



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONSERVACIÓN DE UN CHIFON
DE NARANJA APLICANDO UNA SOLUCIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO AL
1% DE PROPIONATO DE CALCIO”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

AUTORES:

**Bach. CELESTINO OLIVOS SANDOVAL
Bach. MARCO DAVID PALOMINO ARCE**

ASESOR:

Ing. JAMES GUERRERO BRACO

LAMBAYEQUE - PERU

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONSERVACIÓN DE UN CHIFON
DE NARANJA APLICANDO UNA SOLUCIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO AL
1% DE PROPIONATO DE CALCIO”**

PRESENTADO POR

**Bach. Celestino Olivos Sandoval
AUTOR**

**Bach. Marco David Palomino Arce
AUTOR**

**Ing. M. Sc James Guerrero Braco
ASESOR**

APROBADO POR

**Ing. M. Sc. Doyle I. Benel Fernández
PRESIDENTE**

**Ing. M S c. Juan F. Robles Cruz
SECRARIO**

**Ing. Héctor Villa Cajavilca
VOCAL**

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser la luz que ilumina nuestro camino

Al **Ing. James Guerrero Braco** por la dedicación en la dirección de este trabajo de investigación, por su gran ejemplo de trabajo y por sus constantes consejos tanto en lo profesional como en lo personal

Los Autores

DEDICATORIA

A mi **Madre María Francisca Sandoval Chapoñan**, que ha sido el pilar fundamental de mi vida y que se ha sacrificado dando su mayor esfuerzo por darme los estudios, valores y principios, todo lo necesario para poder superarme en la vida.

A mis hermanos por haberme fomentado con sus sabios consejos en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A mi esposa **Gely Abigail** por tu constante apoyo incondicional
A mis hijos **Mathias, Shantall y Mileth** por su amor y ser los motores de mi vida para seguir adelante

Celestino Olivos Sandoval

DEDICATORIA

A mi **Madre Remberta Arce Bernabé**, porque creyó en mí, ya que siempre estuvo impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera y de mi vida, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, hoy puedo ver alcanzada mi meta, GRACIAS MADRE.

A mi esposa **Evelin** y a mis hijas **Estefanía y Abril** que son la mejor motivación que tengo para salir adelante.

Marco David Palomino Arce

RESUMEN

Los productos de panificación pueden deteriorarse por acción de microorganismos; hay muchos mohos que pueden infectarlos, pero estos productos están libres de cualquier moho viable cuando sale del horno y puede contaminarse con el aire durante el proceso de enfriamiento antes del envasado.

El mejor método de controlar los mohos es mediante buenas condiciones sanitarias en la panadería y el uso de propionato de calcio en la masa. El ácido propiónico de cadena corta retarda el crecimiento del moho en forma efectiva, pero no la detiene de las distintas acciones de inhibir el desarrollo microbiano, es por ello que se planteó como objetivo en este trabajo de investigación: "Verificar la influencia de la concentración al 1 % del propionato de calcio en alcohol etílico en el tiempo de conservación del chifón de naranja".

Para demostrar la hipótesis: la aplicación de la solución de alcohol etílico al 1% propionato de calcio, incrementa el tiempo de conservación de un chifón de naranja hasta más de 8 días, se utilizó un diseño factorial de 2 niveles para cada variable: tiempo de conservación.

Se obtuvo 32 chifones de naranja producidas en la empresa "Tortas Bon Bon SAC", ubicado en el distrito de Ate - Lima. Los chifones una vez salidos del horno se llevan a un área destinada para enfriarlos, el tiempo de enfriamiento dura entre 3 - 5 horas aproximadamente, una vez enfriado el chifón de naranja, se separan 14 muestras; de estas, 7 se le aplica la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio y las otras 7 serán las muestra en blanco o de referencia, se almacenó a temperatura ambiente para realizar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, para establecer la aceptación del producto se realizó una evaluación sensorial.

Se determinó que el tratamiento aplicado (solución de alcohol etílico al 1 % de propionato de calcio) al chifón de naranja, mostró la mayor estabilidad del producto terminado en cuanto a sus características fisicoquímicas y microbiológicas.

Se concluye que el tratamiento aplicado (solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio) influye positivamente en la vida útil del chifón de naranja almacenada a temperatura ambiente.

SUMMARY

Baking products can deteriorate by microorganisms; there are many molds that can infect them, but these products are free of any viable mold when it leaves the oven and can be contaminated with air during the cooling process before packaging.

The best method of controlling molds is through good sanitary conditions in the bakery and the use of calcium propionate in the dough. The short-chain propionate acid retards the growth of mold effectively, but does not stop it from the various actions of inhibiting microbial development, which is why it was raised as a goal in this research paper: "Check the influence of concentration to 1% of the calcium propionate in ethyl alcohol in the time of conservation of the orange chiffon".

To demonstrate the hypothesis: the application of the solution of 1% calcium propionate in ethyl alcohol, increases the conservation time of an orange chiffon to more than 8 days, a factorial design of 2 levels was used for each variable: time of conservation.

We obtained 32 orange chiffons produced in the company "Tortas Bon Bon SAC", located in the district of Ate - Lima. The chiffons, once they are out of the oven, are taken to an area destined to cool them; the cooling time lasts between 3-5 hours. Once the orange chiffon is cooled, 14 samples are separated, of these 7 the propionate solution is applied of calcium in 1% alcohol and the other 7 the be blank or reference samples, stored at room temperature to carry out the physicochemical and microbiological analyzes to establish acceptance of the product, a sensory evaluation was carried out.

It was determined that the applied treatment (solution in ethyl alcohol at 1% of calcium propionate) to the orange chiffon, showed the highest stability of the finished product in terms of its physical chemical and microbiological characteristics.

It is concluded that the applied treatment (solution in ethyl alcohol at 1% of calcium propionate) positively influences the useful life of the orange chiffon stored at room temperature.

Tabla de contenido

CAPÍTULO I.....	9
EL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA.....	9
1.1. INTRODUCCIÓN	9
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	12
CAPÍTULO II.....	14
MARCO TEÓRICO	14
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	14
2.1.1. La eficiencia de los conservantes líquidos en panificación.....	17
2.2. CHIFON DE NARANJA	18
2.2.1. Flujograma de Proceso	26
2.3. EVALUACIÓN SENSORIAL	31
2.3.1. Aplicaciones de la evaluación sensorial	32
2.3.2. Análisis estadísticos en la evaluación sensorial	33
2.4. TIEMPO DE VIDA ÚTIL	34
2.5. DETERIORO DE ALIMENTOS Y TIEMPO DE VIDA ÚTIL	38
2.5.1. Deterioro por Hongos y Mohos:	39
2.5.2. Deterioro por Bacterias y Levaduras:	41
2.6. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN	42
2.7. PROPIONATO DE CALCIO (E-282):	43
CAPITULO III	45
3. MARCO METODOLÓGICO	45
3.1. OBJETIVOS	45
3.2. HIPÓTESIS	45
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	46
3.4. MATERIALES Y METODOS	48
3.5. TIPO DE ESTUDIO	49
3.6. MÉTODO ESTADÍSTICO UTILIZADO	49
CAPITULO IV	52
4. RESULTADOS.....	52
4.1. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO	52
4.1.1. Principios del análisis ANOVA.....	53
4.1.2. Análisis ANOVA de las características organolépticas.....	55
4.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS	56
4.2.1. Análisis de los Porcentajes de Humedad.....	57
4.2.2. Análisis ANOVA del porcentaje de Humedad.....	58
4.2.3. Análisis Microbiológico UFC/g.....	61
CAPITULO V	63
DISCUSIONES	63
CAPITULO VI	64
CONCLUSIONES	64

RECOMENDACIONES	65
ANEXOS	66
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	76

Lista de Tablas

<i>Tabla 1: Proteínas de la Clara del Huevo</i>	20
<i>Tabla 2: Niveles sugeridos para el uso de Propionato de calcio</i>	44
<i>Tabla 3: Operacionalización de Variables</i>	47
<i>Tabla 4: Cuadro de análisis de Varianza (ANOVA).</i>	51
<i>Tabla 5: Calificación Hedónica que se evaluara en la evaluación sensorial.</i>	52
<i>Tabla 6: Características Organolépticas por cada día</i>	52
<i>Tabla 7: Tabla ANOVA con los diferentes tratamientos</i>	53
<i>Tabla 8: Principio de Normalidad de Varianzas</i>	54
<i>Tabla 9: Prueba de Homogeneidad de Varianzas</i>	55
<i>Tabla 10: Resultado Análisis ANOVA de las características organolépticas</i>	56
<i>Tabla 11: Resultado microbiológico y de Humedad</i>	57
<i>Tabla 12: Prueba de Normalidad de Varianza del (%) Humedad</i>	57
<i>Tabla 13: Resultado ANOVA del Porcentaje de Humedad</i>	58
<i>Tabla 14: Resultado de Humedad por días (Método TUKEY)</i>	58
<i>Tabla 15: resultado del análisis microbiológico del Chiffon de Naranja.</i>	61

Lista de Gráficas

<i>Gráfica N° 1: Flujograma de Proceso</i>	<i>26</i>
<i>Gráfica N° 2: Diferencias de la vida de los Productos Alimenticios</i>	<i>37</i>
<i>Gráfica N° 3: Distribución de medias de varianzas por días</i>	<i>59</i>
<i>Gráfica N° 4: Porcentaje de humedad vs número de Días.....</i>	<i>59</i>
<i>Gráfica N° 5: Porcentaje de Humedad vs número de tratamientos</i>	<i>60</i>
<i>Gráfica N° 6: Numero de Dias vs Tratamientos</i>	<i>61</i>
<i>Gráfica N° 7: Numero de Tratamientos vs Número de días.....</i>	<i>62</i>

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA

1.1. INTRODUCCIÓN

El Chifon fue inventado en 1927 por Harry Baker, un vendedor de seguros californiano dedicado al Cáterin, Baker mantuvo en secreto la receta 20 años hasta que la vendió a General Mills, momento en que su nombre cambió a chifon y un conjunto de 24 recetas y variantes fueron publicadas en un panfleto de Betty Crocker publicado en 1948, la torta chifon se hizo muy popular después de la presentación pública de la receta en 1948 en la revista "Better Homes and Gardens". Cientos de variaciones surgieron en todo el territorio de Estados Unidos, muchas como respuesta al concurso patrocinado por General Mills. La torta debe su popularidad a su método de mezclado simplificado y al uso del polvo de hornear y del aceite vegetal, que aseguran la fiabilidad de su textura aireada y ligera. Además, lleva igual cantidad de yemas y de claras, por lo que es práctica y económica. Continúa siendo uno de los postres favoritos, ya sea servido simplemente con fruta fresca o en una presentación más elaborada con chocolate y crema batida.

El alto contenido en aceite y huevo produce un pastel muy húmedo, ya que el aceite permanece líquido incluso a temperaturas frescas, de forma que el Chifon no tiende a endurecerse ni secarse como les ocurre a los bizcochos de mantequilla. Esto lo hace más indicado para rellenarlo o recubrirlo con ingredientes que necesitan refrigeración o congelación, como la crema pastelera o el helado. El Chifon tiende a contener menos grasa saturada que

las tartas de mantequilla, por lo que resulta más saludable. Sin embargo, la ausencia de mantequilla hace que tenga un sabor menos rico, por lo que suele acompañarse de salsas fuertes o rellenos de chocolate o fruta.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los derivados de la panificación como producto industrial, debe conservar su inocuidad por periodos de tiempo considerables, debido a su susceptibilidad por hongos y bacterias, limitando así la vida útil de tal alimento (Salgado & Jiménez, 2012).

Esto conlleva a problemas económicos, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados, pérdida de la imagen, etc.) como para los distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo) (Vázquez, M. 2001).

El uso de conservantes es una práctica común en la industria de los alimentos. Nychas (1995) menciona que los conservantes sintéticos han sido utilizados por muchos años, donde los propionatos y sorbatos son los más utilizados en la industria de panificación, incluidos en la fórmula o aplicado a la superficie del pan (San Lucas, C. 2012).

Las industrias peruanas de panificación ofrecen una amplia gama de productos para satisfacer la gran demanda de los consumidores, ya que estos ocupan los primeros lugares dentro de los productos alimenticios de

mayor consumo a nivel nacional. Entre la variedad de estos productos se encuentra el “Chifon de Naranja”, denominado así porque su cocción es completa seguida de procesos de conservación, tales como refrigeración. Sin embargo, el problema que enfrentan las industrias es que es un producto muy sensible y perecedero, siendo las principales causas de deterioro las alteraciones microbianas por mohos, levaduras y/o bacterias.

Una necesidad fuerte para poder comercializar los productos de pastelería en los mercados y mantener su presencia en exhibiciones especiales durante mayor tiempo es precisamente contar con un prolongado tiempo de conservación para éstos.

El problema radica que el Chifon de Naranja que se elabora en la empresa **“Tortas BON BON SAC”** y se venden en las cadenas de supermercados **WONG - METRO** tiene una vida útil de 5 días siendo muy poco el tiempo para que se pueda comercializar.

La experiencia desarrollada con estos productos nos ha dado una dirección sobre el seguimiento y los puntos de mayor interés a seguir, como la determinación de los estándares de calidad y suavidad, así como parámetros de humedad y microbiológicos establecidos para asegurar el producto. Es así que se vio en la necesidad de aplicar un método de conservación más eficaz que nos ayude a prolongar el tiempo de

conservación del producto (Chiffon de Naranja).Llevándonos a hacernos la siguiente pregunta:

¿Cuál es el tiempo de conservación de un Chifon de Naranja aplicando una solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio?

Por lo tanto el objetivo de esta tesis es proponer una nueva alternativa de conservación aplicando el uso de una solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio como conservante y determinar su influencia en el tiempo de vida útil del Chifon de Naranja aprovechando la acción fungicida del propionato de calcio, esto permitiría que el producto pueda llegar al consumidor final en óptimas condiciones, además de reducir retornos de producto final por deterioro.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Por décadas la industria de la panificación ha utilizado conservantes con los beneficios y problemas que trae asociado el uso de éstos. El uso de propionato de calcio, propionato de sodio, ácido sorbico y sorbato de potasio está ampliamente extendido en la industria mundial como agentes inhibidores del crecimiento de hongos en los diversos productos de panificación.

El objetivo que se persigue es retardar el crecimiento de hongos que son los que determinan la vida útil de los productos. Mientras mayor efectividad de los conservantes mayor vida útil, por lo tanto, mejor manejo de los stocks y menor retorno en devoluciones.

El desarrollo de esta investigación tiene gran importancia puesto que permite, implementar nuevas tecnologías para la conservación del producto, por lo que se ve la necesidad de aplicar métodos de conservación y a la vez buscar garantizar con plenitud la seguridad alimentaria.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el trabajo de investigación, *“Métodos de producción de panetones y control de calidad”*. (Pinto y Katty.2004), señala que durante el proceso de producción de panetones en la etapa de embolsado, menciona que sobre la superficie del panetón se rocía una combinación de alcohol, ácido sorbico y propionato en concentraciones del 1 al 3%, su función es mantener más tiempo el panetón en óptimas condiciones.

En el trabajo de investigación no experimental, *“Propuestas de un plan HACCP en la línea de panetones y un plan de higiene para el área de panificación de la empresa DULCETTY S.A.”* (Clemente y Cesarina. 2004), en el flujograma de elaboración de panetón en la descripción de la etapa de embolsado menciona que, terminada la etapa de oreo, los panetones son descolgados de sus ganchos para ser colocados en sus respectivas bolsas. Una vez embolsados, se inyecta en la parte superior alcohol preservante, para luego cerrar las bolsas con el precinto de seguridad.

Balarezo E. (2011). En su estudio “Evaluación del uso de propionato de calcio y sorbato de potasio en la estabilidad del pan pre cocido almacenado en refrigeración, para su comercialización en supermercados”, propuso cinco tratamientos de pan pre cocido refrigerado con diferentes tipos y concentraciones de antimicrobianos, los cuales fueron: sorbato de potasio al 0.1%, propionato de calcio al 0.1%, propionato de calcio al 0.05%, y

sorbato de potasio al 0.05 %; conjuntamente se elaboró un tratamiento de pan pre cocido, sin antimicrobianos el cual sirvió como muestra control (testigo). Todos los tratamientos de pan pre cocido fueron almacenados a 4°C - 6°C y evaluados después de 0, 2, 4, 7, 10, 14, 21 y 28 días de almacenamiento. Para determinar la estabilidad del pan pre cocido, se evaluó la carga microbiana (mesófilos, mohos y levaduras), encontrándose que la adición tanto de propionato de calcio como de sorbato de potasio al 0.1%, permitió prolongar la vida útil del producto hasta al menos 28 días, con un crecimiento de microorganismos insignificante. En cambio, en los tratamientos con propionato y sorbato al 0.05% se detectó el crecimiento de mohos en la superficie a los 20 días de almacenamiento en refrigeración, y en el tratamiento testigo a los 15 días.

Para todas las pruebas experimentales los resultados demuestran el descenso de pH en menos de una unidad, haciendo una comparación entre las pruebas experimentales en las que tuvieron mayor tiempo de vida útil, (Tratamiento con propionato de calcio al 0,1 % y sorbato de potasio al 0,1%), el descenso fue mucho mayor, que las de menor tiempo de vida útil (Tratamiento con propionato de calcio al 0,05 % y sorbato de potasio al 0,05%), así como el tratamiento sin antimicrobianos, una posible causa pudo ser que la concentración de los antimicrobianos para el primer caso fue lo suficientemente alta para que produzca una reducción del pH mayor. La calidad sensorial (se evaluaron cinco características olor, color, sabor, textura y aceptabilidad) del pan pre cocido refrigerado, prácticamente no

fue afectada por la adición de propionato de calcio y sorbato de potasio en las concentraciones probadas.

Los resultados anteriores permiten afirmar que la adición de sorbato de potasio o propionato de calcio en una concentración del 0.1%, mantiene el pan pre cocido almacenado en refrigeración en buenas condiciones durante al menos 28 días, permitiendo obtener pan pre cocido para hornear de calidad aceptable.

Bermúdez G. (2017). En su estudio “Efecto de la adición de propionato de calcio o sorbato de potasio en la vida de anaquel de una torta de naranja”, el objetivo del estudio fue aumentar la vida de anaquel de una torta de naranja de la panadería “Los Ángeles” a través del uso de propionato de calcio o sorbato de potasio, aislaron e identificaron cinco hongos del producto a través del método de “Samson”, para el análisis in vitro del efecto inhibidor de los conservantes. Se utilizó un diseño completamente al azar con dos tratamientos y un control con tres repeticiones. A través de una prueba sensorial discriminativa ABX se evaluaron diferencias percibidas por panelistas no entrenados. Los hongos aislados se identificaron del género *Mucor sp.* y *Aspergillus sp.* Las concentraciones con mayor efecto inhibidor a nivel in vitro fueron propionato de calcio (0.20%) y sorbato de potasio (0.10%). En conclusión, ambos conservantes aumentaron de 6 a 12 días la vida de anaquel de la torta. La adición de conservantes al producto no modificó los atributos sensoriales percibidos por los panelistas.

2.1.1. La eficiencia de los conservantes líquidos en panificación

Existen algunas compañías en el mundo que desde hace algunos años vienen trabajando en la evolución y eficiencia de estos conservantes para lograr que los mismos aporten mejores resultados, mayor comodidad industrial y en definitiva extiendan la vida útil de los productos.

Este es el caso de “Kemin Industries”, empresa a la cual “Química Suiza Industrial” (QSI) representa en el Perú, desde hace algunos años está fabricando y comercializando un producto que es muy interesante en este sentido. Un conservante que, sin modificar molecularmente el concepto regulatorio, ha logrado algunas soluciones de conservación líquida que hace más eficiente y más práctico el trabajo de aplicación, logrando esa tan ansiada mejora de los días de vida útil de los productos de panificación.

La línea de productos se llama SHIELD y pertenece a una familia de conservantes líquidos especializada en la inhibición de hongos de una amplia gama de productos, desde pan de molde y bollería, panificación dulce como queques, muffins, panetones, tortillas, entre otros.

El principio es muy simple pero muy eficiente, la línea SHIELD está basada en el uso de los ácidos orgánicos de las propias sales de los actuales conservantes.

Los mohos presentes en el medio ambiente con niveles que pueden ser de 600 a 2500 esporas por metro cúbico se depositan en la corteza del panetón durante el tiempo que transcurre, expuesto al ambiente, después del horneado hasta su empaquetado, la cantidad con que se produce esta contaminación puede alcanzar niveles de 100 a 280 esporas en 100 centímetros cúbicos durante una hora, dependiendo de la carga ambiental (Bianchi 1969, citado por Sánchez, 1988).

2.2. CHIFON DE NARANJA

El Chifon (de chiffon, 'gasa') es un pastel muy ligero hecho con aceite vegetal, huevo, azúcar, harina, levadura química y aromas. Al emplear aceite en vez de mantequilla, la grasa tradicionalmente usada en repostería, resulta difícil introducir aire en la masa, por lo que el Chifon logra una textura esponjosa montando las claras a punto de nieve y añadiéndolas a la masa antes de hornear.

YEMA DE HUEVO: La yema contiene agentes emulsificantes muy eficientes. La reducción de la tensión superficial entre dos líquidos es probablemente el primer paso para la formación de una emulsión, y los agentes tensoactivos de la yema son esenciales para esta función de emulsificación. Estos agentes forman una película alrededor de los glóbulos de aceite y previenen su coalescencia. La lecitina favorece la formación de una emulsión aceite en agua, mientras que el colesterol de la yema tiende a formar emulsiones agua aceite. La acción emulsificante de la yema promueve la correcta incorporación de los ingredientes y logra una

buena dispersión de la grasa en el batido, lo que contribuye al volumen y textura del producto.

La yema tiene una acción suavizante y es responsable de que el huevo entero tenga una acción suavizante, más que un efecto endurecedor. El componente de la yema que actúa como principal agente suavizante es la grasa, presente en grandes cantidades en la yema.

CLARA DE HUEVO: Las proteínas de la clara de huevo tienen la capacidad de formar espumas muy estables, cuando se bate la clara de huevo por medios mecánicos y se incorpora aire, se forman grandes áreas de nuevas superficies y las proteínas se desdoblaron y dispersarán como una capa monomolecular a lo largo de estas superficies. Las proteínas que se dispersan en realidad se desnaturalizan en forma similar a lo que sucede por la acción del calor. Esta desnaturalización superficial es irreversible; así pues, se forma una fuerte red de proteína desnaturalizada para producir una espuma estable.

La Clara de huevos se compone principalmente de proteínas que tienen propiedades muy especiales.

Tabla 1 Proteínas de la Clara del Huevo

La Clara de huevo está formada por 7 proteínas principales	Sólidos totales de la clara de huevo %	Estabilidad al calor de las proteínas aisladas.
Ovomucina	1.5	Muy estable.
Globulinas	7	
Lisozima	3.5	
Ovoalbúmina	58	Inestable a PH 9; estabilidad mucho mayor a PH 7.
Ovomucoide	10	
Conalbumina	12	Estable
Conalbumina fe2	-	Muy estable; los complejos metálicos son mucho más estables que la Conalbumina

Nota: Tecnología Aplicada a las Aves y Huevos-Productos Avícolas George J. Mountney.

La clara de huevo, cuando se utiliza sola por su acción enlazante, provoca un marcado efecto endurecedor de la miga, a menos de que se usen otros agentes suavizantes.

HARINA DE TRIGO FORTIFICADA

Es la que proporciona estructura y ayuda a unir a los demás ingredientes.

La harina debe de ser suave, es decir que no se desarrolle tenacidad cuando se está mezclando. Es conveniente que esta harina tenga un porcentaje de proteínas entre 7% y el 9% con un contenido de cenizas entre 0.34 y 0.38. Las harinas echas de este trigo son suaves al tacto, se compactan fácilmente al apretarlas con las manos, no corren, polveen fácilmente.

Características de la Harina:

Color: El color ideal para una harina es un blanco regular, el trigo blanco produce harinas más blancas; el color de la harina tendrá una gran influencia sobre el producto final.

Fuerza: La fuerza de la harina pastelera se mide por la capacidad de retención de humedad, tiene que gelatinizar con mayores volúmenes de agua para poder soportar grasas y otros ingredientes.

Sabor y Olor: El sabor de la harina puede ser percibido en el producto final. Las harinas de alta extracción tienen sabor a trigo. Un mal almacenamiento puede traer como consecuencia a la formación de mohos con olores fuertes que pueden ser arrastrados hasta el producto final.

Tolerancia: En la elaboración de los pasteles no es recomendable que las harinas se endurezcan por periodos prolongados, estas deben tolerar las variaciones de mezclado, sin desmerecer el grano, textura, volumen y suavidad.

AZÚCAR: La pastelería se caracteriza por su sabor dulce, que proviene mayormente de los azúcares, glúcidos y edulcorantes. Estas sustancias conceden ternura y fineza a las masas, dan color a las cortezas, y actúan como agentes de cremado en los batidos donde intervienen grasas y huevos. Prolongan la duración de los productos horneados, ya que retienen la humedad, son el alimento de la levadura. Si bien existen numerosos tipos de azúcares, el más empleado es la sacarosa o azúcar común, un disacárido cuya molécula está formada por glucosa y fructosa. La presencia de otros azúcares, como la lactosa (azúcar de la leche) y la fructosa (presente en la miel), es habitual en pastelería (Reynoso et al, 1994).

Funciones en pasteles.

Los azúcares afectan la estructura física de los productos de panificación al regular la gelatinización del almidón. La textura, el grano y la miga serán más tersos por la acción de la sacarosa retardando la temperatura de gelatinización, lo cual da tiempo a los productos de crecer. Controlando la temperatura a la cual el batido se gelatiniza, cambiando de líquido a sólido, la gelatinización se lleva a cabo cuando la producción de dióxido de carbono llega a su máximo, dando por resultado un pastel con una textura fina, uniforme y porosa. Un incremento de azúcar retarda el hinchamiento del almidón.

Aparte de estas propiedades, la adición de azúcar participa en atrapar aire conforme los cristales de grasa son agitados. Un azúcar con grano fino es más eficiente en esta operación debido al incremento del área de contacto y comúnmente es el azúcar que se busca en la producción de texturas ligeras y suaves asociadas con los pasteles esponja.

Adicionalmente a su uso en pasteles, el azúcar es un ingrediente vital en la producción de Icings, cremas de decorado y relleno, dándoles sabor, cuerpo y estructura. Los Icings y los rellenos aumentan el sabor y la comestibilidad del producto, actúan como una barrera a la pérdida de humedad, mejoran la apariencia y ayudan a vender el producto.

EL AGUA: El agua es, en muchos sentidos un compuesto único. Tiene propiedades que no presenta alguna otra sustancia e imparte a los materiales disueltos en ella propiedades muchas veces impredecibles e

inusuales. Por consecuencia se le ha llamado el “solvente universal”, y aunque esto es una exageración, nos demuestran que el agua es capaz de disolver tantos compuestos que obtener una muestra pura es prácticamente imposible. El agua de suministro a fábricas y casas tiene disuelta y suspendida y por lo tanto asociada a ella, iones, moléculas, gases, bacterias, por lo tanto, no es sorprendente que las características químicas, físicas y microbiológicas del ingrediente, agua y sus sustancias asociadas tengan efectos significantes en la calidad de los productos de panificación.

Las reacciones químicas y las interacciones físicas en las cuales participa, en la escala iónica o molecular, tienen influencia en cada característica importante de cualquier alimento. Las cantidades y tipos de minerales disueltos y sustancias orgánicas que están presentes en el agua, pueden afectar el color, sabor y textura del producto final, así como a la respuesta al trabajar las masas, los batidos, los rellenos, icings, etc. La temperatura promedio del agua y que tanto varía alrededor de esta, son factores muy importantes en el buen desempeño de una fórmula. Las cantidades de flora microbiana y otros contaminantes suspendidos son también de gran interés.

ACEITE VEGETAL: El aceite vegetal más comúnmente usado es el aceite de soya. Es líquido a temperatura ambiente y de bajo color. Aun así, contiene una gran cantidad de aceites insaturados (60%) se usa

comúnmente para mezclas de grasas. Otros aceites usados son el aceite de canola, algodón, girasol, maíz, coco y palma.

Cuando uno analiza su función desde un punto de vista general, la grasa se usa como suavizante y lubricante debido su parte oleosa, y la parte sólida actúa como un estructurante.

La mejora en la conservación de las propiedades del producto lograda al usar grasa se debe a que ésta actúa como una barrera contra la humedad. La calidad de los productos de panificación se afecta tanto por la pérdida como por la ganancia de humedad. Sin grasa para prevenirlo, un producto puede ganar agua y volverse húmedo, gomoso y apelmazado, o perderla y secarse. Mientras puede ser fácil decidir una función específica y seleccionar una grasa apropiada, debe de tenerse en mente que la grasa proporcionará diferentes características y funciones en el producto terminado.

JUGO DE NARANJA: El jugo de frutas o zumo de frutas es la sustancia líquida que se extrae al licuar habitualmente por presión, aunque el conjunto de procesos intermedios puede suponer la cocción, molienda o centrifugación del producto original. Generalmente, el término hace referencia al líquido resultante de exprimir un fruto. Así, por ejemplo, el jugo o zumo de naranja es el líquido extraído de la fruta del naranjo. A menudo se venden jugos envasados, que pasan por un proceso durante su

elaboración que les hace perder parte de sus beneficiosas propiedades nutricionales, una porción de jugo equivale a una porción de fruta.

POLVO DE HORNEAR: Son productos que contribuyen a airear las masas y aumentar su volumen y esponjosidad. Se clasifican en tres categorías: químicos, físicos y biológicos.

También se conoce como polvo leudante/levadura química. Su composición química es variable. Para una mejor distribución se tamiza junto con la harina. La dosis promedio es del 3% del peso de harina, es decir que para 500 g de harina se utilizan 15 g de polvo leudante.

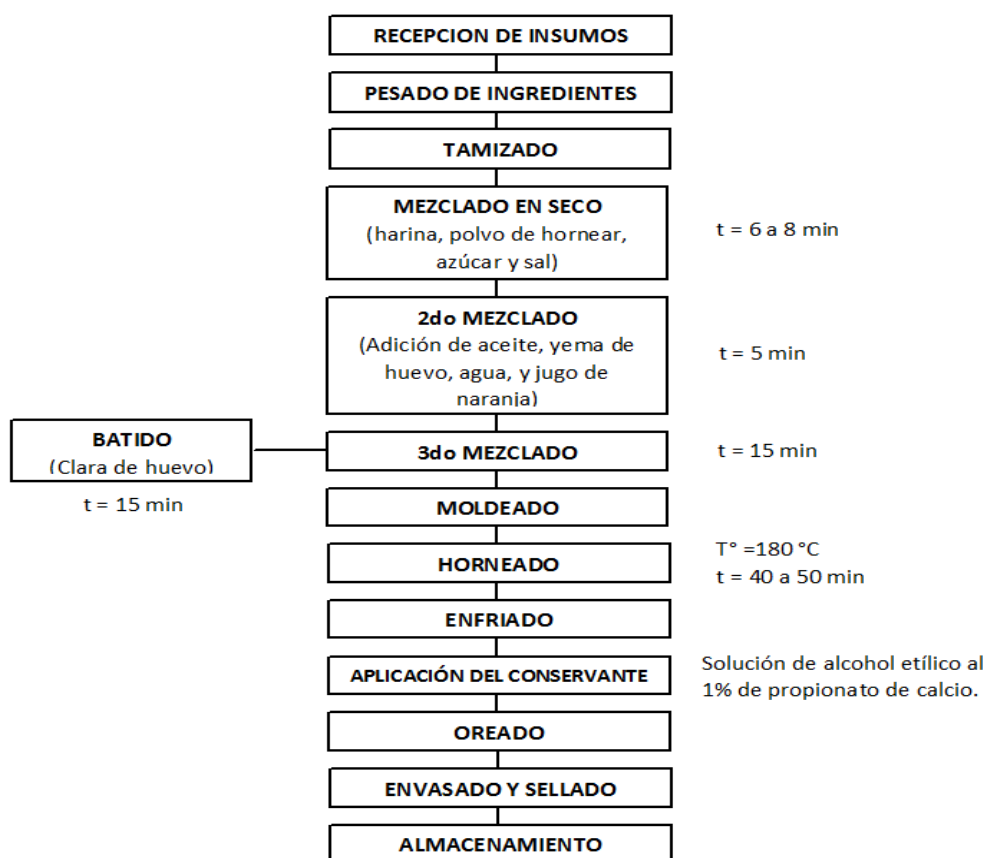
Leudantes químicos: Son compuestos químicos que actúan en presencia de líquidos y de altas temperaturas. Algunos reaccionan por la sola hidratación (con agua, jugos de fruta o leche); en estos casos, las masas deben hornearse en cuanto se terminan de confeccionar. Otros en cambio, comienzan a desarrollar su poder leudante cuando entran en el horno, pues poseen componentes que se activan con el calor. Los más conocidos son el polvo de hornear.

Leudantes físicos: el aire que se incorpora a las masas al trabajarlas sin agregado de sustancias, por la mera acción física de batir o amasar, se considera un leudante físico, lo mismo que el vapor de agua que se genera durante el horneado y tiende a escapar del interior de las piezas. El genoise, la pâte á choux y el hojaldre corresponden a este tipo de leudado.

Leudantes biológicos: el leudante biológico más difundido es la levadura de cerveza, constituida por un microorganismo unicelular llamado *Saccharomyces cerevisiae*. Se trata de un hongo que, bajo condiciones favorables, se reproduce y metaboliza los azúcares en dióxido de carbono y alcohol etílico. Este proceso, que se denomina fermentación, requiere un tiempo mayor que el que necesitan otros leudantes para actuar que es importante respetar. Durante el horneado, el alcohol se evapora, pero el gas carbónico queda atrapado en la red de gluten y da esponjosidad a la miga.

2.2.1. Flujograma de Proceso

En la figura, se presenta el flujo de operaciones para la elaboración del chiffon de naranja.



Gráfica N° 1: Flujo grama de Proceso

DESCRIPCION DEL FLUJOGRAMA DE PROCESO:

RECEPCIÓN DE INSUMOS: En esta etapa se realiza la inspección y control de calidad de insumos % Humedad y análisis organoléptico a los siguientes insumos (Harina, Azúcar, Sal, Polvo de hornear, Propionato de calcio), la clara líquida pasteurizada y la yema líquida pasteurizada se recepciona en cámaras de refrigeración a temperatura (0 - 5°C) previa medición de PH y °Brix.

PESADO DE INGREDIENTES: Se pesaron todos los insumos. Pesando en primer lugar los ingredientes secos como son: harina, polvo de hornear, sal, azúcar, seguido de los ingredientes líquidos como huevo, aceite, jugo de naranja y el agua para empezar con el siguiente proceso

TAMIZADO: Consiste en pasar por el cernidor todos los ingredientes secos (harina, polvo de hornear, sal, azúcar blanca o rubia).

MEZCLADO EN SECO: En éste proceso se mezcló todos los ingredientes secos (harina, polvo de hornear, azúcar, sal). Por un tiempo de 4 a 5 minutos.

SEGUNDO MEZCLADO O AMASADO: En éste proceso se mezcló los ingredientes como: aceite, yema de huevo, jugo de naranja y el agua. Por un tiempo de 5 minutos

El amasado está definido como la completa dispersión de los ingredientes, para formar una masa homogénea, la cual a su vez permite desarrollar adecuadamente la estructura del gluten, adquiriendo así la masa, el máximo de hidratación y plasticidad.

Durante el amasado, se diferencian claramente dos etapas:

- **El Pre Amasado:** donde los ingredientes sólidos y líquidos se mezclan entre sí.
- **El Desarrollo de la masa:** el cual se caracteriza porque la masa rompe las adherencias de las paredes de la amasadora, obteniéndose una masa suave, brillante y seca al tacto.

BATIDO: En pastelería, existen diferentes sistemas de mezclas, de acuerdo al tipo de producto a elaborar; así tenemos:

- **Método de cremado:** Este método se emplea generalmente en la elaboración de batidos o masas con materia grasa y consiste en homogenizar en una primera etapa, la margarina o manteca con el azúcar, hasta lograr una consistencia ligeramente cremosa.

En este método existe una variante, la cual consiste en reemplazar el azúcar por harina. Posteriormente, se agrega el resto de los ingredientes.
- **Método directo o simple:** Este consiste en la incorporación de todos los ingredientes de una sola vez y se emplea al igual que el anterior, en la elaboración de batidos o masas con materia grasa. Es importante que la materia grasa haya estado a temperatura medio ambiente con anticipación.
- **Método de espumado:** Este método es muy común en la elaboración de batidos con materia grasa y consta de dos etapas:
 - La primera, consiste en incorporar aire al sistema.
 - La segunda, homogenizar el batido con el resto de los ingredientes.

Entre los propósitos perseguidos durante las etapas de amasado y batido, tenemos los siguientes:

- Distribuir y humectar los ingredientes.
- Incorporar y distribuir aire.
- Formar y desarrollar la masa.
- Homogenizar masas y batidos.

TERCER MEZCLADO: Consiste en mezclar la masa madre con el merengue hecha con clara de huevo pasteurizada de forma homogénea y suave para formar una sola masa.

MOLDEADO: En este proceso se vierte la mezcla a los moldes y/o chifoneras con un peso aproximado de 1 kg.

HORNEADO: Es la transformación de una masa porosa y elástica, en un producto rígido, liviano y digerible. Los factores que influyen en la cocción de productos de repostería son:

- a) La temperatura del horno, la cual dependerá del tipo de productos que elaboren.
- b) Tiempos de cocción, que estará condicionado por el gramaje, tipo de productos y temperatura del horno.
- c) Presencia de vapor. En algunos casos tiene importancia en la obtención de cortezas doradas y brillosas.

A medida que se van incrementando la temperatura y por ende el tiempo de cocción, se van sucediendo una serie de transformaciones en la masa:

- Se destruye la actividad de la levadura (54° C)
- Comienza la gelificación del almidón (60° C)
- Destrucción de la actividad enzimática (78° C)
- Estabilidad de la pieza (90° C)
- Caramelización de las dextrinas en la corteza (110° C)
- La corteza adquiere un color final (180° C.)

En resumen, es de suma importancia la regulación y medición correcta de las temperaturas del horno y los tiempos de cocción, de manera de evitar la obtención de productos de repostería resacos o mal cocidos.

ENFRIAMIENTO: debe decirse que en este proceso la capa de la corteza suele tener muy poca humedad y muy alta temperatura (la corteza tiene una humedad relativa del 15 % mientras que la miga un 40 %). Durante el enfriamiento la humedad interior de la miga sale al exterior a través de la corteza, la velocidad de pérdida de humedad dependerá en gran parte de la forma que posea el chiffon.

APLICACIÓN DEL CONSERVANTE: Consiste en que una vez enfriado el Chifon se le aplica mediante un rociador la solución preparada de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio.

OREADO: Se deja reposar el producto con la finalidad de volatizar el alcohol.

ENVASADO Y SELLADO: El chiffon es envasado en bolsas de polietileno de baja densidad y sellado con selladoras manuales.

ALMACENAMIENTO: El producto es almacenado a temperatura ambiente.

2.3. EVALUACIÓN SENSORIAL

Etimológicamente, la palabra "Sensorial" proviene del latín "Sensus", que quiere decir "Sentido" (Ibáñez F.C. - Y. Barcina, 2001). Es el método experimental mediante el cual los jueces perciben y califican, caracterizando y/o mensurando, las propiedades sensoriales de muestras adecuadamente presentadas, bajo condiciones ambientales preestablecidas y bajo un patrón de evaluación acorde al posterior análisis estadístico (Ureña, M. 1999).

Como disciplina científica es usada para medir, analizar e interpretar las sensaciones producidas por las propiedades sensoriales de los alimentos (color, olor, gusto, aroma, apariencia, sabor, textura, rugosidad, temperatura, peso, dolor, adormecimiento) y otros materiales, y que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y audición.

Se debe considerar que el análisis sensorial es de suma importancia por cuanto, junto a los métodos instrumentales, contribuye a minimizar el riesgo a la salud pública (Wilbey, 1997). Por otro lado, el análisis estadístico está dado por la formulación de supuestos teóricos (hipótesis), con los que se podrá hacer inferencias o conclusiones sobre una población de alimentos o personas, y que serán comprobadas a partir de los resultados del tratamiento estadístico de los datos obtenidos del análisis sensorial de la muestra que la represente; tratamiento aplicado en base a un adecuado diseño experimental que asegure la confiabilidad de los datos y sus resultados. Así pues, los diseños experimentales están referidos solo a la secuencia particular en la cual un conjunto de muestras es presentado a una población específica de jueces, mientras que el análisis estadístico lo está a las operaciones matemáticas específicas aplicadas a los datos obtenidos del análisis sensorial (Ureña, 1999).

2.3.1. Aplicaciones de la evaluación sensorial

Se aplica para conocer tanto las características como la aceptabilidad de un producto (Ibáñez y Barcina, 2001) y en el desarrollo de nuevos productos; la comparación, clasificación y mejoramiento de productos; la evaluación del proceso de producción; la reducción de costos y/o selección de una nueva fuente de abastecimiento; el control de calidad; el estudio de la estabilidad del alimento durante su almacenaje; determinación de la aceptación, preferencias y gustos del consumidor, así como la adquisición de sugerencias; la formación de jurados y en la

correlación de las medidas sensoriales con las obtenidas por métodos físicos y/o químicos (Ureña, 1999).

2.3.2. Análisis estadísticos en la evaluación sensorial

El análisis estadístico bajo asunciones pre establecidas (hipótesis) de las respuestas dadas por los jueces se puede realizar mediante la aproximación de distribuciones como la binominal o la normal aplicando, entre otras, las pruebas estadísticas de "T" de Student, "Chi-cuadrado; y "F" de Snedecor, siendo necesario en caso de la prueba "F" el análisis de varianza respectivo (ANVA). A partir de este último análisis, para cuando se quiera comparar promedios de las observaciones de muestras analizadas, se podrán. Utilizar pruebas de significación como las de "Duncan", "Tukey" y de "Contraste". Cabe mencionar, que las pruebas de "T de Student", "Duncan", "Tukey" y "Dunnet", entre otras, se usan solo para cuando se comparan resultados entre las muestras, mientras que las de "Chi-cuadrado" y "F" para comparaciones de varias muestras.

Siendo seis los principales análisis estadísticos: Prueba de hipótesis para análisis discriminativos, Prueba de hipótesis para análisis descriptivos no paramétricos, Prueba de hipótesis para análisis descriptivos paramétricos, Análisis de regresión en la aceptación de un producto, Aplicación del análisis secuencial en la selección del jurado y Tratamiento de datos obtenidos a partir de pruebas descriptivas (Método Ureña-n· Arrigo).

2.4. TIEMPO DE VIDA ÚTIL

Según Casp y Abril (1999) y Tortorello, et al (1991), definen que: la vida útil de cualquier producto alimenticio, es el periodo de tiempo bajo determinadas condiciones de conservación, durante el cual permanece seguro y mantiene el nivel requerido de sus cualidades organolépticas, siendo aceptables por el consumidor.

Además es importante considerar que la vida útil de un producto es función de la calidad microbiológica de las materias primas, empaque y condiciones en que fue almacenado (Tortorello et al., 1991), mientras Campbell-platt (2017), sugiere que son igual de importantes: la higiene de la planta y el personal, el tiempo y temperatura de mantención, distribución y la composición del alimento.

La interacción dentro de un sistema alimento/envase se refiere al intercambio de masa y energía entre el alimento envasado, el envase y el medio ambiente. Esta interacción alimento/envase puede producir cambios en el alimento en el material de envase (Hotchkiss, J.R. 1997). principalmente asociados a su calidad, inocuidad y vida útil.

En consecuencia, la principal función de un envase para alimento es protegerlo y preservar sus características físicas, químicas, nutricionales y funcionales hasta su consumo (Nielsen y Jagerstad, 1994).

Un importante requisito en la selección del sistema de envasado para alimentos son las propiedades de barrera que presenta el material

polimérico, las evaluaciones básicas en cuanto al nivel de barrera adecuado se centran en las permeabilidades al vapor de agua, oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono. La permeabilidad es la cantidad de un determinado gas que traspasa el material, por una determinada unidad de superficie, en un determinado tiempo y bajo unas determinadas condiciones (Del Valle, 2014). Si bien los aromas no contribuyen en las características nutricionales de un alimento, poseen un fuerte impacto en la calidad sensorial del mismo (Aguilera, 2007).

Por otro lado Wilbey (1997), señala que la estabilidad de los productos alimenticios depende tanto de factores intrínsecos y extrínsecos, factores que pueden interactuar aditiva o antagónicamente y algunas veces sinérgicamente.

Durante el almacenamiento y distribución, los alimentos están expuestos a un amplio rango de condiciones ambientales, factores tales como temperatura, humedad, oxígeno y luz, los cuales pueden desencadenar mecanismos de reacción que conducen a su degradación. Como consecuencia de estos mecanismos los alimentos se alteran hasta ser rechazados por el consumidor.

Es necesario por tanto, conocer las diferentes reacciones que causan esta degradación de los alimentos para desarrollar procedimientos específicos para su vida útil (Casp y Abril, 1999).

La actividad de agua (a_w) es una de las herramientas más importantes en la predicción de la estabilidad de los alimentos. La velocidad de muchos

cambios deteriorativos se ha relacionado con este parámetro, ya que determina el agua que en un determinado momento se encuentra disponible para el crecimiento microbiano y el progreso de diferentes reacciones químicas y bioquímicas (Roos, 1995). En general, el límite inferior de actividad de agua para el crecimiento microbiano es 0.90 de la mayoría de las bacterias, 0.87 para la mayoría de las levaduras y 0.80 para la mayoría de los hongos (Badui, 2006). Los alimentos de humedad baja tienen una actividad de agua menor a 0.65, los de humedad intermedia tienen una actividad de agua de 0.65 a 0.86 y los alimentos húmedos una a_w superior a 0.86 (Martínez et al., 2000).

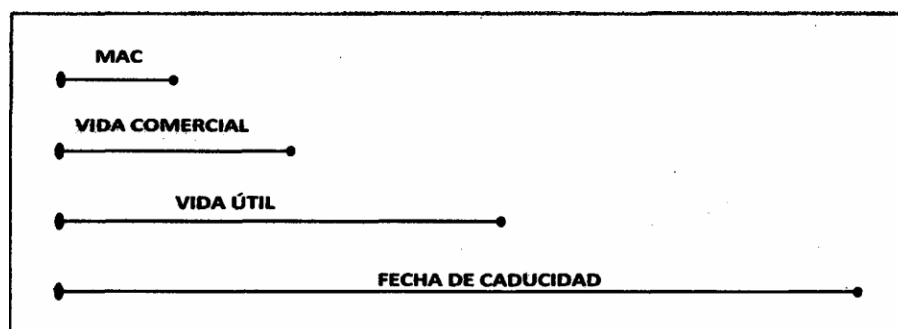
La reducción de la cantidad de agua en procesos de deshidratación incrementa la vida de anaquel del producto debido a la reducción del agua disponible para el crecimiento microbiano y para participar en reacciones deteriorativas (Barbosa Cánovas et al., 2000). Las cuestiones de la vida en anaquel o vida útil, de un alimento, no deben estar relacionadas con la inocuidad, ya que la seguridad es un requisito fundamental para cualquier producto alimenticio desde la fabricación hasta el consumo. Por lo tanto, en principio, el producto alimenticio debidamente empacado y almacenado debe permanecer a salvo después de la fecha de caducidad e incluso después de sufrir posibles abusos de temperatura durante el almacenamiento y la manipulación en el hogar. En otras palabras, aunque ambos conceptos estén ligados, la vida útil de los alimentos y la vida segura (inocua) no son sinónimos (Nicoli, 2012).

Se debe tener en cuenta las consecuencias derivadas de diferencias entre la vida útil real y la indicada en el envase, las cuales pueden ser: pérdida del valor de la marca, reclamaciones de clientes/consumidores, demandas civiles o penales y expedientes administrativos.

Para entender mejor las diferencias sobre la vida de los productos alimenticios (Figura 01) se señalan los siguientes conceptos según Carnicero J. (2012):

Fecha de fabricación: el alimento se convierte en el producto descrito, fecha de envasado: fecha que se coloca en el envase y queda dispuesto para su venta, fecha de caducidad: fecha a partir de la cual el alimento no es apto para su consumo, puede suponer un riesgo, mantenimiento de la alta calidad (MAC): periodo de tiempo en que no existen diferencias en las características de calidad del alimento en relación con las que tenía cuando fue obtenido o producido coincide con la 1 etapa de vida útil y vida comercial periodo de tiempo que se ubica entre MAC y como máximo alcanza la vida útil. Según Vidaurre (2014) señala que la persona física o jurídica es la que pone el alimento en el mercado y así se identifica en la etiqueta del alimento, esta es la responsable de establecer la vida comercial del tal.

Gráfica N° 2: Diferencias de la vida de los Productos Alimenticios



2.5. DETERIORO DE ALIMENTOS Y TIEMPO DE VIDA ÚTIL

a) Cambios durante el procesado y almacenamiento

El procesado de los alimentos somete a éstos a condiciones controladas con el objetivo de adaptarlos a un estado de seguridad, durabilidad y conveniencia, cosa que se efectúa incidiendo en parámetros clave biológicos, físicos y químicos. Inevitablemente, también pueden ocurrir. Y ocurren cambios indeseables.

b) Cambios Deseables: Según Vidaurre (2014), señala los siguientes como cambios deseables: Desarrollo y conservación de propiedades organolépticas tales como el color, aroma y textura. Contribuyen de forma importante a alterar las propiedades organolépticas reacciones químicas complejas como: oxidación de lípidos, reacción de Maillard, degradación de Strecker, caramelización y reacciones catalizadas por enzimas.

También pueden tener un profundo efecto sobre la textura: la alteración química de los polímeros por enlaces de hidrógeno, enclaustramiento hidrofóbico y los enlaces cruzados vía iones multivalentes. La mejora de la funcionalidad de los ingredientes alimentarios, como la gelatinización y modificación química del almidón, la isomerización de la glucosa a fructuosa y el procesado alcalino de las proteínas de la soja. El control de las enzimas, principalmente por desnaturalización térmica pero también por el control de pH, inhibición química, eliminación o modificación de los

reactantes y secuestro de cofactores. Mejora de la digestibilidad y valor nutritivo e inactivación de agentes anti nutricionales.

c) Cambios Indeseables: Según Vidaurre (2014) señala a los siguientes como cambios indeseables: La degradación del color, aroma, textura. Ejemplos notables son el regusto del sabor a cocido de la leche tratada a temperatura ultra alta (UHT), las carnes PSC O DFD, la pérdida de clorofila y textura en verduras enlatadas y deshidratadas, y el endurecimiento del pescado congelado y de los miosistemas terrestres y marinos. El deterioro de las propiedades funcionales de los ingredientes, tales como la pérdida de capacidad hidratante, la emulsificación o capacidad espumante de las proteínas calentadas. La pérdida de valor nutritivo y el desarrollo de compuesto potenciales tóxicos. Determinadas vitaminas son susceptibles al calor (por ej., C, tiamina, folato, 86) a la oxidación (por ej., C, O, E, A) a foto degradación (riboflavina). Las proteínas, carbohidratos, lípidos pueden sufrir numerosas reacciones. Dependiendo de la severidad de las condiciones y de los constituyentes coexistentes puede originarse una reducción del valor nutritivo y la formación de subproductos indeseables, a veces de significación toxicológica.

2.5.1. Deterioro por Hongos y Mohos:

Penicillium: Es un hongo común que crece en los productos de la panificación, este hongo prefiere ambientes más fríos (refrigeración). No crecerá si la humedad relativa en el aire es de menos

del 60%. Los hongos *Penicillium* forman colonias que aparecen como parches azul verdoso o gris borroso en la superficie del Chifon.

Neurospora Crassa: Este hongo prospera en los productos de la panificación y produce esporas en un ciclo de 24 horas, es de color rojo y produce pequeños filamentos a lo largo de la superficie del chifon.

Rhizopus Stolonifer: Este hongo común y de rápido crecimiento es miembro de la omycota filo y produce un moho negro, este hongo es muy toxico y puede destruir el chifon consumiendo los nutrientes presentes. Este hongo crece rápidamente en temperaturas entre 15 y 30 °C.

Aspergillus: Este hongo común crece en el chifon primero en un color verde y después se convierte en tonos de amarillo rojizo, el rango de temperatura creciente ideal es de 22 a 30 °C.

El deterioro que causan los mohos se conoce como “enmohecimiento”, y se manifiesta con la aparición de manchas contrastantes en la superficie del chifon. Los mohos que suelen encontrarse son por lo general varias especies de los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Cladosporium* *Fusarium*.

El crecimiento de *Penicillium* es predominante, debido a su abundante producción de esporas y a su elevada presencia en el ambiente,

prolifera a temperaturas bajas de 7 a 10 grados centígrados, mientras que la de *Aspergillus* es a temperatura de 22 a 24 grados centígrados. De esta manera la prevalencia de *Penicillium* se reduce, aumentando la presencia de *Aspergillus*.

La especie más importante causante de deterioro dentro del género es *A. Níger*, la cual produce esporas de diferentes colores que van desde verde hasta negro, en algunos casos produce un pigmento amarillo que se difunde en la superficie del chiffon.

2.5.2. Deterioro por Bacterias y Levaduras:

El crecimiento de bacterias es favorecido por temperaturas entre 25 a 30 °C y humedad de 40 a 60%.

A diferencia de los mohos y levaduras, el principal problema con las bacterias es que tienen la capacidad de sobrevivir al horneado, ya que al centro del producto no alcanza los 100°C y las esporas llegan a germinar durante el almacenamiento si encuentran las condiciones adecuadas.

El deterioro que causan las bacterias se conoce como “hilado”. El hilado comienza con el desarrollo de un desagradable olor afrutado, seguido por una degradación enzimática de la miga. Las bacterias causantes del hilado son del género *Bacillus* spp.

Por su parte, las levaduras implicadas en el deterioro del Chifon son de dos tipos: las filamentosas y las fermentativas.

Las primeras son las más comunes, presentan un crecimiento visible en la superficie del Chifon (manchas que pueden ser blancas, cremas o rosas).

Las segundas ocasionan un deterioro fermentativo manifestado por una producción irregular de alcohol y/o de gases.

Las levaduras que causan deterioro son: *Saccharomycopsis fibuligera*, *Cándida guilliermondii*, *Hansenula anómala*, *Debaromyces hansenii*. (Stanley, 2007)

2.6. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

La aplicación de métodos sanitarios modernos reduce grandemente la severidad de los brotes de la contaminación por mohos y rope (“pan hilarante o viscoso” generado por *Bacillus Mesentericus* o *Bacillus Subtilis*), pero no los elimina totalmente, en especial cuando prevalecen condiciones de climas calurosos y húmedos, favorables al desarrollo de estos organismos. Esto se debe al hecho de que no se puede controlar en forma suficiente la atmósfera normal de una panadería, a pesar del uso de aire acondicionado para erradicar todas las esporas de mohos y bacterias.

Aplicación de Preservantes: Estos incluyen preservadores químicos contra bacterias, levaduras y mohos, como benzoato de sodio empleados y refrescos y alimentos ácidos, propionato de sodio y calcio empleados en panes y pasteles empleados como inhibidores de mohos,

ácido sorbico empleado sobre quesos y alimentos húmedos para perros a fin de controlar mohos, y compuestos de cloro empleados como lavado bactericida para frutas y hortalizas. Los preservantes incluyen además fumigantes como dióxido de etileno y formiato de etilo, empleados para controlar microorganismos sobre especias, nueces y frutas secas. También se incluyen preservadores que controlan el pardeamiento enzimático de frutas y hortalizas, entre ellos el dióxido de azufre.

2.7. PROPIONATO DE CALCIO (E-282):

El propionato de calcio es una de las sales del ácido propiónico. Esta sal tiene menor actividad antimicrobiana que el ácido del que se deriva, sin embargo, presenta la ventaja de no ser corrosiva. Además, al ser mezclada con los demás ingredientes de la masa, no altera el color, olor, sabor, volumen ni tiempo de horneado normal. La solubilidad del propionato de calcio es de 55.8 g por 100 ml de agua a 100°C. Presenta un ligero sabor a queso que es imperceptible, y es digerido y metabolizado sin problema por el organismo humano (Grundy, 1996).

- **Acción:** El propionato de calcio es efectivo sobre mohos, tiene baja actividad antimicrobiana en contra de las bacterias (excepto el *B. Mesentericus*), y no tiene efecto sobre las levaduras, por lo cual es muy usado en la elaboración de productos que en su formulación llevan levaduras.

La actividad de este antimicrobiano es mejor en alimentos con un pH de 4.5 a 6.0 que es en realidad donde el propionato se convierte en la forma libre

del ácido. Cuenta con un pKa de 4.87, por lo que en productos con pH cercano al pKa el propionato resulta ser más efectivo.

Es el principal inhibidor de mohos en productos horneados. Algunas pruebas realizadas han corroborado que agregando propionato de calcio en una concentración del 0.1% al pan, la aparición de mohos en el producto se retrasa hasta 8 días; por otra parte, si el propionato se agrega en una concentración del 0.2%, la vida útil del producto será de 11 días aproximadamente (Grundy, 1996). El propionato de calcio resulta ser más utilizado en productos de panificación debido a que no presenta acción sobre las levaduras y además, contribuye con un enriquecimiento nutricional.

- **Límites y efectos adversos del propionato de calcio:** El propionato de calcio ha sido reconocido como GRAS y no presenta limitaciones en cuanto a su uso, siempre y cuando no se excedan los niveles establecidos por las buenas prácticas de manufactura. Las concentraciones sugeridas para su uso son de 0.15% hasta 0.38%.

Tabla 2: Niveles sugeridos para el uso de Propionato de calcio

Producto	Método de aplicación
Pan	2 g/kg de harina son suficientes, en ocasiones se usan hasta 3 g/kg de harina debido al ambiente húmedo
Pasteles	1-4 g/kg de pasta, se adiciona con el polvo para hornear
Pie	1.5-3.0 g/kg de masa

Nota: Elaborado por: Patricio J. Balarezo 2010.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. OBJETIVOS

3.1.1. Objetivo General

Determinar el tiempo de conservación de un Chifon de naranja aplicando una solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio.

3.1.2. Objetivos especifico

- ✓ Verificar la influencia de la concentración al 1 % del propionato de calcio en alcohol etílico en el tiempo de conservación del Chifon de naranja.
- ✓ Establecer las características organolépticas del Chifon de naranja tratado con la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio.
- ✓ Establecer el tiempo de conservación del chiffon de Naranja

3.2. HIPÓTESIS

Hipótesis General.

La aplicación de la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio, incrementa el tiempo de conservación de un chifon de naranja hasta más de 8 días.

Hipótesis Específica.

- El 1 % del propionato de calcio en alcohol etílico aumenta la influencia de concentración en el tiempo de conservación del Chifon de naranja
- Establecer las características organolépticas del Chifon de naranja tratado con la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio.
- Establecer el tiempo de conservación del chiffon de Naranja

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Los datos que se obtuvieron en esta investigación hicieron posible obtener resultados confiables que permitan establecer los mejores tratamientos aptos para consumo y con características nutricionales adecuadas evaluadas y probadas.

Las variables que se manejaron en este trabajo de investigación fueron:

- **Variable Dependiente:** Tiempo de conservación de un Chiffon de Naranja.
- **Variable independiente:** Solución en alcohol etílico al 1% de propionato de calcio.

Tabla 3: Operacionalización de Variables

VARIABLE	CONCEPTUALIZACION	CATEGORIA	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS
Independiente Solución en alcohol etílico al 1% de propionato de calcio.	Efecto antimicrobiano: compuestos químicos añadidos o presentes en los alimentos que retardan el crecimiento microbiano o inactivan a los microorganismos y por lo tanto, evitan o retardan el deterioro de los alimentos.	Tipo de antimicrobiano Alcohol etílico al 1% de propionato de calcio.	Análisis físicos químicos del Chifon de naranja	¿Sufre cambios el chifon de naranja en cuanto a sus propiedades organolépticas?	% de humedad, pH
Dependiente Tiempo de conservación de un Chifon de Naranja.	Periodo de tiempo que transcurre entre la producción y el punto en el cual el alimento pierde sus cualidades fisicoquímicas y organolépticas. Para determinar el tiempo de conservación del Chifon, se evalúa la carga microbiana (mesófilos mohos y levaduras), encontrándose que la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio, permitirá prolongar la vida útil del producto por al menos un mes, con un crecimiento de microorganismos insignificante.	Chifon de naranja	Análisis sensorial Análisis físico químicos Análisis microbiológicos	¿Tendrá aceptación el chifon de naranja con este tratamiento? ¿Qué tan eficaz será la adición de antimicrobianos con respecto a su repercusión en características como color, olor, sabor, etc.?	Mohos y Levaduras

Nota: Elaboración propia, 2018.

3.4. MATERIALES Y METODOS

Materia prima

- Chifon de Naranja
- Alcohol
- Propionato de Calcio

Equipos

- Balanza gramera digital.
- Equipo medidor de Humedad
- PH metro

Materiales de proceso

- Mesas de acero inoxidable
- Batidoras
- Hornos rotatorios
- Coches de acero inoxidable
- Moldes de Chifon
- Cuchillo desmoldador

Instrumentos de laboratorio

- Vasos de precipitación de 500 ml
- Probeta de 500 ml
- Pipetas de 10 ml
- Bureta de 50 ml
- Agitador
- Termómetro

3.5. TIPO DE ESTUDIO

Para la ejecución del proyecto se utilizó los siguientes tipos de investigación:

- **Investigación Exploratoria:** Se plantea cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes; su finalidad es establecer prioridades para investigaciones posteriores o sugerir afirmaciones verificables.
- **Investigación Explicativa:** Este tipo de investigación permite un análisis de las causas del problema de conservación en donde se puede identificar las posibles soluciones e implementar estrategias necesarias para poder resolver y descifrar inquietudes acerca del tema.
- **Descriptivo:** Su finalidad es explicar el comportamiento de una variable en función de otras; aquí se plantea una relación de causa y tiene que cumplir otros criterios de causalidad (Bradfor Hill);

3.6. MÉTODO ESTADÍSTICO UTILIZADO

Los datos serán sometidos a diversas pruebas estadísticas de carácter inferencial, descriptivo, para luego probar las hipótesis planteadas en el estudio.

Con la finalidad de determinar el mejor tratamiento del experimento, se realizó las Pruebas de Significación de Friedman. Cuando esta resultó significativa se realizó la prueba de comparaciones múltiples, a un nivel de significación de 0.05 con el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Q = \sum_{j=1}^b \sum_{i=1}^k R_{ij}^2$$

$$Q = \frac{1}{b} \sum_{j=1}^b R_j^2$$

$$Q = \frac{(b-1) \left[Q - (bk \frac{(k+1)^2}{4}) \right]}{Q - \frac{(k+1)^2}{4}}$$

Donde:

k: Numero de tratamientos

b: Numero de bloques

R_j : Suma de rangos en la condición (Tratamiento)

Cuando la prueba de Friedman resulte significativa se debe realizar la prueba de comparaciones múltiples. Si se desea comparar un par de tratamientos (llamémosle en forma general i y j); se tendrá que obtener primero las sumas de sus rangos R_i y R_j ; luego se obtiene la diferencia de estos valores en valor absoluto y se compara con la siguiente expresión:

$$Q = Q_{(\frac{1}{2}, (b-1)(k-1); g)} \sqrt{2b \frac{(Q - \frac{(k+1)^2}{4})}{(b-1)(k-1)}}$$

Para Comparaciones múltiples los criterios de decisión son:

Si $|R_i - R_j| > Q$ se rechaza la hipótesis

Si $|R_i - R_j| \leq Q$ se rechaza la Hipótesis.

Tabla 4: Cuadro de análisis de Varianza (ANOVA).

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Fe EXPERIMENTAL
Debido a la media	1	$\sum y^2$	$M = \frac{\sum y}{n}$ $= \frac{\sum y}{n}$	--
Debido a los tratamientos	t-1	$\sum y^2$	$\frac{\sum y^2}{(t-1)}$	$\frac{\sum y^2}{n} = \frac{\sum y^2}{n}$
Error Experimental	t(n-1)	$\sum y^2$	$\frac{\sum y^2}{t(n-1)}$	--
Error de Muestreo	tn(m-1)	$\sum y^2$	$\frac{\sum y^2}{t(n-1)}$	
Total	N=tn	$\sum y^2$	--	--

Donde:

n = Total de las muestras

t = Total de los tratamientos

$\frac{\sum y^2}{n} = \frac{\sum y^2}{n}$ = Factor de corrección

$\sum y^2 = \sum y^2$ = Suma de cuadrados debido a la media.

$\sum y^2 = (\sum_{i=1}^n \frac{y_i^2}{n}) - \frac{(\sum y)^2}{n}$ = Suma de cuadrados de los Tratamientos

$\sum y^2 = \sum y^2 - \sum y^2 =$ Suma de cuadrados Totales

$\sum y^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m y_{ij}^2$ = Suma al cuadrado del total de las observaciones.
 Y_{ij}

$\sum y^2 = \sum y^2 = \sum y^2 - \sum y^2 - \sum y^2$

$\sum y^2 = \sum y^2 - \sum y^2 - \sum y^2 - \sum y^2$ = Suma de cuadrados entre muestras de

la

misma unidad experimental

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Se evaluará las características sensoriales, para lo cual se utilizará 90 panelista no entrenados, siendo estos panelistas Clientes de la panadería “**Tortas BON BON SAC**” tomados al azar, siendo las características que se evaluarán: color, Aroma, Apariencia y textura general. En el cuadro N° 05, se muestra la calificación hedónica que se utilizará en este trabajo.

Tabla 5: Calificación Hedónica que se evaluara en la evaluación sensorial.

CARACTERÍSTICA QUE SE AVALUARA	PUNTUACIÓN
Excelente	5
Bueno	4
Regular	3
Deficiente	2
Muy deficiente	1

Se realizó la tabulación promedio de las características organolépticas obtenidas de las respuestas de cada una de las personas que participaron como jueces en el presente trabajo de investigación.

Tabla 6: Características Organolépticas por cada día

DIAS	CARACTERISTICAS				TOTAL
	AROMA	TEXTURA	COLOR	APARIENCIA	
0	5	4	4	5	
2	4	5	5	5	
4	5	5	4	5	
6	5	4	5	4	
8	4	3	4	3	
10	3	3	3	3	
TOTAL	26	24	25	25	100
Promedio	4.33	4.00	4.17	4.17	4.17

Con un nivel de significancia de 95% ($\alpha = 0.05$), la función pivotal es una F con 3 y 20 grados de libertad, además se rechazara la hipótesis nula si F_{α} es mayor a $F_{\alpha} = 3.10$ y Total es 100

$$M_{yy} = (100)^2 / 24 = 416.66$$

$$S_{yy} = (26^2 + 24^2 + 25^2 + 25^2) / 6 - 416.66 = 0.33$$

$$\sum Y^2 = 5^2 + 4^2 + 4^2 + \dots + 3^2 = 432$$

$$SCE = S_{yy} - S_{yy} = 432 - 416.66 - 0.33 = 15$$

Tabla 7: Tabla ANOVA con los diferentes tratamientos

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Fe EXPERIMENTAL
Media	1	416.66	416.66	--
Tratamientos	3	0.33	0.11	0.15
Error Experimental	20	15	0.75	--
Total	24	432	--	--

Como $F = 0.15 < F_{\alpha} = 3.10$ se Aprueba la Hipótesis nula, por o tanto, La aplicación de la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio, si incrementa el tiempo de conservación de un chifon de naranja hasta más de 8 días.

4.1.1. Principios del análisis ANOVA

En la tabla siguiente se utilizan los valores del estadístico α de Cronbach para comparar la fiabilidad de las respuestas obtenidas por las personas que actuaron como jueces para el recojo de información sensorial.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,698	,708	4

Con el valor de Alfa de Cron Bach = 0.708 nos muestra que las respuestas obtenidas en las cuatro características organolépticas mantienen una veracidad significativa.

Así podremos decir que el análisis ANOVA Permitirá concluir la validación del incremento de tiempo de conservación de un chifon de naranja hasta más de 8 días.

La prueba estadística Kolmogorov–Smirnov nos permitirá identificar si los datos de las características organolépticas mantienen una distribución normal (DN).

Tabla 8: Principio de Normalidad de Varianzas

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
TRATAM		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
AROMA	Con Solu	,103	46	,200 [*]	,956	46	,080
	Sin Solu	,169	44	,003	,917	44	,004
TEXTURA	Con Solu	,118	46	,115	,915	46	,003
	Sin Solu	,125	44	,081	,918	44	,004
COLOR	Con Solu	,098	46	,200 [*]	,955	46	,074
	Sin Solu	,114	44	,183	,949	44	,052
APARIENCIA	Con Solu	,091	46	,200 [*]	,962	46	,134
	Sin Solu	,164	44	,005	,901	44	,001

Elaboración Propia (Software SPSS V22)

Como se puede apreciar en la Tabla de normalidad KS (Sig > 0.05 con solución) indica que todas las características organolépticas con

solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio al chifon de naranja cumplen una distribución normal

A continuación, debemos de verificar si existe homogeneidad de las varianzas para cada una de las características organolépticas con aplicación de 1% de propionato de calcio al chifon de naranja.

Tabla 9: Prueba de Homogeneidad de Varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
AROMA	1,989	1	88	,162
TEXTURA	,039	1	88	,844
COLOR	,015	1	88	,901
APARIENCIA	2,990	1	88	,087

Elaboración Propia (Software SPSS V22)

Como se aprecia en la imagen los valores de significancia para cada característica organolépticas (Aroma, Textura, Color y Apariencia) están por encima de 0.05, la cual se concluye que si existe igualdad de varianza.

4.1.2. Análisis ANOVA de las características organolépticas.

Como ya demostramos que nuestros datos si se ajustan a un análisis ANOVA, Procederemos con ayuda del Programa SPSS a realizar el análisis respectivo.

Tabla 10: Resultado Análisis ANOVA de las características organolépticas

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
AROMA	Entre grupos	61,461	1	61,461	,853	,095
	Dentro de grupos	1895,695	88	21,542		
	Total	1957,156	89			
TEXTURA	Entre grupos	9,221	1	9,221	,305	,582
	Dentro de grupos	2660,379	88	30,232		
	Total	2669,600	89			
COLOR	Entre grupos	8,994	1	8,994	,415	,521
	Dentro de grupos	1906,561	88	21,665		
	Total	1915,556	89			
APARIENCIA	Entre grupos	4,586	1	4,586	,182	,671
	Dentro de grupos	2221,236	88	25,241		
	Total	2225,822	89			

Elaboración Propia (Software SPSS V22).

Se observa que, con solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio, mejora las características organolépticas, siendo la Apariencia (característica organoléptica) la de mayor mejora con un grado de significancia cerca de 70%, en comparación con el Aroma que mejora con un porcentaje menor 10%.

En consecuencia, todas las características organolépticas tienen un grado de significancia mayor al (0.05), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, con la cual podemos deducir que la aplicación de la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio, si incrementa el tiempo de conservación de un Chifon de naranja hasta más de 8 días.

4.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE MÉTODOS FISICOQUÍMICOS

La aplicación de métodos fisicoquímico consistió en la aplicación de una solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio al chifon de naranja luego se almacenaron a temperatura ambiente, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 11: Resultado de los porcentajes de la Humedad

TIEMPO (Días)	PRUEBA 1		PRUEBA 2	
	PORCENTAJE DE HUMEDAD			
	TRATAMIENTO 1		TRATAMIENTO 2	
	M1	M2	M1	M2
0	42,8	43,22	42,74	43,26
2	42,1	43,02	42,07	43,12
4	41,7	42,49	41,67	42,58
6	40,52	41,61	40,56	41,65
8	39,68	41,14	39,72	41,18
10	38,9	40,76	38,95	40,81

Datos obtenidos en el laboratorio de la molina calidad total 2018 (analizador de humedad)

M1 = Muestra en blanco

M2 = Muestra con solución

4.2.1. Análisis de los Porcentajes de Humedad.

A continuación, se muestran los resultados de la distribución de la varianza del porcentaje de humedad que presenta nuestro producto en estudio con y sin aplicación de la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio.

Tabla 12: Prueba de Normalidad de Varianza del (%) Humedad

Pruebas de normalidad							
	Tratamiento	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Humedad	Con Solu	,134	18	,169	,927	18	,127
	Sin Solu	,167	18	,116	,867	18	,011

Elaboración Propia (Software SPSS V22)

Como se aprecia en la tabla 11, en la prueba estadística K-S, los valores de significancia para ambos tratamientos (con solución y sin solución), se encuentran por encima de 0.05, por lo que se concluye que ambos tratamientos mantienen una distribución normal de sus varianzas.

4.2.2. Análisis ANOVA del porcentaje de Humedad.

A continuación, en la tabla N° 13, se presentan los resultados del análisis de varianzas (ANOVA) para el porcentaje de humedad.

Tabla 13: Resultado ANOVA del Porcentaje de Humedad

ANOVA					
Tratamiento	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	50,976	3	10,195	,762	,634
Dentro de grupos	13,580	20	,453		
Total	64,556	23			

Elaboración Propia (Software SPSS V22)

Como se puede apreciar en la tabla 12. El porcentaje de humedad del producto en estudio (Chifon de Naranja) con aplicación de la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio, mantiene un 76.2% de humedad con una significancia de 0.63, por la cual se acepta la hipótesis nula.

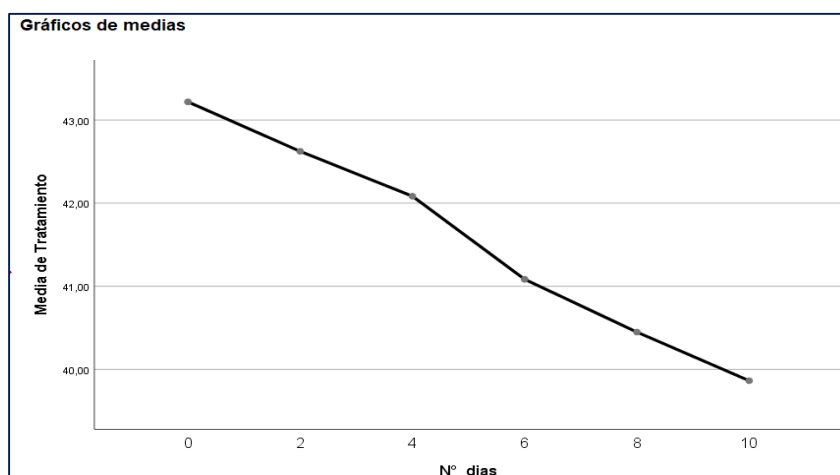
Seguidamente el método de TUKEY nos mostrara la variabilidad de los diferentes tratamientos evaluados por cada día de recojo de información.

Tabla 14: Resultado de Humedad por días (Método TUKEY)

Tratamiento					
HSD Tukey ^a					
Subconjunto para alfa = 0.05					
N*_dias	N	1	2	3	4
10	6	39,8633			
8	6	40,4483	40,4483		
6	6		41,0833	41,0833	
4	6			42,0833	42,0833
2	6				42,6233
0	6				43,2183
Sig.		,663	,583	,135	,065

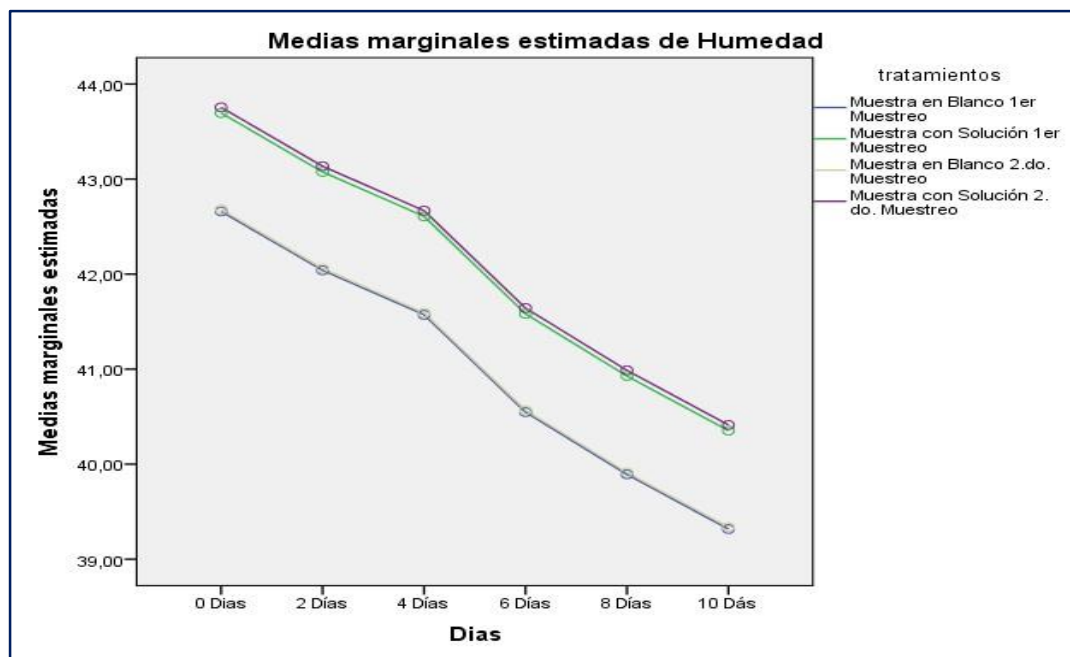
Elaboración Propia (Software SPSS V22)

Gráfica N° 3: Distribución de medias de varianzas por días

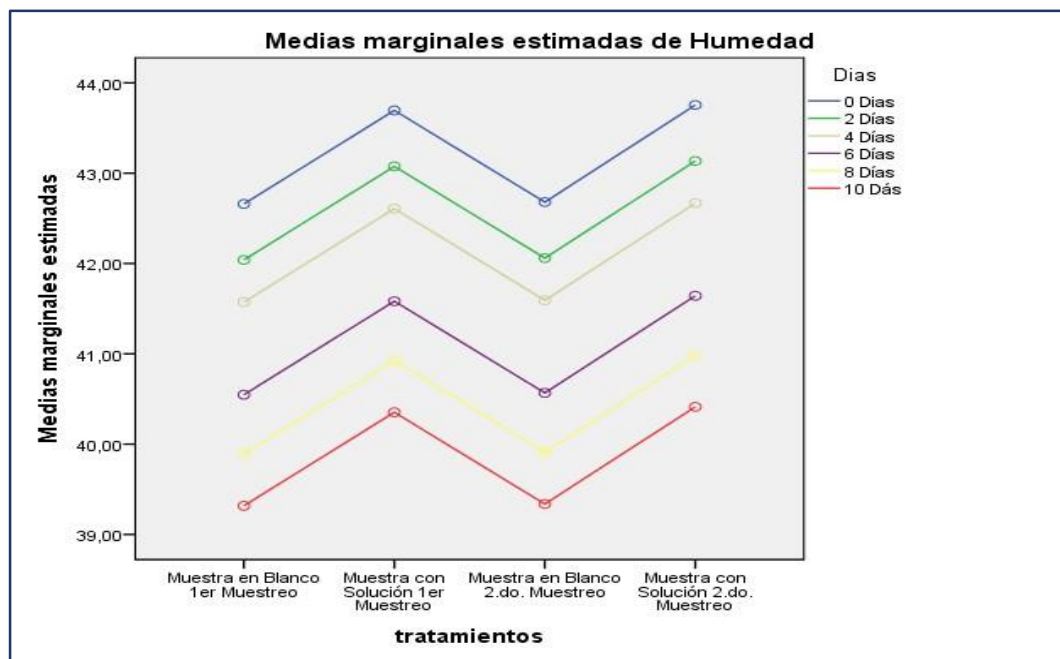


En la gráfica N° 3, se puede apreciar una ligera variación de las varianzas entre los días 4 y 6, los mismos que son observados en la gráfica N°4 con respecto a las medidas marginales de los porcentajes de humedad.

Gráfica N° 4: Porcentaje de humedad vs número de Días



Gráfica N° 5: Porcentaje de Humedad vs número de tratamientos



En las gráficas se puede observar que los valores de humedad en las diferentes muestras presentan una ligera variabilidad, obteniendo a los 0 días en la muestra en blanco valores de 42.8 y en la muestra con solución 43.22 y a los 8 días valores de 39.68 y 41.14 respectivamente; esto origina que la muestra en blanco que no tiene la solución pierde humedad por consecuencia las características organolépticas (color, sabor, aroma y textura) cambian notoriamente en comparación con la muestra que si tiene solución manteniendo la humedad y la frescura del producto.

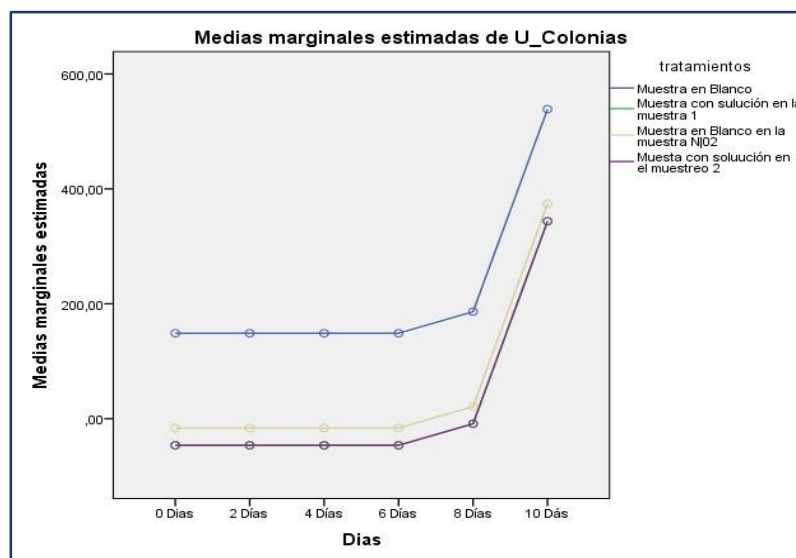
4.2.3. Análisis Microbiológico UFC/g.

Tabla 15: resultado del análisis microbiológico del Chiffon de Naranja.

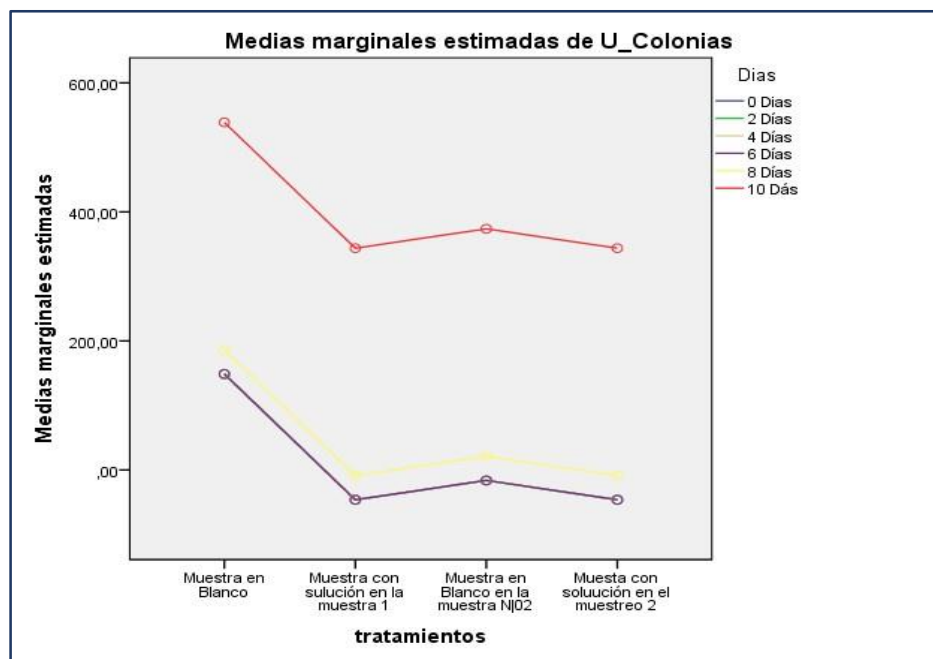
TIEMPO (Días)	ANALISIS MICROBIOLOGICO			
	PRUEBA 1		PRUEBA 2	
	TRATAMIENTO 1		TRATAMIENTO 2	
	MUESTRA EN BLANCO (UFC/g)	MUESTRA CON SOLUCION (UFC/g)	MUESTRA EN BLANCO (UFC/g)	MUESTRA CON SOLUCION (UFC/g)
0	< 10	< 10	< 10	< 10
2	< 10	< 10	< 10	< 10
4	< 10	< 10	< 10	< 10
6	20	< 10	20	< 10
8	80	< 10	90	< 10
10	1200	< 10	2000	< 10

Los resultados que se muestran en el Tabla N° 15, demuestran que están dentro de los rangos exigidos por la Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería. 2010. Perú. Estando apto para su consumo humano.

Gráfica N° 6: Numero de Días vs Tratamientos



Gráfica N° 7: Numero de Tratamientos vs Número de días



Se puede observar en el grafico que el crecimiento microbiano a partir del día 6, 8 y 10 es más elevado en las muestras en blanco en comparación a las muestras que tienen solución. El producto es microbiológicamente estable. Esta muestra a la que se le ha aplicado la solución ha demostrado tener estabilidad física química, microbiológica y sensorialmente es aceptable.

CAPITULO V

DISCUSIONES

Los valores obtenidos en cuanto a los análisis Fisicoquímicos, sensoriales y microbiológicos en el presente estudio son muy similares a los hallados por otros investigadores tal es el caso de PINTO, KATTY. 2004., el cual concluye que el tratamiento aplicado a los panetones fue una combinación de alcohol, ácido ascórbico y propionato de calcio en concentraciones de 1 - 3% cuya función es mantener más tiempo el panetón en óptimas condiciones , siendo cercano a la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio determinado en la presente investigación, lo cual confirma la hipótesis de que la aplicación de la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio ,incrementa el tiempo de conservación del Chifon de naranja hasta más de 8 días.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

1. Se determinó que la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio prolonga el tiempo de conservación del Chifon de naranja hasta en 10 días, concluyéndose que existe una influencia significativa en el alargamiento del tiempo de conservación, manteniendo sus características organolépticas, físico químicas (% humedad) y microbiológicas (mohos y levaduras).
2. Se estableció que las características organolépticas del Chifon de naranja aplicando la solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio son las siguientes:
 - Olor:** El Chifon de naranja presenta desde el primer día hasta el día 10 olor característico a naranja.
 - Sabor:** El sabor del Chifon de naranja es característico
 - Textura:** El Chifon de naranja presenta desde el primer día hasta el día 10 una textura suave y esponjosa característica de un producto fresco
 - Apariencia:** Sin presencia de mohos ni levaduras
3. De acuerdo a los resultados obtenidos se está determinando que el tiempo de conservación del Chifon de naranja es de 10 días en condiciones de almacenamiento de temperatura ambiente.

RECOMENDACIONES

1. El tratamiento aplicado al Chifon de naranja (solución de alcohol etílico al 1% de propionato de calcio), mantiene sus características físico químicas, microbiológicas y sensoriales hasta en 10 días, dicha aplicación es recomendada para que la empresa TORTAS BON BON SAC comercialice con supermercados CENCOSUD (WONG - METRO), sin ningún inconveniente ya que no van a tener problemas de presencia de mohos y levaduras en el Chifon de naranja.
2. Realizar ensayos con la solución de alcohol etílico al 0.5% y 0.8% de propionato de calcio evaluar su efecto inhibidor sobre mohos y levaduras
3. Realizar ensayos con la aplicación del propionato de calcio con otros aditivos, o empleo de envasado al vacío en nuevas investigaciones y corroborar su influencia en el tiempo de conservación del Chifon de naranja o en otros productos de panificación.
4. Realizar una mayor cantidad de ensayos microbiológicos para validar el tratamiento o variables en estudio.

ANEXOS

Escala Hedónica:

TEST PARA ESCALA HEDONICA	
1	ME DESAGRADA MUCHO
2	ME DESAGRADA LIGERAMENTE
3	NI ME AGRADA Y ME DESAGRADA
4	ME GUSTA LIGERAMENTE
5	ME GUSTA MUCHO

Resultados obtenidos:

Día 0:

PANELISTA	DIA 0			
	AROMA	TEXTURA	COLOR	APARIENCIA
1	4	5	4	4
2	5	5	5	5
3	4	4	4	4
4	4	4	4	5
5	5	4	4	4
6	5	4	5	5
7	4	5	4	4
8	5	4	4	4
9	4	5	5	5
10	5	4	4	4
11	4	4	5	5
12	5	3	3	5
13	4	5	4	4
14	5	4	4	5
15	5	5	5	5
Promedio	5	4	4	5

Día 2:

DIA 2				
PANELISTA	AROMA	TEXTURA	COLOR	APARIENCIA
1	4	4	5	5
2	5	5	4	5
3	5	5	5	4
4	4	4	5	5
5	4	5	4	4
6	4	4	5	5
7	4	5	4	4
8	3	4	4	4
9	4	5	5	5
10	4	5	4	5
11	4	4	5	4
12	4	5	4	5
13	4	4	5	4
14	4	5	4	4
15	4	5	5	5
promedio	4	5	5	5

Día 4:

DIA 4				
PANELISTA	AROMA	TEXTURA	COLOR	APARIENCIA
1	5	5	4	5
2	5	5	5	4
3	4	4	4	5
4	5	5	4	4
5	5	4	3	5
6	4	5	5	5
7	4	5	4	5
8	5	4	4	4
9	5	5	5	5
10	4	4	4	4
11	5	4	4	5
12	4	5	4	3
13	4	5	4	4
14	5	4	4	5
15	5	4	5	5
promedio	5	5	4	5

Día 6:

DIA 6				
PANELISTA	AROMA	TEXTURA	COLOR	APARIENCIA
1	4	5	5	4
2	5	5	5	5
3	4	4	4	4
4	4	4	5	4
5	5	4	4	4
6	5	4	5	5
7	4	5	4	4
8	5	4	4	4
9	4	5	5	5
10	4	5	4	4
11	5	4	5	4
12	4	3	5	4
13	5	5	4	4
14	5	4	5	4
15	5	5	5	4
promedio	5	4	5	4

Día 8:

DIA 8				
PANELISTA	AROMA	TEXTURA	COLOR	APARIENCIA
1	4	4	4	3
2	5	3	4	4
3	5	4	4	5
4	5	3	4	4
5	5	4	3	3
6	5	3	5	3
7	4	3	5	2
8	3	4	4	3
9	5	3	5	4
10	4	4	4	3
11	4	3	4	4
12	4	4	4	3
13	4	3	4	4
14	4	4	4	3
15	4	3	5	4
promedio	4	3	4	3

Día 10:

DIA 10				
PANELISTA	AROMA	TEXTURA	COLOR	APARIENCIA
1	4	4	3	3
2	3	3	3	4
3	3	4	4	5
4	2	3	2	4
5	3	4	3	3
6	5	3	4	3
7	4	3	3	2
8	3	4	4	3
9	5	3	5	4
10	4	4	4	3
11	2	3	3	4
12	4	4	4	3
13	3	3	4	4
14	4	4	4	3
15	3	3	2	4
promedio	3	3	3	3

Total de panelistas: 90.

Resultados microbiológicos:



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

Nº 006864 - 2017

SOLICITANTE : OLIVOS SANDOVAL CELESTINO
DIRECCIÓN LEGAL : JR. LOS ROBLES 297 URB ALTO LOS FICUS - SANTA ANITA
RUC: 41669369 Teléfono: 930119386
PRODUCTO : CHIFON DE NARANJA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : F.P: 08/08/17
DÍA 0
CÓDIGO: C/S
CANTIDAD RECIBIDA : 1088,7 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-004086 -2017
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 08/08/2017
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de Mohos (UFC/g)	<10 Estimado

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 08/08/2017 Al 14/08/2017.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

La Molina, 14 de Agosto de 2017



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 006865 - 2017

SOLICITANTE : OLIVOS SANDOVAL CELESTINO
DIRECCIÓN LEGAL : JR. LOS ROBLES 297 URB ALTO LOS FICUS - SANTA ANITA
RUC : 41669369 **Teléfono** : 930119386
PRODUCTO : CHIFON DE NARANJA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : F.P: 08/08/17
DÍA 0
CÓDIGO: S/S
CANTIDAD RECIBIDA : 1035,7 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-004087 -2017
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 08/08/2017
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de Mohos (UFC/g)	<10 Estimado

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 08/08/2017 Al 14/08/2017.

ADVERTENCIA :

- 1 - El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2 - Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3 - Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4 - Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

La Molina, 14 de Agosto de 2017



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM
Alejandrina Sotelo Méndez
Ing. Mg. Sc. Alejandrina Sotelo Méndez
DIRECTORA EJECUTIVA (e)
CIP 1171340



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 006958 - 2017

SOLICITANTE : OLIVOS SANDOVAL CELESTINO
DIRECCIÓN LEGAL : JR. LOS ROBLES 297 URB ALTO LOS FICUS - SANTA ANITA
RUC: 41669369 **Teléfono:** 930119386
PRODUCTO : CHIFON DE NARANJA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : F.P: 08/08/17
DÍA 2
CÓDIGO: C/S
CANTIDAD RECIBIDA : 500 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-004140 -2017
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 10/08/2017
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de Mohos (UFC/g)	<10 Estimado

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 10/08/2017 Al 16/08/2017.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

La Molina, 16 de Agosto de 2017



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM

[Firma]
Ing. Mg. Sc. Alejandrina Sotelo Méndez
DIRECTORA EJECUTIVA (e)
CIP. N° 112405

Pág 1/1



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 006959 - 2017

SOLICITANTE : OLIVOS SANDOVAL CELESTINO
DIRECCIÓN LEGAL : JR. LOS ROBLES 297 URB ALTO LOS FICUS - SANTA ANITA
RUC : 41669369 **Teléfono** : 930119386
PRODUCTO : CHIFÓN DE NARANJA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MITRA : F.P: 08/08/17
DÍA 2
CÓDIGO: S/S
CANTIDAD RECIBIDA : 500 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-004141 -2017
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 10/08/2017
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1 - N. de Mohos (UFC/g)	<10 Estimado

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 10/08/2017 Al 16/08/2017.

ADVERTENCIA :

- 1 - El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2 - Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3 - Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4 - Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

La Molina, 16 de Agosto de 2017



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM

[Firma]
Ing. Mg. Sc. Alejandrina Sotelo Méndez
DIRECTORA EJECUTIVA (e)
CIP. N° 112405

Pág 1/1



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 007009 - 2017

SOLICITANTE : OLIVOS SANDOVAL CELESTINO
DIRECCIÓN LEGAL : JR. LOS ROBLES 297 URB ALTO LOS FICUS - SANTA ANITA
: RUC: 41669369 Teléfono: 930119386
PRODUCTO : CHIFON DE NARANJA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : F.P: 08/08/17
: DÍA 3
: CÓDIGO: C/S
CANTIDAD RECIBIDA : 1012,5 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-004174 -2017
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 11/08/2017
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de Mohos (UFC/g)	<10 Estimado

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 11/08/2017 Al 17/08/2017.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

La Molina, 17 de Agosto de 2017



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM.

Ing. Mg. Sc. Cecilia Alegría Arnedo
DIRECTORA TÉCNICA
CIR. N° 185615

Pág 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 007010 - 2017

SOLICITANTE : OLIVOS SANDOVAL CELESTINO
DIRECCIÓN LEGAL : JR. LOS ROBLES 297 URB ALTO LOS FICUS - SANTA ANITA
: RUC: 41669369 Teléfono: 930119386
PRODUCTO : CHIFON DE NARANJA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : F.P: 08/08/17
: DÍA 3
: CÓDIGO: S/S
CANTIDAD RECIBIDA : 1040,8 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-004175 -2017
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 11/08/2017
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de Mohos (UFC/g)	<10 Estimado

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 11/08/2017 Al 17/08/2017.

ADVERTENCIA :

- 1 - El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2 - Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3 - Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4 - Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

La Molina, 17 de Agosto de 2017



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM.

Ing. Mg. Sc. Cecilia Alejandra Arnedo
DIRECTORA TÉCNICA
CIP. N° 185513

Pág 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUILERA, M. (2009). "Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de los alimentos" Editorial Acribia 2009.
- BADUI, S. (2006). "Química de los Alimentos", 4ta. Ed. México. Pearson Educación de México, S. A. de C. V. p. 387-391, 512.
- BALAREZO E. PATRICIO J. (2011). "Evaluación del uso de propionato de calcio y sorbato de potasio en la estabilidad del pan precocido almacenado en refrigeración, para su comercialización en supermercados". Universidad Técnica de Ambato – Ecuador.
- BARBOZA - CANOVAS, GUSTAVO V. (2010) "Procesamiento no térmico de alimentos". Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo – Peru.
- BERMUDEZ G. MARIO E. (2017). "Efecto de la adición de propionato de calcio o sorbato de potasio en la vida de anaquel de una torta de naranja" Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano – Honduras.
- CAMPBELL - PLATT. G (2017). "Food science and technology. 2da edición"
- Carnicero, Joaquín.(2012). AINIA. Estudios acelerados para la estimación de la vida útil de los alimentos no perecederos. (Recuperado de :http://portaldeasociado.ainia.es/ftp/estudios_informes/Jornadas_innovacion_2013/conservación/7Estudiosaceleradosvidautil.pdf)
- CASP, A y ABRIL, J (1999). Procesos de conservación de alimentos. España: Mundi- Prensa. Coedición 493p.
- CLEMENTE Y CESARINA. (2004). "Propuestas de un plan HACCP en la línea de panetones y un plan de higiene para el área de panificación de la empresa DULCETTY S.A."

- Del valle, Alfredo (2014). Materiales complejos para el envasado de alimentos en vacio o en atmosfera modificada (MAP). (Inedito). (Recuperado de:[http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/0/7381D4D08275908BC1256F250063FA93/\\$FILE/Materiales%20complejos%20Vac%C3%Ado-MAP.SUEDPACK.pdf?OpenElement](http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/0/7381D4D08275908BC1256F250063FA93/$FILE/Materiales%20complejos%20Vac%C3%Ado-MAP.SUEDPACK.pdf?OpenElement))
- HERNÁNDEZ J. (2010). “Aditivos Alimentarios”. Toxicología alimentaria. España. 13 p.
- HOTCHKISS, J. R. (1997). “Ciencia y tecnología de los alimentos” editorial Acribia, SA.
- IBAÑEZ F.C. Y. BARCINA (2001). “Análisis sensorial de alimentos, métodos y aplicaciones”. Barcelona 2001.
- JACOBSON (1972). “Eaters Digest. The consumer’s factbook of food additives”. Anchor Books. Doubleday y Company Inc. New York.
- MARTINEZ N. ET AL (2000), “Termodinámica y cinética de sistemas alimentos – entornos”, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia España.
- Nicoli,M.C.2012.Shelf life Assessment of food.New York:CRC Press.
- NIELSEN, T. AND JAGERSTAD, M. (1994). Flavourscalping by food packaging. Trends in food science and technology.
- NORMAN W. DESROSIER, “Elementos de Tecnología de Alimentos”, 14^{va} impresión, México 1999, p. 367.
- PINTO Y KATTY. (2004), “Métodos de producción de panetones y control de calidad”.
- POTTER.N. (1973), “La Ciencia de los alimentos”, 1ra Ed. México. Edutex, S.A.

- ROSS Y. H (2003), "Water activity: principles and measurement. Encyclopedia of food.
- SALGADO, A. & JIMÉNEZ, M. (2012). "Métodos de control de crecimiento microbiano en el pan". Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental. México.
- SAN LUCAS, C. (2012). "Uso de Natamicina en Pan de Molde Sin Corteza para Aumentar el Tiempo de Vida Útil". Ecuador. 6 p.
- Stanley, P y Young, L.S. 2007. technology of bread making. Second edition.
- TINOCO M. MARÍA F. (2007). "Influencia del Envasado sobre la Vida Útil del Pan Pre cocido" Guayaquil – Ecuador.
- TORTORELLO M. et al. (1991). "Extending the shelf life of cottage cheese". Cultured dairy products journal 26.
- UREÑA, M; D' ARRIGO, M y GIRON, M. (1999). "Evaluación Sensorial de los Alimentos". Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- VÁZQUEZ, M. (2001). "Avances en seguridad alimentaria". Área de tecnología de los alimentos. España. 29 p.
- VIDAURRE, J (Ed.) (2014). Principios Básicos para determinar la vida útil de los alimentos, Perú: Universidad Nacional Agraria de la Molina.
- WILBEY A. (1997). "Department of Food Science and Technology of Reading, Reading RG6 6AP, UK