072301.obolog.es/metodologia-xp-2012877>

Wikipedia.org. (s.f.).

## **PROPUESTA DE LINEAMIENTOS ESTRATEGICOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR HOTELERO EN PAMPLONA NORTE DE SANTANDER**

*Cecilia Maria Atencia Berbesi: Ingeniera Industrial - Especialista en Gerencia de la salud ocupacional –Magister en Ingeniería Industrial. Diplomados con conocimiento en sistema de Gestión de Calidad, Docente del Instituto Superior de Educación Rural ISER. Directora Semillero Sistemas de Gestión y Mejoramiento Continuo, adscrito Grupo Investigación “GIESD”. Docente universitaria.*

*Claudia Maritza Reyes Contreras: Administradora de Empresas - Especialista en Finanzas –Magister en Administración, Integrante del Grupo Investigación “GIESD”, Directora Semillero SDEM - Decana Facultad de Ciencias Administrativas Instituto Superior de Educación Rural ISER- Docente*

### **RESUMEN**

El objetivo general de esta investigación fue proponer lineamientos estratégicos para mejorar la Productividad en el sector Hotelero, sustentado en la realización de un análisis interno y externo, la aplicación de la Norma Técnica Sectorial Hotelera NTSH006 y la aplicación de una encuesta a los gerentes de los Hoteles. El estudio se ubicó en una investigación cuantitativa, de campo no experimental, descriptiva. Para la recopilación de la información se utilizó la lista de verificación de la NTSH 006,007 y se diseñó un cuestionario de 23 preguntas. El mismo, se validó, a través del juicio de expertos. La información obtenida se codificó, tabuló y clasificó en tablas de datos. Se concluyó que la dinámica de la gestión de la productividad en el Sector Hotelero estudiada, presenta grandes debilidades, las cuales se observan principalmente en la concepción de la productividad que tienen las empresas, otro aspecto fundamental que se encuentra deficiente es la planificación de la productividad, ya que estas actividades de planificación no las llevan a cabo adecuadamente, por ende el desarrollo de la gestión de la productividad se encuentra incompleto; además de no contar con personal capacitado que gestione la misma. A partir de estos resultados se propuso la implementación de un modelo para aumentar la productividad en el sector hotelero; la estructura y filosofía del modelo para el diagnóstico, medición y mejoramiento aquí plasmado, se convierte en un elemento de gestión que puede ser perfectamente adaptado a empresas de cualquier otro Sector, posterior a un diagnóstico propio del sector. Este sistema, a su vez, puede ser enriquecido con base en futuras investigaciones, con elementos de gestión de dominio de otras áreas del conocimiento organizacional, a fin de brindar aportes en cuanto a la ampliación de conocimientos.

## ABSTRACT:

The general objective of this research was to propose strategic guidelines to improve Productivity in the Hotel Sector, based on the performance of an internal and external analysis, the application of the Hotel Sector Technical Standard NTSH006 and the application of a survey to the managers of the Hotels. The study was located in a quantitative, non-experimental, descriptive field investigation. The NTSH checklist

006.007 was used to collect the information and a questionnaire of 23 questions was designed. The same was validated, through expert judgment. The information obtained was coded, tabulated and classified into data tables. It was concluded that the dynamics of productivity management in the Hotel Sector studied, presents great weaknesses, which are mainly observed in the conception of productivity that companies have, another fundamental aspect that is deficient is productivity planning, since these planning activities are not carried out properly, therefore the development of productivity management is incomplete; In addition to not having trained personnel to manage it. Based on these results, the implementation of a model to increase productivity in the hotel sector was proposed; The structure and philosophy of the model for diagnosis, measurement and improvement embodied here, becomes a management element that can be perfectly adapted to companies in any other Sector, following a diagnosis of the sector. This system, in turn, can be enriched based on future research, with elements of domain management of other areas of organizational knowledge, in order to provide input on the expansion of knowledge.

### Palabras claves

Lineamientos estratégicos, Productividad, Análisis interno, Análisis externo, Mejoramiento Continuo.

### KEY WORDS

Strategic guidelines, Productivity, Internal analysis, External analysis, Continuous Improvement.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, las organizaciones enfrentan cambios constantes del entorno a los cuales tienen que adaptarse para sobrevivir. Asimismo, con la globalización de los mercados y el desarrollo de la tecnología y las comunicaciones, las organizaciones tienen que identificar y desarrollar ventajas competitivas y brindar servicios y productos de alta calidad.

En este contexto se desarrolla una creciente importancia entre los gestores y las organizaciones por elevar sus estándares de calidad, ser competitivas y mantenerse en el mercado.

El propósito de la presente investigación es ofrecer información sobre la productividad en el Sector Hotelero, con lo cual se contribuye a mejorar el conocimiento de este sector y la productividad de los Hoteles en Pamplona Norte de Santander.

El desarrollo de este trabajo de grado se estructura en cinco capítulos. El primer capítulo hace referencia al planteamiento del problema, el cual incluye la formulación, identificación, importancia y justificación, alcance y limitaciones, y los objetivos de la investigación. En el segundo capítulo se presenta el marco teórico sobre el tema, particularmente los relacionados con los antecedentes, las bases teóricas, la descripción del supermercado. En el tercer capítulo se define y describe la metodología de investigación que se siguió, en esta descripción se detallan; el diseño de la investigación, la forma en que se llevó a cabo, las características de la muestra, el instrumento de medición, y las herramientas estadísticas. En el cuarto capítulo se expone el análisis e interpretación de los resultados, etapa en la cual se presenta el resumen de los datos recolectados y el tratamiento estadístico que se aplicó.

En el quinto capítulo las autoras expresan su propuesta donde exponen una modelo para el aumento de la Productividad en el sector Hotelero, para prestar un mejor servicio a su clientela. Por último, se muestran las conclusiones y recomendaciones.

Se espera que con esta investigación se logre un aporte significativo del estudio de la Productividad Hotelera, para contribuir así al análisis del sector en la ciudad de Pamplona Norte de Santander, estableciendo un antecedente para posteriores investigaciones.

### **CONTENIDO.**

Diagnóstico de la Dinámica de la Gestión de la Productividad de los Hoteles y Posadas Turísticas. A continuación, se analiza y discute los resultados obtenidos con el fin de diagnosticar la dinámica de la gestión productiva en el sector Hotelero.

Variable: Gestión de la Productividad.

Dimensión: Planificación de la productividad

En relación a un aspecto básico de la planificación de la productividad, como lo es la concepción de la misma, la mayoría del Sector Hotelero la perciben como una medida de las ventas realizadas, y las ventas realizadas vs los recursos utilizados; la importancia de productividad de la mayoría del Sector Hotelero la perciben que es una mayor rentabilidad y que la productividad les permite un uso adecuado de los Recursos utilizados; y en el mejoramiento de la Productividad la mayoría del Sector Hotelero la perciben, como el aumento constante del grado de satisfacción del cliente.

Situada entre la eficiencia y la eficacia aparece la productividad, la cual, según el autor establece una relación entre la eficacia y la eficiencia; además, la productividad se relaciona con la efectividad, en el sentido de que ambas se derivan, de manera diferente, del logro de la eficacia y la eficiencia. En base a esto cabe señalar que las

empresas estudiadas enfocan su concepción de la productividad principalmente hacia la efectividad, el logro de sus objetivos, tal como lo afirmaron al responder que la productividad era para ellas el cumplimiento de las metas de ventas; pero, por otro lado, el Sector Hotelero está orientado hacia la eficacia, como se observó en las acciones más comunes que estas realizan para mejorar su productividad, enfocándose mayormente en aumentar el grado de satisfacción del cliente.

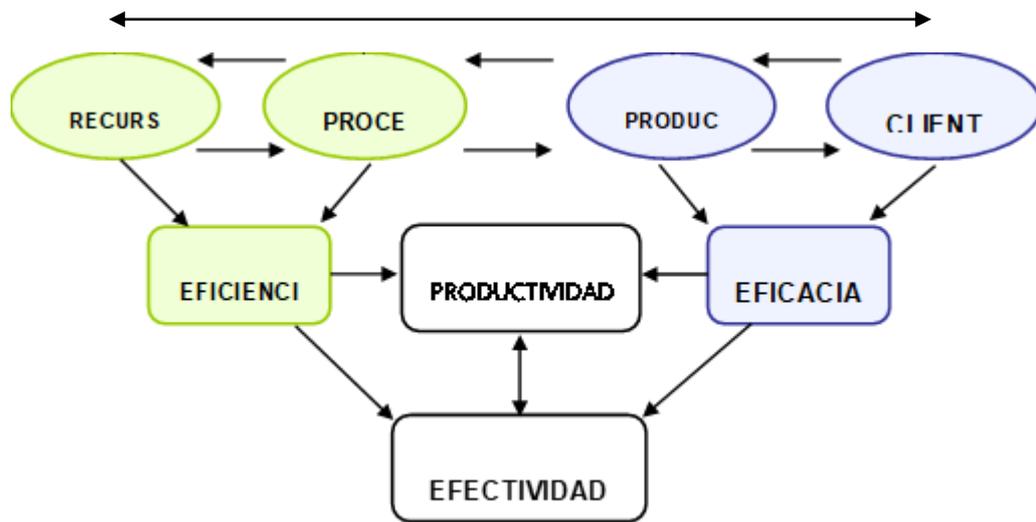


Figura : Sistema empresa con la localización de los factores clave de éxito de la gestión. Fuente: Beltrán (2018).

Dimensión: Planificación de la productividad.

Indicador: Concepción de la productividad.

Item: 1.

Pregunta 1: Seleccione una (1) alternativas que se correspondan con su concepción de la productividad.

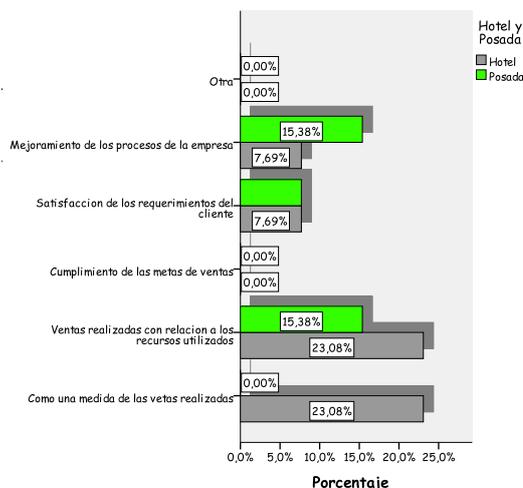


Figura 1. Gráfico concepción sobre productividad. Fuente: Atencia (2018).

En cuanto a la Concepción de la Productividad del sector Hotelero se obtuvo que el 23.1% de los hoteles ven la productividad como una medida de las ventas realizadas, el otro 23,1 % la ven como las ventas realizadas vs los recursos utilizados; el 15,38% de las posadas turísticas la ven como las ventas realizadas vs los recursos utilizados y el otro 15,38% como el mejoramiento de las ventas realizadas; el porcentaje restante no maneja un concepto formal de productividad, conociendo que la productividad es una relación de salidas sobre entradas.

Dimensión: Planificación de la Productividad

Indicador: Conocimiento sobre la importancia de la productividad

Item: 2.

Pregunta 2: Seleccione una (1) alternativas que indiquen la importancia de la productividad en su Hotel o Posada Turística:

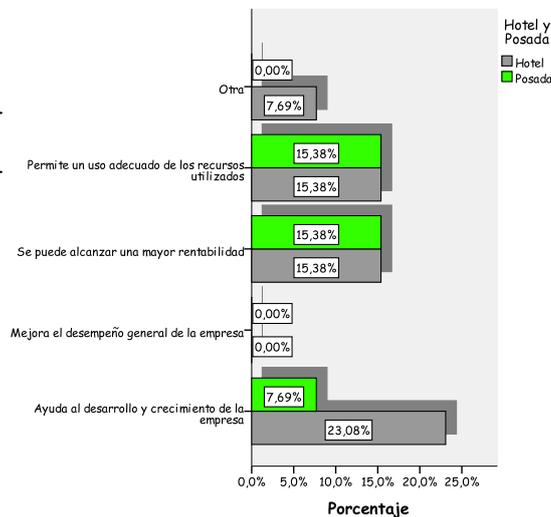


Figura 2. Gráfico consideración sobre la importancia de la productividad. Fuente: Atencia (2018).

En cuanto a la Importancia de la Productividad se obtuvo que el 23.1% ve reflejada la Productividad en el desarrollo y crecimiento de los Hoteles, el 38% perciben que se puede alcanzar una mayor rentabilidad y que la productividad les permite un uso adecuado de los Recursos utilizados, el porcentaje restante escogió otra opción. En cuanto a las Posadas Turísticas tiene un comportamiento igual a los hoteles donde el 38% analiza que la productividad tiene gran importancia en este sector ya que se puede alcanzar una mayor rentabilidad y les permite un uso adecuado de los Recursos utilizados, el 7.69 % argumento que le parece importante porque le ayuda al desarrollo y crecimiento de la Posada.

Dimensión: Planificación de la Productividad

Indicador: Desarrollo de acciones para el mejoramiento de la productividad

Item: 3.

Pregunta 3: Seleccione una (1) alternativas que indiquen acciones que se realizan en su Hotel o Posada Turística para el mejoramiento de la productividad.

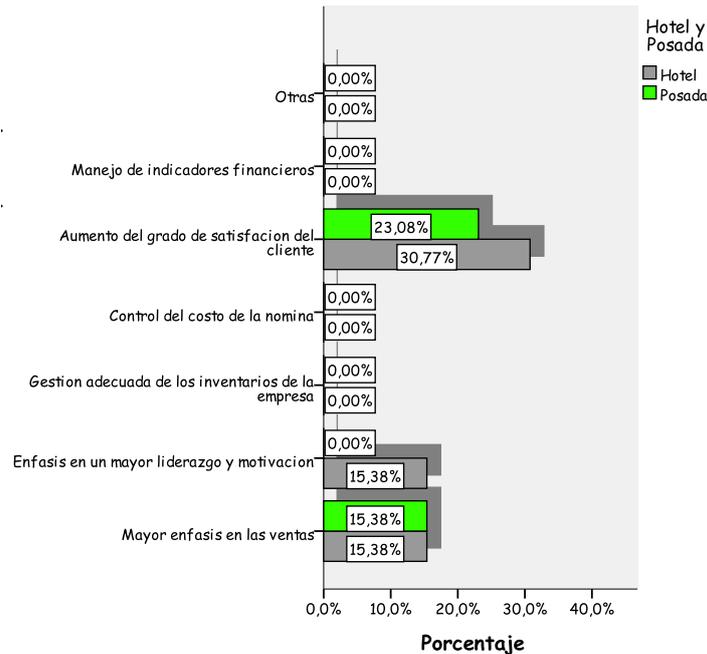


Figura 3. Gráfico Acciones para el mejoramiento de la productividad. Fuente: Atencia (2018).

En cuanto a las Acciones que se realizan para el mejoramiento de la Productividad el 30,77% de los Hoteles menciona que aumenta constantemente el grado de satisfacción del cliente, el 30,8 realiza énfasis en un mayor liderazgo, motivación y ventas; las acciones reflejadas en las Posadas Turísticas para el mejoramiento de la Productividad, según el 23,08% es el aumento del grado de satisfacción del cliente, y para el 15,38% el mayor énfasis en las ventas. El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que los Hoteles y Posadas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

En conclusión, la planificación de la Productividad se encontró que un alto porcentaje del sector estudiado, entendiéndose este mayor a un 80% de los indicadores referentes a la planificación productiva, no utiliza este proceso de gestión, esto genera una fuerte debilidad en las empresas porque impide su crecimiento y cumplimiento de metas.

Sin embargo, el sector Hotelero estudiado presentan ciertas similitudes en cuanto a la concepción que tienen de la productividad, aunque el enfoque no sea el adecuado, estas consideran en igual proporción la importancia que la productividad que el 23.1% de los hoteles ven la productividad como una medida de las ventas realizadas, el otro 23,1 % la ven como las ventas realizadas vs los recursos utilizados; el 15,38% de las posadas turísticas la ven como las ventas realizadas vs los recursos utilizados y el otro 15,38% como el mejoramiento de las ventas realizadas.

En materia de importancia de la productividad se obtuvo que el 23.1% de los hoteles ve reflejada la Productividad en el desarrollo y crecimiento, el 38% de los Hoteles y de las posadas Turísticas manejan un comportamiento igual, por que perciben que se puede alcanzar una mayor rentabilidad y que la productividad les permite un uso adecuado de los Recursos utilizados.

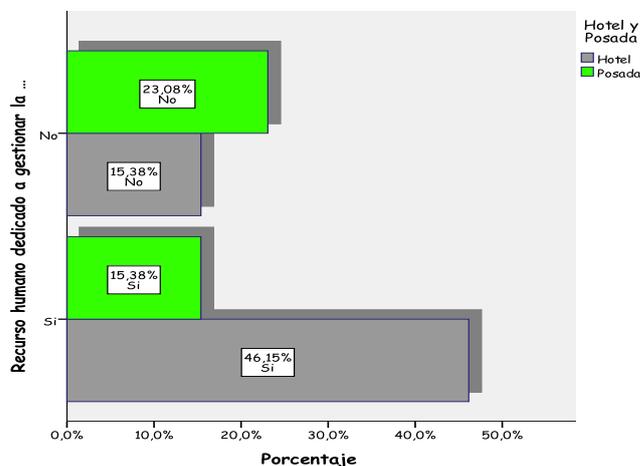
Por otro lado, las acciones que desarrollan para mejorar su productividad cabe destacar que el 30,77% de los Hoteles menciona que aumenta constantemente el grado de satisfacción del cliente, siendo líder en el sector en este aspecto. En cuanto al mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que los Hoteles y Posadas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

#### Dimensión: Organización de la productividad

En la organización de la productividad del sector Hotelero, se obtuvo que el 46.15% y 15,38% de las Posadas Turísticas y Hoteles respectivamente poseen recurso humano dedicado a gestionar la productividad, observando una gran ventaja entre los Hoteles y las Posadas Turísticas. Cabe destacar que el hecho de concebir como un factor muy importante al recurso humano le permite a los Hoteles intentar alcanzar al menos uno o varios objetivos y metas clave en el desarrollo de la productividad, según su concepción particular; además identificar y desarrollar competencias clave necesarias para respaldar el negocio.

#### Dimensión: Organización de la Productividad

#### Indicador: Recurso Humano orientado a gestionar la productividad



#### Item: 4.

Pregunta 4: Respecto a la organización de la productividad, indique si el Hotel o Posada Turística posee o maneja

Figura 4. Gráfico Organización de la productividad. Fuente: Atencia (2018).

Respecto a la organización de la productividad en el sector Hotelero se obtuvo que el 46.15% y 15,38% de las Posadas Turísticas y Hoteles respectivamente poseen recurso humano dedicado a gestionar la productividad. González (2008), explica que las organizaciones poseen un elemento común, todas están integradas por personas. Las personas llevan a cabo los avances, los logros y los errores de las organizaciones. Por eso no es exagerado afirmar que constituyen el recurso máspreciado. Si alguien dispusiera de mucho capital, equipos modernos e instalaciones impecables pero careciera de un conjunto de personas, o éstas se consideraran mal dirigidas y con mínima motivación para desempeñar sus funciones, el éxito sería imposible.

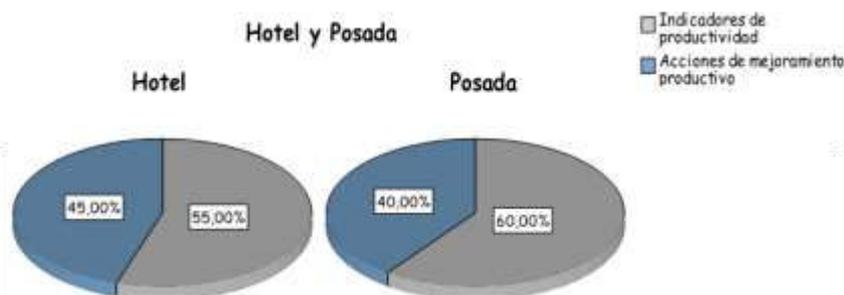
Se obtuvo más debilidades con respecto a la organización de la productividad en las Posadas Turísticas que en los hoteles, debido que es más alto el porcentaje que no posee el recurso humano dedicado a la gestión de la productividad, lo cual no representa una habilidad ni fortaleza para el logro de los objetivos y alcanzar el éxito, el sector se está quedando rezagado ante el movimiento y desarrollo global, privándose de las utilidades que un recurso humano dedicado a la gestión de la productividad y buen cumplimiento de la funciones pueda generar.

#### Dimensión: Control de la productividad

Se puede observar en el sector hotelero 58% de ellas miden la productividad y en consecuencia se toman decisiones basadas en los resultados de dichas mediciones. Entre los mecanismos que utilizan para medirla se encuentra la comparación de los indicadores de diferentes períodos; y cabe señalar que en base a las mejoras que se obtengan, algunas de estas empresas otorgan bonos a sus empleados y encargados del área de productividad, lo que se considera como una fortaleza mayor; además de que esto representa un mejor desarrollo de la productividad ya que al tomar decisiones con base a estos resultados de medición este sector afirman que presentan un mejor desarrollo de sus actividades, y en consecuencia un aumento de su rentabilidad.

#### Dimensión: Control de la Productividad

#### Indicador: Recurso Humano orientado a gestionar la productividad



Item: 5.

Pregunta 5:  
Respecto al control de la productividad, indique si el Hotel o Posada Turística posee o maneja.

Figura 5. Gráfico Medición y control e la productividad. Fuente: Atencia (2018)

Respecto al control de la productividad se observa que el 55% y 60 % de los Hoteles y Posadas respectivamente, tienen un nivel medio en el manejo de los indicadores de productividad. Por otro lado se obtuvo que el 45% y 40% de los Hoteles y Posadas respectivamente, realizan acciones de mejoramiento productivo. Benites (2008), explica que para exista un adecuado control, es necesario un registro y análisis de los indicadores de productividad, pues gracias a ello se podrá medir los avances y niveles de eficiencia, así como también registrar las incidencias en el tiempo y como estas se han revertido.

En cuanto al control de la productividad se observó que un porcentaje menor al 40% del sector Hotelero no lleva indicadores ni registros de la productividad, lo cual genera una gran desventaja, ya que, al no hacer uso de estas variables, es posible que no se pueda determinar mejoras o fallos en la empresa, por lo tanto es posible que no se realizaran acciones de mejoras durante un periodo determinado de tiempo.

Finalmente, después del análisis y discusión de los resultados obtenidos se diagnosticó que el sector Hotelero posee fuertes debilidades y deficiencias en cuanto a la gestión de la productividad, la mayoría del sector no hace uso de este proceso, lo cual le pudiera incidir negativamente en su posición competitiva respecto de otras organizaciones que si hacen uso de este elemento.

De igual modo hay que tener presente que los indicadores de gestión son un medio y no un fin, ya que el indicador es un apoyo para saber cómo se encuentra la organización. Es un indicio expresado numéricamente o en forma de concepto, sobre el grado de eficiencia o eficacia de las operaciones de la entidad. El indicador compara dos cifras o datos. Con base en su interpretación se puede cualificar una acción y orientar análisis más detallados en los aspectos en los que se presume desviaciones. El indicador facilita el control y el autocontrol y por consiguiente la toma de decisiones, en la medida en que sea posible relacionarlos con cantidad, calidad, costos, oportunidad y productividad.

Los parámetros son aspectos a evaluar en un enfoque sistémico de gestión de una organización. Efecto, impacto, eficacia, eficiencia, economía y calidad son parámetros de gestión. Los indicadores son referencias numéricas que relacionan variables para mostrar el desempeño organizacional con relación a uno de los parámetros de gestión. Los indicadores de gestión son por encima de todo una información, por lo cual no se puede indicar que simplemente es un dato determinado de calificación de la empresa; teniendo en cuenta que es una información, los indicadores de gestión deben tener los atributos de la información, tanto en forma individual como grupal.

Variable: Gestión de los Procesos.

En sector Hotelero se aplica la Gestión por Procesos, teniendo en cuenta que la empresa es un sistema de sistemas, cada proceso es un sistema de funciones y las funciones o actividades se agrupan por departamento o áreas funcionales.

Cada persona que interviene en el proceso no debe pensar siempre en cómo hacer mejor lo que está haciendo (división del trabajo), sino por qué y para quién lo hace; puesto que la satisfacción del cliente interno o externo viene determinada por el coherente desarrollo del proceso en su conjunto más que por el correcto desempeño de cada función individual o actividad.

El propósito final de la gestión por procesos es asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollan de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas (clientes, accionistas, personal, proveedores, sociedad en general).

**Dimensión: Gestión Administrativa**

La gestión administrativa en el Sector Hotelero es uno de los factores más importantes debido a que de esto dependerá el éxito que tenga dicho Sector. Es importante que se tenga en cuenta que con el pasar de los años es mucha la competencia que se presenta por lo que siempre debemos estar informados de cómo funcionar de manera correcta.

En Conclusión, podemos decir que en cualquier empresa se desenvuelve una cierta cantidad de tareas que se apoyan en la gestión administrativa de la misma. Para que se produzca el correcto desarrollo de la gestión administrativa es necesario que la misma contribuya en una mejora para la eficiencia en el seno de la organización.

**Dimensión: Gestión Administrativa**

**Sub-Dimensión: Procedimientos**

**Indicador: Procedimientos Documentados**

**Item: 6.**

**Pregunta 6: Seleccione según su criterio el ó los procedimientos que el Hotel o Posada Turística tienen documentados.**

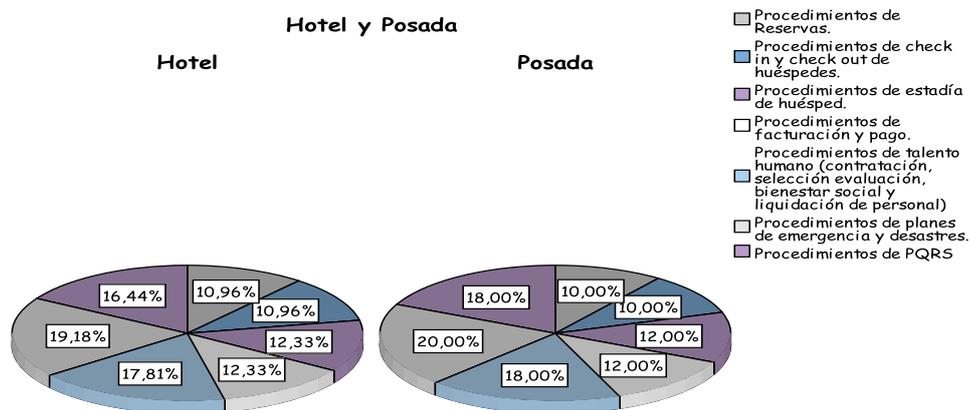


Figura 6. Gráfico de Procedimientos. Fuente: Atencia (2010)

Respecto a la Gestión Administrativas, el 89.04% de los Hoteles y el 90% de las Posadas Turísticas no tiene procedimientos de Reservas y de check in-check out de los clientes; el 87,67% de los Hoteles y el 88% de las Posadas Turísticas no tienen procedimientos de estadías de huéspedes y de facturación y pago; el 82,19% de los Hoteles y el 81,33% de las Posadas Turísticas no tienen procedimientos de Talento Humano, de PQRS y Planes de Emergencia y Desastres.

El Objetivo de establecer un manual de procedimientos nos proporcionara las tareas específicas de cada área de la organización esto es: cero duplicidades de actividades, cero tiempos muertos, cero duplicidades de mando, entre otros. Y con ello se puede brindar un eficiente desempeño laboral el cual traerá como consecuencia el crecimiento de la organización, de sus trabajadores y de sus clientes. Y de esa forma ser una empresa de calidad.

Dimensión: Gestión del Recurso Humano

Gestión del recurso humano. La gestión del recurso humano debe ser concebida como el punto de apoyo a los demás procesos de las organizaciones y que debe comenzar con el análisis de los puestos de trabajo para así definir perfiles al igual que las formas de captación, familiarización, capacitación y mantenimiento del personal con el fin de garantizar la calidad del mismo dentro de la organización.

Dimensión: Gestión del Recurso Humano

Sub-Dimensión: Admisión de personas

Indicador: Estrategia de selección y clasificación, Manejo de gastos operativos para la selección de personal, Sistemas de Contratación.

Ítem: 7.1 - 7.2 - 7.3.

Pregunta 7: Respecto a la admisión de personal, indique si el Hotel o Posada Turística posee o maneja

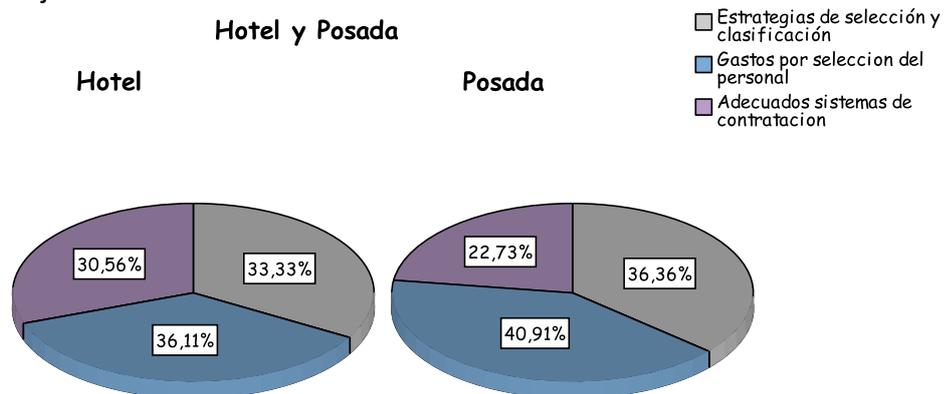


Figura 7. Gráfico Admisión de Personal. Fuente: Atencia (2018)

Referente a la Gestión del Recurso Humano se obtuvo que el 36.11% y 40,91% de los Hoteles y Posadas respectivamente, manejan costos por contratación y gastos por selección interna respectivamente.

Se tiene que el 33.33% y 36,36% de los Hoteles y Posadas respectivamente manejan requerimientos de cantidad de personal y estrategias de selección y clasificación. En Conclusión, no se utilizan estrategias de selección y clasificación ya que en promedio el 65% del Sector no las tiene en el momento de contratar al personal. Por otro lado, también habla sobre la importancia de utilización de estrategias de selección y clasificación, afirmando que éstas reducen el riesgo de una selección inadecuada y todos los problemas que esto pueda acarrear. Por otro lado se tiene que el 69.44% y 77.27% de los Hoteles y Posadas respectivamente no cuenta con un adecuado sistema de contratación.

### **BIBLIOGRAFÍA.**

American Marketing Association (2016). Procesos de servicios: tendencias modernas en su gestión. Recuperado el 16 de mayo de 2010, de [http://revistas.mes.edu.cu/elibro/libros/300/9789591610232.pdf/at\\_download/file](http://revistas.mes.edu.cu/elibro/libros/300/9789591610232.pdf/at_download/file)

Arias, B. (2010). Diagnóstico organizacional. [Versión Digital]. Recuperado el 23 de mayo de 2018, de <http://www.rrppnet.com.ar/diagnostico%20organizacional.htm>

Arias, F. (2019). El Proyecto de Investigación. Guía Para Su Elaboración. (3er. ed). Caracas: Episteme.

Bain, D. (1985), Productividad la Solución a los Problemas de la Empresa. México DF: Mc. Graw Hill.

Beckhard, R. & Pritchard, W. (2018). Lo que las empresas deben hacer para lograr una transformación total. California, EEUU: Grupo Editorial Norma.

Beltrán, J. (2003). Indicadores de gestión. (2da. ed.). Bogotá, Colombia: 3R Editores.

Bollat, I. (2004). La importancia del servicio post-venta, enfocado en empresas de servicio. [Versión Digital]. Recuperado el 28 de abril de 2010, de <http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3810.pdf>

Butteriss, M. (2015). Reinventando Recursos Humanos: Cambiando los roles para crear una organización de alto rendimiento. México: EDIPE 2000.

Cáceres, J. (2018). Técnicas de investigación. México DF, México: Prentice Hall.

Gutiérrez, H. (2015). Calidad total y productividad. (2da. ed.). México DF: Mc. Graw-Hill.

Hitt, M., Black, S. & Porter, L. (2016). Administración. (4ta. ed.). México: Pearson.

Hurtado, J. (2000). Metodología de la investigación holística. (3er. ed). Caracas: Fundación Sypal.

Infante, C. (2006). Manual de gestión de Recursos Humanos. (2da. ed.). San Cristóbal: Fondo Editorial UNET.

Lefcovich, M (2005). Gestión Total de la productividad. Recuperado el 01 de mayo de 2010, de <http://www.gestiopolis.com/Canales4/ger/gestopro.htm>

Mora, C. (2005). Tips básicos sobre debilidades en calidad y productividad en las microempresas, pymes venezolanas. Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://www.gestiopolis.com/Canales4/emp/tipbasicos.htm>

VOL. 10 / NOV 2019

ISSN 2322-7362



Instituto Superior de  
Educación Rural **ISER**

Vigilado MinEducación