



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CARRERA: INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TEMA:

EFFECTO DE UN CONSERVANTE(Sorbato de potasio) Y UN MEJORADOR (Carboximetilcelulosa) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y LA VIDA DE ANAQUEL DE LAS EMPANADAS DE VIENTO (PASTELES) ELABORADAS EN LA PLANTA ARTESANAL TATY”

Trabajo de investigación (Graduación). Modalidad Seminario de Graduación. Presentado como requisito Previo a la obtención del Título de Ingeniera en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

Por: Jenny Maribel Flores Millingalle

Tutor: Ing. Guillermo Poveda

AMBATO-ECUADOR

2010

Ing. Guillermo Poveda

TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Investigación: “EFECTO DE UN CONSERVANTE (Sorbato de potasio) Y UN MEJORADOR (Carboximetilcelulosa) SOBRE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES Y EN LA VIDA DE ANAQUEL DE LAS EMPANADAS DE VIENTO (PASTELES) ELABORADAS EN LA PLANTA ARTESANAL TATY” desarrollado por la señorita Jenny Maribel Flores Millingalle; observa las orientaciones metodológicas de la Investigación Científica:

Que ha sido dirigida en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones en la Universidad Técnica de Ambato, a través del Seminario de Graduación.

Por lo expuesto:

Autorizo su presentación ante los organismos competentes para la respectiva calificación.

Ambato, 17 de mayo 2010

Ing. Guillermo Poveda

TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

AUTORÍA DELA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido del Trabajo de Investigación, corresponde a Jenny Flores y del Ing. Guillermo Poveda, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Ambato.

(Jenny Maribel Flores)

Autor

Ing. Guillermo Poveda

Tutor

A CONSEJO DIRECTIVO DE LA FCIAL

El Tribunal de Defensa de Trabajo de Investigación “EFECTO DE UN CONSERVANTE (Sorbato de potasio) Y UN MEJORADOR (Carboximetilcelulosa) SOBRE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES Y EN LA VIDA DE ANAQUEL DE LAS EMPANADAS DE VIENTO (PASTELES) ELABORADAS EN LA PLANTA ARTESANAL TATY”, presentada por el (la) señorita Jenny Maribel Flores Millingalle y conformado por:..... Miembros del Tribunal de Defensa y Tutor del Trabajo de Investigación (Ing. Guillermo Poveda y presidido por el Ingeniero -----, Presidente del Consejo Directivo, Ingeniero Mario Manjarrez, Coordinador del Noveno Seminario de Graduación FCAIL-UTA, una vez escuchado la defensa oral y revisado el Trabajo de Investigación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación, remite el presente Trabajo de Investigación para uso y custodia en la Biblioteca de la FCIAL.

Ing.

Presidente Consejo Directivo

Ing. Mario Manjarrez

Coordinador Noveno Seminario de Graduación

Ing. Diego Salazar

Miembro del tribunal

Ing. Freddy del Pozo

Miembro del tribunal

AGRADECIMIENTO

Mi sincera gratitud es para:

Mi tutor Ing. Guillermo Poveda por su ayuda incondicional, conocimiento, ofrecido, y apoyo durante todo el desarrollo del trabajo de investigación

Agradezco al Ing. Mario Álvarez, por ofrecerme su guía y conocimientos desinteresadamente, durante el desarrollo del presente trabajo, agradecimiento que hago extensivo a todas las personas de la Facultad de Ingeniería en Alimentos por haberme dado la oportunidad de trabajar y compartir con ellos.

A la Universidad Técnica de Ambato, especialmente a la Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos por ser mi casa de estudios y a todos los profesores por la formación brindada durante mi carrera.

Jenny Flores M

DEDICATORIA

A DIOS Padre Todopoderoso, fuente de vida, fe y amor, que me ha acompañado y protegido durante mi vida.

A MIS PADRES: María Nieves Millingalle Sisneros y José Flores Fernández , por, educarme y forjarme como una buena persona, por el amor y apoyo incondicional; por creer en mi capacidad para culminar un sueño, hoy convertido en realidad. Este triunfo es suyo, de corazón Gracias, los quiero mucho.

A mi esposo Mario Catota: Amigo y compañero solidario e inseparable. Que a estado conmigo en los momentos tristes y alegres de mi vida. Muchas gracias por tu paciencia, apoyo y por tu lucha incansable a mi lado.

A mi hijo: Sebastián Josué, por ser fuente de inspiración para culminar un sueño hoy hecho realidad.

A mis hermanos Cecilia, Wilma y David gracias por creer y confiar en mí, por apoyarme incondicionalmente y principalmente por su cariño demostrado.

Y: A todas las personas que saben que son importantes en mi vida. Gracias por estar conmigo.

Jenny Flores M

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PAGINAS PRELIMINARES

Titulo.....	ii
Aprobación del tutor.....	iii
Auditoria de tesis.....	iv
Aprobación del tribunal de grado.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice general de contenidos.....	viii
Índice de tablas.....	xii
Índice de gráficos.....	xvi
Resumen Ejecutivo.....	xviii

B. TEXTO: INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis crítico.....	5
1.2.3 Prognosis.....	6
1.2.4 Formulación del problema.....	6
1.2.5 Interrogantes (subproblemas).....	6
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.....	7

1.3 Justificación de la investigación.....	7
1.4 Objetivos de la investigación.....	10
1.4.1 General.....	10
1.4.2 Específicos.....	10

CAPITULO 2 MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes investigativos.....	11
2.2 Fundamentación filosófica.....	14
2.3 Fundamentación legal.....	15
2.5 Categorías fundamentales.....	16
2.6 Hipótesis.....	20
2.7 Señalamiento de variables.....	20
2.6.1 Variable independiente.....	20
2.6.2 Variable dependiente.....	20

CAPITULO 3 METODOLOGÍA

3.1 Enfoque.....	21
3.2 Modalidad básica de la investigación.....	21
3.3 Nivel o tipo de investigación.....	22
3.4 Población o muestra	23
3.5 Operacionalización de variables.....	25
3.6 Recolección de la información.....	27
3.6.1 Plan de recolección de información.....	27
3.6.2 Plan de procesamiento de información.....	28
3.7 Procedimiento y análisis.....	28

3.7.1 Procesamiento.....	28
3.7.2 Análisis e interpretación de resultados.....	29

CAPITULO 4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados.....	30
4.1.1 Acidez.....	31
4.1.2 Pérdida de peso.....	37
4.1.3 pH.....	41
4.1.4 Pruebas Microbiológicas.....	46
4.1.5 Tiempo de vida útil en función de análisis microbiológicos.....	50
4.1.6 Evaluación sensorial	57

CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	69
5.2 Recomendaciones.....	70

CAPITULO 6 PROPUESTA

6.1 Datos informativos.....	71
6.2 Antecedentes de la propuesta	71
6.3 Justificación.....	73
6.4 Objetivos.....	74
6.5 Análisis de factibilidad.....	74

6.6 Fundamentación.....	75
6.7 Metodología.....	76
6.8 Administración.....	77
6.9 Previsión de la evaluación.....	77
BIBLIOGRAFÍA.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Componentes de una masa de panadería y su función

Tabla 2: Ejemplos de los conservantes más utilizados en la UE.

Tabla 3: Catalogo de las Normas técnicas ecuatorianas nte-inen 2009

Tabla 4: Formulación para la elaboración de las empanadas de viento.

Tabla 5: Operacionalización de la variable independiente.

Tabla 6: Operacionalización de la variable dependiente.

Tabla 7: Técnicas y procedimientos

Tabla 8: Hoja control (diseño 2 n).

Tabla 9: Simbología del diseño experimental 2ⁿ

Tabla 10: Datos experimentales de ml gastados de NaOH (0.02 N) con sus respectivas réplicas.

Tabla 11: Datos experimentales de Acidez expresada en porcentaje de ácido láctico de cada réplica

Tabla 12: Datos experimentales de promedios de Acidez expresada en porcentaje de ácido láctico.

Tabla 13: Ecuaciones del incremento del porcentaje de Acidez de cada tratamiento y control (sin tratamiento). Por regresión polinomial.

Tabla 14: Datos experimentales de Acidez de las empanadas de viento (pasteles) expresado en porcentaje de ácido láctico a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Tabla 15: Análisis de Varianza para la Acidez de las empanadas de viento (pasteles) de cada tratamiento y control (sin tratamiento) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C

Tabla 16: Prueba de Tukey para Factor A (Conservante).

Tabla 17:.-Datos experimentales de pérdida de peso de las empanadas de viento (pasteles) en gramos (gr.) a 4°C en refrigeración.

Tabla 18: Datos experimentales de la pérdida de peso expresados en porcentaje (%) de las empanadas de viento (pasteles) a 4°C en refrigeración.

Tabla 19: Datos experimentales de los promedios de la pérdida de peso de las empanadas de viento (pasteles) expresado en porcentaje (%) en refrigeración 4°C.

Tabla 20: Ecuaciones de pérdida de peso de los promedios de cada tratamiento y control (sin tratamiento). Por regresión lineal.

Tabla 21: Datos experimentales de pérdida de peso expresado en porcentaje (%) de las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Tabla 22: Análisis de Varianza de pérdida de peso expresado en porcentaje (%) de las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Tabla 23: Datos experimentales de pH de las empanadas de viento (pasteles) con sus respectivas réplicas en refrigeración a 4°C.

Tabla A24: Datos experimentales de promedios de las réplicas de valores obtenidos de pH de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C.

Tabla 25: Ecuaciones de pH por regresión lineal de los promedios de cada tratamiento y control (sin tratamiento). Por regresión lineal.

Tabla 26: Datos experimentales de pH de las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Tabla 27: Análisis de Varianza para pH de las empanadas de viento (pasteles) acondicionadas a 4°C en refrigeración a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Tabla 28: Prueba de Tukey para Factor A (pH).

Tabla 29: Recuento Total de bacterias en ufc/g de empanada a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C de los tratamientos.

Tabla 30: Análisis de varianza para Recuento Total de bacterias en ufc/g de empanada de los diferentes tratamientos aplicados a las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C

Tabla 31: Pruebas de Tukey para Recuento Total de bacterias de las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C de los tratamientos.

Tabla 32: Recuento Total de mohos y levaduras en ufc/g de empanada a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C de los tratamientos.

Tabla 33: Análisis de varianza para mohos y levaduras en ufc/g de empanada de los diferentes tratamientos aplicados a las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Tabla 34: Pruebas de Tukey para Recuento Total de mohos y levaduras de las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C de los tratamientos.

Tabla 35: Valores experimentales de las Bacterias expresadas en (Unidades formadoras de colonia/ g de empanada de viento) de los 4 tratamientos y de la muestra Control (sin tratamiento).

Tabla 36: Ecuaciones de Recuento total por regresión polinómica de las ufc/ gr. de empanada.

Tabla 37: Valores experimentales de mohos y levaduras (Unidades formadoras de colonia/ g de empanada de viento) de los 4 tratamientos y de la muestra Control (sin tratamiento).

Tabla 38: Ecuaciones de Recuento de mohos y levaduras por regresión polinómica de las ufc/ g. de empanada.

Tabla 39: Datos experimentales de evaluación sensorial de las empanadas de viento (pasteles) atributo color.

Tabla 40: Análisis de Varianza para Evaluación sensorial Atributo Color.

Tabla 41: Datos experimentales de evaluación sensorial de las empanadas de viento atributo sabor.

Tabla 42: Análisis de Varianza para Evaluación sensorial Atributo sabor

Tabla 43: Datos experimentales de evaluación sensorial de las empanadas de viento atributo olor.

Tabla 44: Análisis de Varianza para Evaluación sensorial atributo olor

Tabla 45: Datos experimentales de evaluación sensorial de las empanadas de viento atributo textura.

Tabla 46: Análisis de Varianza para Evaluación sensorial Atributo textura

Tabla 47: Prueba de Tukey para Tratamientos atributo textura

Tabla 48: Datos experimentales de evaluación sensorial de las empanadas de viento atributo aceptabilidad.

Tabla 49: Análisis de Varianza para Evaluación sensorial atributo aceptabilidad.

Tabla 50: Prueba de Tukey para Tratamientos atributo aceptabilidad.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1: Árbol de problemas

Grafico 2: Superordinación conceptual

Grafico 3: Subordinación conceptual

Grafico 4: Diagrama de flujo de elaboración de empanadas de viento

Grafico 5: Acidez (expresado en porcentaje de ácido láctico) vs. Tiempo de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C de los tratamientos y control (sin tratamiento).

Grafico 6: Pérdida de peso (expresado en porcentaje) vs. Tiempo de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C de los tratamientos y control (sin tratamiento).

Grafico 7: pH vs. Tiempo de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C de los tratamientos y control (sin tratamiento).

Grafico 8: Recuento Total de Bacterias (Unidades formadoras de colonia/g de empanada) vs. Tiempo de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C de los tratamientos y control (sin tratamiento).

Grafico 9: Recuento Total de Mohos y Levaduras (Unidades formadoras de colonia / g de empanada) vs. Tiempo de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C de los tratamientos y control (sin tratamiento).

Grafico 10: Promedios Atributo sensorial color

Gráfico 11.- Promedios Atributo sensorial color

Gráfico 12.- Promedios Atributo sensorial olor

Gráfico 13.- Promedios Atributo sensorial textura.

Gráfico 14.- Promedios Atributo sensorial aceptabilidad.

ANEXOS

ANEXO A Análisis microbiológicos y sus respectivas replicas de cada tratamiento

ANEXO B Hoja de catación

ANEXO C Fotografías

Resumen Ejecutivo

El objetivo elaborar empanadas de viento (pasteles) con una vida de anaquel prolongada que a la vez tenga la calidad de un producto fresco se planteó determinar el efecto de un conservante y un mejorador sobre la vida útil y características sensoriales de las empanadas de viento (pasteles elaboradas en la planta artesanal TATY).

El conservante evaluado fue el sorbato de potasio a concentraciones de 0.06% y 0.134%, y en cuanto al mejorador el carboximetilcelulosa a concentraciones de 0.25% y 0.5%.

Para la elaboración de las empanadas de viento (pasteles) se utilizó materia prima de calidad, esto nos beneficio para no tener problemas durante la ejecución de los distintos análisis.

Las empanadas elaboradas se empacaron y se almacenaron a 4°C, en refrigeración cada 4 días se retiraron las muestras para realizar los siguientes análisis: Análisis de pérdida de peso, Análisis Microbiológico Recuento total de aerobios, mohos y levaduras, Análisis de acidez (expresada en porcentaje de ácido láctico), pH y finalmente Análisis sensoriales.

Los análisis de vida de anaquel y efectividad del conservante se determinaron mediante las gráficas y análisis de estadísticos donde resulto que la vida útil del de las empanadas de viento elaboradas con el conservador y mejorador tiene un promedio de 12 días siendo los tratamientos $(a_1b_0) = 0.134\%$ de sorbato de potasio y 0.25 de Carboximetilcelulosa $(a_1b_1) = 0.134\%$ de sorbato de potasio y 0.5 de Carboximetilcelulosa los que mayor vida de anaquel alcanzaron.

La evaluación sensorial se realizo con todos los tratamientos y comparado con un control (sin tratamiento), para determinar la aceptación de los

catadores, en donde se obtuvo que los catadores, que fue el personal del laboratorio UOITA, prefieren la muestra sin tratamiento y aceptan con agrado la muestras (a₀b₀), deduciendo que el carboximetilcelulosa no dio buenos resultados por lo que se recomienda no utilizarlo para este tipo de productos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“EFECTO DE UN CONSERVANTE (Sorbato de potasio) Y UN MEJORADOR (Carboximetilcelulosa) SOBRE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES Y EN LA VIDA DE ANAQUEL DE LAS EMPANADAS DE VIENTO (PASTELES) ELABORADAS EN LA PLANTA ARTESANAL TATY”.

1.2 El planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Macro

La empanada de viento (pastel) es un alimento que se elabora en casi todos los países del mundo, aunque son particularmente notorias en Hispanoamérica, está compuesto por un relleno de carne, jamón, pollo, ricota u otros productos, encerrado en una masa elaborada al modo de la masa de pan, generalmente con trigo, pero puede estar hecha con maíz y otros cereales, y a veces con la adición de alguna grasa (aceite o manteca).

El mercado de la empanada a nivel mundial es cada vez más popular, en la mayoría de países sudamericanos como Brasil, Argentina, Uruguay, Paraguay, Venezuela, Brasil, Chile, entre otros, es un producto típico y varía de acuerdo a la región, sus hábitos y costumbres del consumidor.

Según Luis Reartes (2001 internet). El desarrollo tecnológico y la conservación a nivel mundial no sólo han dado lugar a procesos de producción más eficaces, sino que también puede contribuir a lograr evitar

pérdidas económicas sustanciales, tanto para los fabricantes (pérdida de materias primas y de productos elaborados antes de su comercialización, deterioro de la imagen de marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo). Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. Por otra parte, los alimentos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor. Las aflatoxinas, sustancias producidas por el crecimiento de ciertos mohos, son potentes agentes cancerígenos.

Según la Portal Nacional Regional de inocuidad y sanidad agroalimentaria, FAO (2005). Cualquier sustancia agregada intencionalmente en los alimentos que no se consuma normalmente como un alimento por sí sólo y que tampoco venga usada como ingrediente típico en alimentos, independientemente del hecho de tener valor nutritivo o no, pero que viene usada por razones tecnológicas en la fabricación o almacenamiento del alimento y que tiene como resultado, o resultado posible (directamente o indirectamente), que éste mismo, o sus derivados, se transformen en un componente de, o que afecte las características de, dichos alimentos.

Meso

En el Ecuador Los alimentos caracterizados como "productos tradicionales", "productos típicos" o "productos de la tierra" y ciertos conjuntos de elaboraciones designadas como "platos típicos" o "platos regionales" también son fruto de esa construcción social y conforman un patrimonio "activo" (no congelado) y la innovación, de estos productos constituyen adaptaciones, a nuevas preferencias alimentarias.

En la actualidad se encuentran produciendo un gran número de empresas, pero con instalaciones inadecuadas y con procesos tecnológicos tradicionales, lo que en algunos casos ha hecho que este producto sea

menospreciado y se consideren a las industrias elaboradoras de este producto de poca importancia.

Según J.Bernal (2005:89-95) .En el Ecuador la producción de empanadas de viento se lo realiza por el método artesanal el mismo que obliga que la empanada sea consumida en fresco ya que su vida de anaquel es muy corta por ese motivo es necesario la utilización de un conservante y mejorador con el fin de prolongar su tiempo de vida útil para que sus características organolépticas y de calidad no sean afectadas.

Micro

Sonia Rodríguez (2003 internet); Los hábitos alimenticios de la población están cambiando y con ellos las exigencias del consumidor. En el campo de la panificación este hecho se ha traducido en un aumento de la demanda de productos "listos para su consumo". Como consecuencia, la producción de productos de panadería y bollería ha experimentado un fuerte crecimiento. Este tipo de productos, como ya se ha comentado tiene grandes ventajas tanto económicos como sociales. A pesar de esto, el auge y expansión de este sector productivo se ha visto en parte limitado por los problemas tecnológicos derivados por el desconocimiento de aditivos que mejoren la vida de anaquel y características sensoriales.

En la planta artesanal TATY, es una Empresa productora de empanadas de viento, que lleva alrededor de 15 años en el mercado con una extensa cartera de clientes ya que su producto es expendido en la cadena de supermercados Supermaxi. Actualmente elabora de forma tradicional las empanadas de viento (pasteles) Sin embargo, a pesar de la gran aceptación que tienen el hecho de que estos productos sean fabricados de manera empírica atenta contra su calidad y estabilidad.

Por ello, la planta artesanal TATY busca la mejor opción de empanada, introduciendo la adición de un conservante (sorbato de potasio) y un

mejorador (carboximetilcelulosa) ante la gran problemática que existe en la elaboración de este producto por la limitada vida útil, y en cuanto a sus características organolépticas desea que los días de almacenamiento conserve sin perder las características propias del producto.

Según J. Bernal (2005:89-95) Estos aditivos (sorbato de potasio y carboximetilcelulosa) deben ser utilizados tomando en cuenta las concentraciones permitidas por los organismos correspondientes como la FAO, OMS, etc. sin rebasar los límites ya que podría ocasionar enfermedades peligrosas en los consumidores. Por lo tanto los conservadores alimenticios deben ser usados para complementar los métodos tradicionales de conservación de alimentos, más que reemplazarlos, y en su empleo debe tomarse en cuenta la protección del consumidor contra el engaño, el uso de técnicas inferiores en el procesado y la evidencia relacionada con la seguridad en el uso.

Los propietarios de la planta artesanal TATY han sentido la necesidad de prolongar la vida útil de su producto sin que pierdan sus características organolépticas, para evitar pérdidas económicas por devoluciones que tienen por parte de la cadena de supermercados (Supermaxi), además pretenden mejorar la calidad del producto ya que es un factor básico para conseguir una adecuada comercialización. La calidad debe ser uniforme y mantenerse homogénea a lo largo del tiempo. Por lo que al plantear el proceso de elaboración, se debe tener en cuenta la obtención de un producto de alta calidad, igual o más elevada que la de otros productos ya existentes en mercado.

1.2.2 Análisis crítico del problema

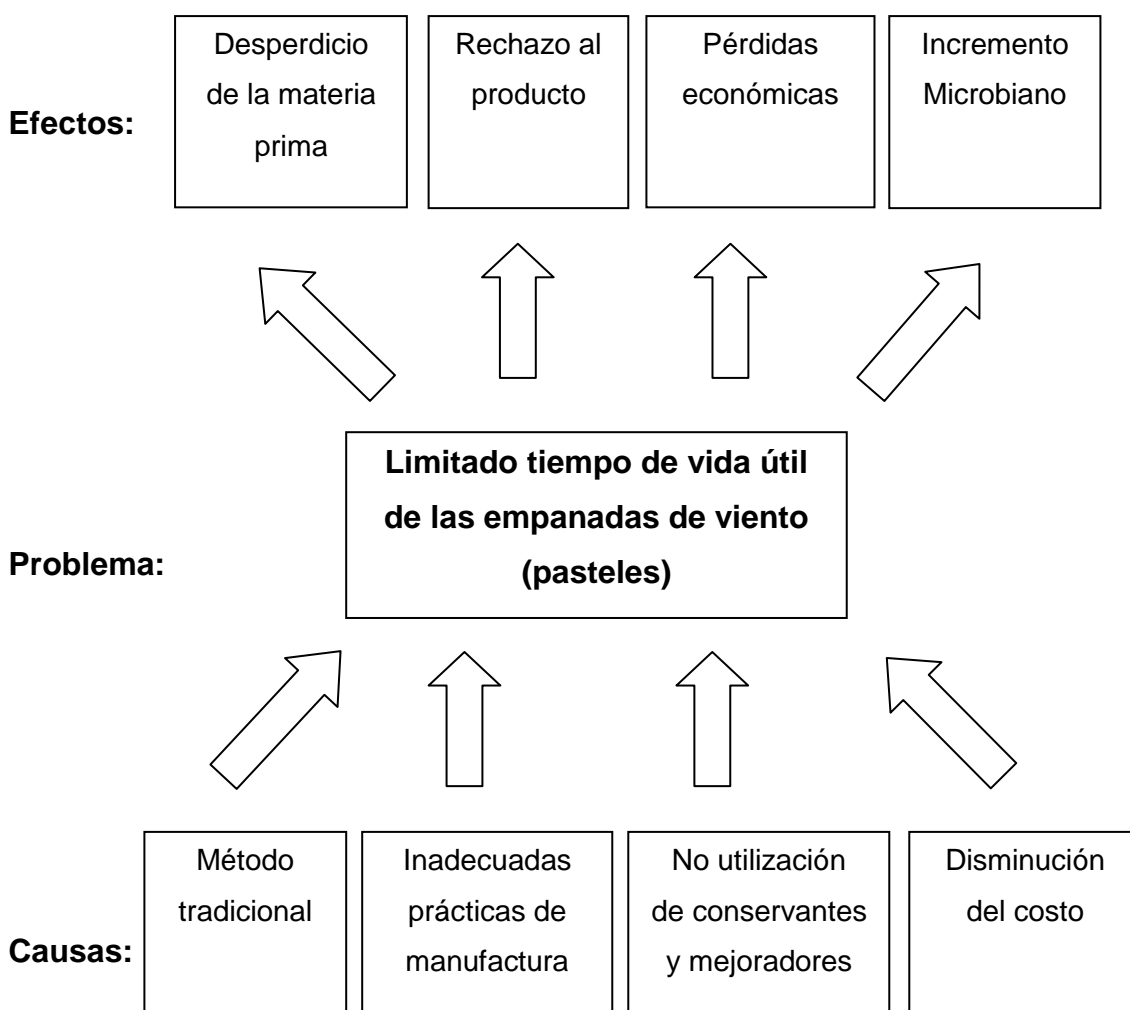


Gráfico 1: El árbol del problemas

Elaborado por: Jenny Flores

Relación Causa –Efecto

Luego de haber efectuado el análisis crítico del problema “La no utilización de un conservante (Sorbato de potasio) y un mejorador (Carboximetilcelulosa) afecta en la vida de anaquel y en las características sensoriales y de las empanadas de viento (pasteles) elaboradas en la planta artesanal TATY.

1.2.3. Prognosis

La fabricación de este producto es realizada sin controles, por lo que se tiene problemas de reproceso, pérdidas de producto y vida útil corta de las empanadas de viento. Si no se realiza adecuadamente un estudio de mejoramiento en la elaboración de las empanadas de viento (pasteles) en la planta artesanal TATY, sus consumidores probablemente cambiarán de marca y se quejarán lo que podría ser perjudicial en términos económicos, de imagen y publicidad, además de los enormes recursos que la planta pierde, cuando en su gestión no se atiende a la excelencia en materia de calidad de procesos, servicios y productos.

La no utilización de conservantes y mejoradores producen un limitado tiempo de vida de anaquel en las empanadas de viento, conllevando a pérdidas económicas en la planta artesanal TATY.

1.2.4. Formulación del problema

“La no utilización de un conservante (Sorbato de potasio) y un mejorador (Carboximetilcelulosa) afecta en la vida de anaquel y en las características sensoriales y de las empanadas de viento (pasteles), elaboradas en la Planta artesanal TATY”.

1.2.5 Preguntas directrices

- ¿La adición de un mejorador en la elaboración de empanadas afectara en la calidad del producto o conservara las características del producto fresco?
- ¿El conservante propuesto lograra tener un eficiente control de microorganismos que deterioran las empanadas?

- ¿La adición de mejorador y conservante ayudara a mantener las características propias del producto fresco?

1.2.6. Delimitación del objetivo de investigación

Delimitación de contenidos:

- **Campo:** Investigación Básica
- **Área:** Cereales
- **Aspecto:** Análisis y mejoramiento en la elaboración de empanadas de viento en la empresa TATY para lograr obtener un producto que satisfaga a los clientes.
- **Limitación Espacial:** El presente trabajo de investigación se realizara en el UOITA laboratorio de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y en la planta artesanal TATY que está ubicada en el Barrio Santo Domingo de Conocoto, Puente N.-3 entre las calles Pedro Bedón y Javier de Goribar.
- **Limitación Geográfica:** Laboratorios UOITA de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

1.3. Justificación de la investigación

Interés por investigar

Nuestro país se ha destacado por interesantes procesos artesanales en variados campos alimenticios. Es precisamente de esta forma manual como se fabrica actualmente los productos a pesar de la gran aceptación que tienen en el mercado, el hecho de que estos productos sean fabricados de manera empírica atenta contra su calidad. La planta artesanal TATY está

atravesando pérdidas económicas importantes porque su producto tiene una limitada vida de anaquel por lo que se ve en la necesidad de adicionar un conservante y un mejorador que prolongue por más tiempo su vida útil pero que no perjudique sus características organolépticas y de una buena presentación y mayor aceptación de los clientes.

La satisfacción del consumidor con el producto, es muy importante ya que lo consumirán probablemente en mayor cantidad y comentarán a otros de su favorable experiencia con dicho producto. La calidad de los alimentos puede considerarse como una característica compleja de los alimentos que determina su valor o aceptabilidad para el consumidor. Además de la inocuidad, las características de calidad incluyen: el valor nutricional, las propiedades organolépticas como el aspecto, el color, la textura y el gusto, y propiedades funcionales.

Importancia teórico práctica

La supervisión de un amplio equipo técnico de Control de Calidad así como de Investigación y Desarrollo permite mejorar procesos y productos investigando de una manera continuada así como innovar nuevos productos, de forma permanente, los cambios de hábitos de consumidores y sus necesidades.

La Planta artesanal TATY tiene así la posibilidad de ofrecer productos de alto valor (mayor calidad a menores precios) o bien ganar mediante precios resultantes de un alto nivel de calidad y diseño. Cuando de calidad se trata ya no sólo es una cuestión de cumplir con las especificaciones, sino también de tener debidamente en cuenta, como antes se mencionó, la calidad de los procesos, pero sin dejar de lado la calidad de atención a los clientes, la calidad del ambiente de trabajo, la calidad del medio ambiente, la seguridad de trabajadores, usuarios y comunidad en su conjunto.

Utilidad (beneficiarios)

La planta artesanal TATY además de sentir la satisfacción de dar un buen producto se beneficiara ya que las empanadas de viento (pasteles) tendrá un tiempo de vida de anaquel más prolongada sin dañar sus características organolépticas conllevándole a menos devoluciones, y por ende las pérdidas económicas serán inferiores a las que actualmente están teniendo.

El mejoramiento de la Satisfacción del Consumidor a través de la calidad de productos, la calidad en servicios, incluyendo todo lo que esto implica, son prioridades como nunca antes. Hoy en día existe una competencia en precio calidad y vida útil, por lo que la planta artesanal TATY ha decidido realizar esta investigación

Por otro lado el desarrollo tecnológico permite innovaciones productivas y de servicios sin precedentes, la creatividad ha desplazado sus límites y vemos cómo emergen nuevos.

El estudio aquí planteado proporcionara importante información sobre el uso de aditivos para prolongar la vida de anaquel y mejorar las características sensoriales de este tipo de productos

Factibilidad

A fin de lograr los objetivos planteados, sin incurrir en un incremento de los costos, es necesaria la adición de un conservante para que el producto no tenga un corto tiempo de vida útil. La excelencia tiene incidencia directa sobre el negocio. Si una Empresa hace las cosas bien, es decir, si respeta la calidad y a sus Clientes. En consecuencia hacer calidad (en el producto, en el precio, en el servicio), que es lo que propone la excelencia, es influir en forma directa en la Satisfacción del Consumidor y en el propio negocio.

1.4 Objetivos

1.4.1 General:

- Estudiar el efecto un conservante (Sorbato de potasio) y un mejorador (Carboximetilcelulosa) en la vida de anaquel y características sensoriales de las empanadas de viento (pasteles) elaboradas en la planta artesanal TATY.

1.4.2 Específicos:

- Evaluar las cantidades de Sorbato de potasio y Carboximetilcelulosa necesarias en la elaboración de las empanadas de viento con la finalidad de mejorar la vida de anaquel y las características sensoriales de las empanadas de viento (pasteles).
- Establecer el grado de aceptabilidad mediante un análisis sensorial de las empanadas de viento (pasteles) con la finalidad de encontrar en mejor tratamiento.
- Proponer la adición de un conservante y un mejorador para prolongar el tiempo de vida útil de las empanadas de viento en la planta artesanal TATY.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Para Jean-Claude Cheftel (1976:108-109). Generalmente la masa de panadería solo contiene harina agua, cloruro de sodio y levadura. En Francia, se autorizan la adición de amilasa (malta), proteasas, ácido ascórbico, harina de habas y lecitina. En el cuadro 1, indica la composición de un tipo de masa de panadería en los EUA.

Tabla 1: **Componentes de una masa de panadería y su función**

Componentes	Cantidad (en pesos)	Función
Harina	100	Fuente del gluten, almidón, lípidos
Agua	50 a 65	Agente plastificante
Cloruro de sodio	2	Sabor, endurecimiento de gluten
Levadura	2	Fermentación
Malta	0.5	Origen de amilasas y proteasas
Sal de amonio	0.5	Sustrato para la levadura
Azúcar (sacarosa o glucosa)	6	Sabor, color
Leche descremada en polvo	6	Sustrato para la levadura
Lípidos o glicolípidos(ésteres de sacarosa o lactosa y de ácidos grasos)	4	Sabor, color; efecto tampón sobre el pH
Propionato cálcico	0.2	
Vitaminas y sales minerales	trazas	Mejora la textura Enriquecimiento nutricional

Fuente : Cheftel J.C1976

Elaborado por: Jenny Flores

Elsa Torres, (2003. Internet). Los conservantes son un tema habitual en los debates públicos y, cada vez que se habla de ellos, muchos consumidores los asocian con productos químicos modernos y dañinos, presentes en los

alimentos. A pesar de todos los recelos que provocan, los conservantes se han convertido en un componente indispensable de los alimentos que consumimos. Esto se debe, entre otras razones, a la demanda creciente por parte de los consumidores de una mayor gama de productos alimenticios, prácticos y fáciles de cocinar, así como a las estrictas normas de seguridad alimentaria que nos hemos impuesto. Limitan, retardan o previenen la proliferación de microorganismos por (Ej. Bacterias, levadura, moho) que están presentes en los alimentos o acceden a ellos, y evitan que se deterioren o se vuelvan tóxicos. Se emplean en los productos horneados, el vino, el queso, las carnes curadas, los zumos de frutas y la margarina, entre otros.

Según J. M. OTEIZA y otros (2004; internet); La masa para "empanadas", una comida tradicional en Argentina, es vendida refrigerada con la adición de preservativos (conservantes). El reemplazo (suplente) de un pequeño porcentaje de harina por el concentrado de proteína de suero (WPC) mejora el color y la aceptabilidad del "empanadas", pero puede disminuir la duración debido a los microorganismos incorporados con el WPC. Con este trabajo el efecto de la adición de dos concentraciones seleccionadas de sorbato de potasio (0.067 - el 0.134 %) a la masa para "empanadas" listo con y sin WPC sobre el crecimiento de levadura (microorganismos predominantes en este producto) durante el almacenaje de refrigeración fue investigado. El efecto del sorbato potasio era más importante en la concentración más alta probada.

M. E.GUYNOT (2003; internet); Los productos de panificación y bollería presentan en su estado fresco y sin envasar una vida útil a temperatura ambiente muy reducida, siendo las formas más comunes de deterioro la pérdida de textura, la pérdida o ganancia de humedad y la alteración de origen microbiano, sobre todo fúngico. En los últimos tiempos, se ha registrado un aumento en la demanda por parte de los consumidores de productos libres de aditivos. La convivencia de prolongar la vida útil de los productos por otras vías alternativas distintas al uso de conservantes ha

llevado al estudio de sustancias naturales con propiedades antifúngicas, así como a la aplicación del envasado en atmósfera modificada.

Según la EUFIC, food today (2004; internet). Para retrasar el deterioro de los alimentos debido a la acción de microorganismos, se emplean sustancias antimicrobianas para inhibir, retardar o prevenir el desarrollo y la proliferación de bacterias, levaduras y moho. Los compuestos sulfatados, como los sulfitos (E221-228), se usan para evitar la aparición de bacterias, por ejemplo, en el vino, la fruta desecada y las verduras en vinagre o en salmuera.

El ácido sórbico (E300) tiene varias aplicaciones, entre ellas, la conservación de productos a base de patata, el queso y la mermelada. Los nitratos y los nitritos (E249-252) constituyen otro grupo de sustancias de gran utilidad. Se utilizan como aditivos en productos cárnicos, como los embutidos y el jamón, con el fin de protegerlos de las bacterias que causan el botulismo (*Clostridium botulinum*); contribuyendo así significativamente a la seguridad alimentaria.

Tabla 2: Ejemplos de los conservantes más utilizados en la UEFIC

Número E	Sustancia/clase	Alimentos en los que se usan
E 200-203	Ácido sórbico y sorbatos	Queso, vino, fruta desecada, compotas, acompañamientos, etc.
E 210-213	Ácido benzoico y benzoatos	Verduras en vinagre, mermeladas y gelatinas bajas en azúcar, frutas confitadas, semiconservas de pescado, salsas, etc.
E 220-228	Anhídrido sulfuroso y sulfitos	Fruta desecada, frutas en conserva, productos a base de patata, vino, etc
E 235	Natamicina	Tratamiento de la cubierta exterior del queso y los embutidos
E 249-252	Nitritos y nitratos	Embutidos, bacon, jamón, foie-gras, queso, arenques en vinagre, etc.

Fuente: EUFIC, 2004

Elaborado por: Jenny Flores

Según CODEX STAN 192 (2005; internet). El uso de aditivos alimentarios de conformidad con esta Norma exige el cumplimiento de todos los principios. Los aditivos alimentarios regulados por la presente Norma y sus dosis de uso máximas se basan en parte en las disposiciones sobre aditivos alimentarios establecidas en anteriores normas del Codex para productos o en peticiones de los gobiernos, tras someter las dosis máximas propuestas a un método apropiado a fin de verificar la compatibilidad de la dosis máxima propuesta con la IDA.

2.2 Fundamentación filosófica

La presente investigación se perfila dentro del paradigma naturalista. El término naturalismo, del latín naturalis, lo que está de acuerdo y se deriva de la naturaleza (natura), se usa frecuentemente para designar realidades diversas; La ambigüedad que a lo largo de la historia del pensar humano ha tenido el concepto de naturaleza se ha reflejado en la noción de naturalismo, de tal forma que no puede verse en él un sistema filosófico nítidamente estructurado, sino, a lo sumo, una línea general de pensamiento cuyos jalones fundamentales pueden cifrarse en los siguientes puntos:

La naturaleza es concebida como la totalidad de la realidad física, con exclusión de cualquier otro tipo posible de realidades. Negación de la dualidad naturaleza-espíritu; este último, caso de ser admitido por el naturalismo, se concibe como una modulación especial de la primera, pero siempre reducible a ella: la pretensión de establecer una distinción esencial entre una y otro es vigorosamente negada, afirmando que las leyes naturales extienden su ámbito de validez al denominado reino del espíritu.

Resumen: el naturalista de la razón pura considera como principio el que por medio de la razón común, sin ciencia (lo que llama la sana razón), se puede obtener, respecto de las cuestiones más elevadas que constituyen el objeto de la metafísica, más que por medio de la especulación» (Crítica de la razón pura, Doctrina del método, cap. IV).

2.3 Fundamentación legal

En este punto nos vamos a regir por las Normas de los conservantes y mejoradores ya establecidas para este tipo de alimentos.

Gobierno Ecuatoriano

EL Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN indica los requisitos que debe tener el pan (AL 02.08-402); se ha considerado al pan como un pan especial, debido a que se incorporan a la masa panaria: huevos, azúcar, manteca y harina de quinua. (NORMA ECUATORIANA INEN 96 - PAN ESPECIAL.

Tabla 3: **Catalogo de normas técnicas ecuatorianas nte-inen 2009**

NTE INEN 0095:79 1R Pan común. Requisitos
NTE INEN 0096:79 1R Pan especial. Requisitos
NTE INEN 0094:79 1R Pan. Clasificación por tamaño y forma * 5
NTE INEN 0093:79 1R Pan. Terminología * 5

Fuente: INEN., 2009

Elaborado por: Jenny Flores

Según el programa conjunto fao/oms sobre normas alimentarias comité del codex sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales, noviembre de 2007, proyecto de norma revisada de conservantes y estabilizadores permitidos.

2.4 Categorías fundamentales

2.4.1 Superordinación conceptual de las variables independiente y dependiente.

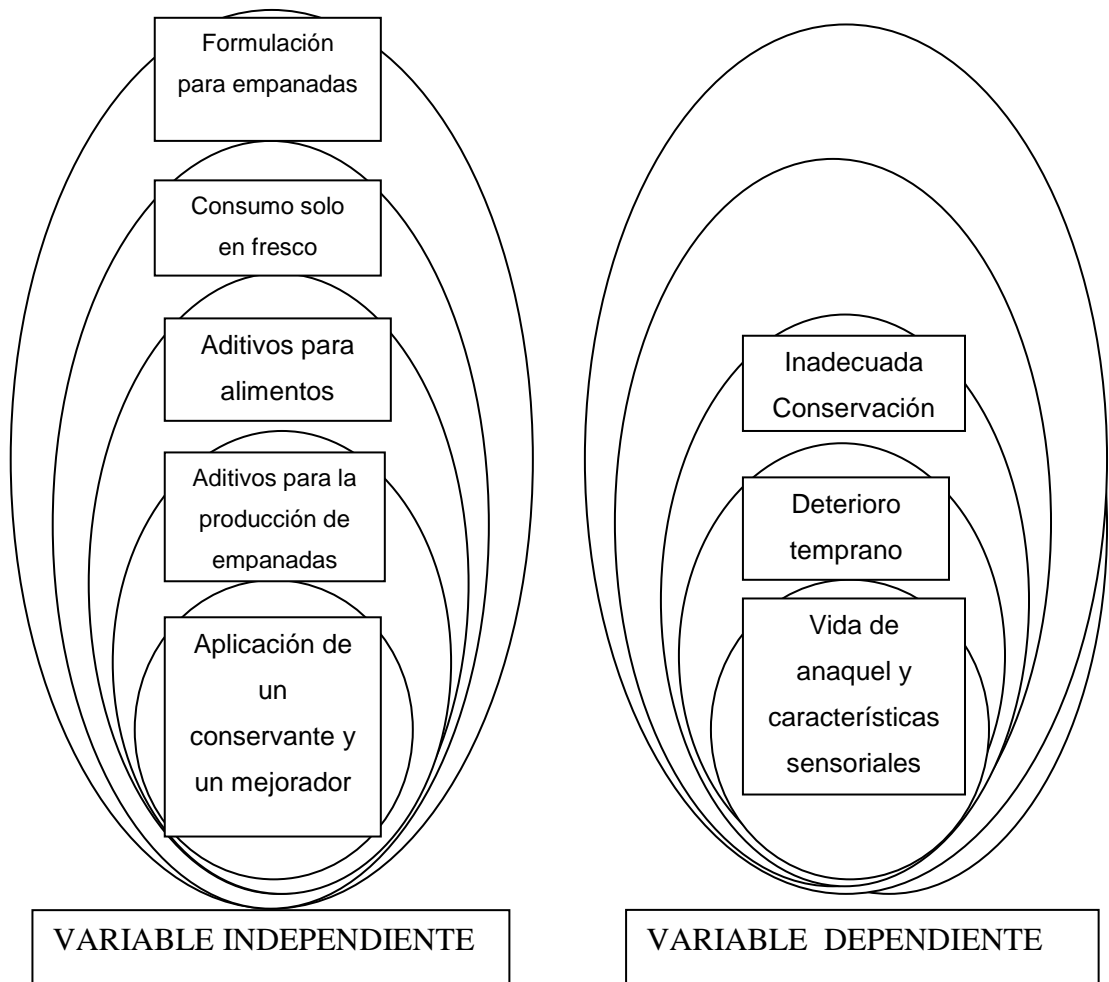


Grafico 2: Categorías Fundamentales

Elaborado por: Jenny Flores

2.4.2 Subordinación conceptual de las variables independiente y dependiente

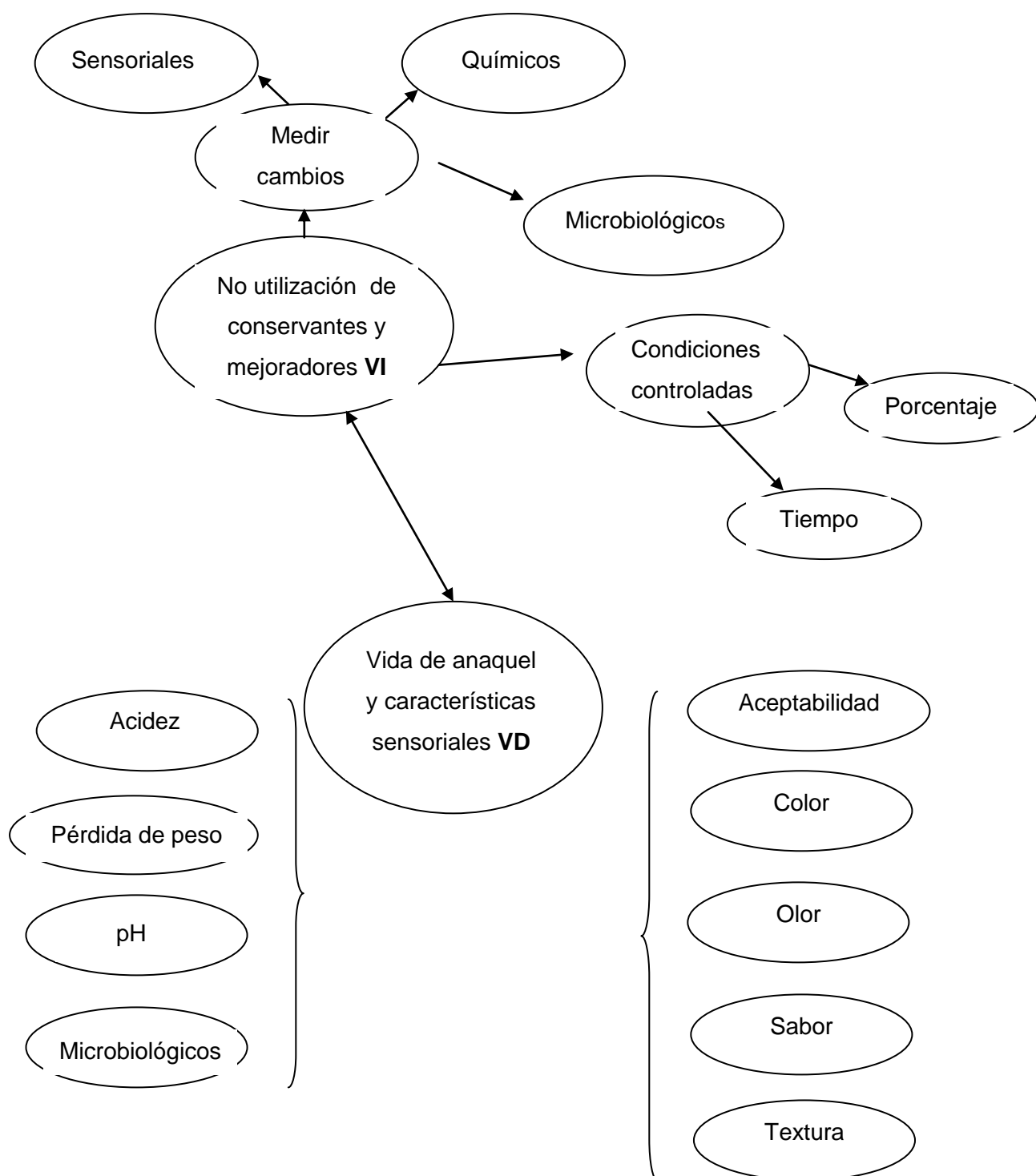


Gráfico 3: Categorías Fundamentales

Elaborado por: Jenny Flores

2.4.3 Descripción del proceso a seguir para la elaboración de las empanadas de viento (pasteles).

Harina, manteca, marva,
azúcar, sal, queso
conservante y mejorador

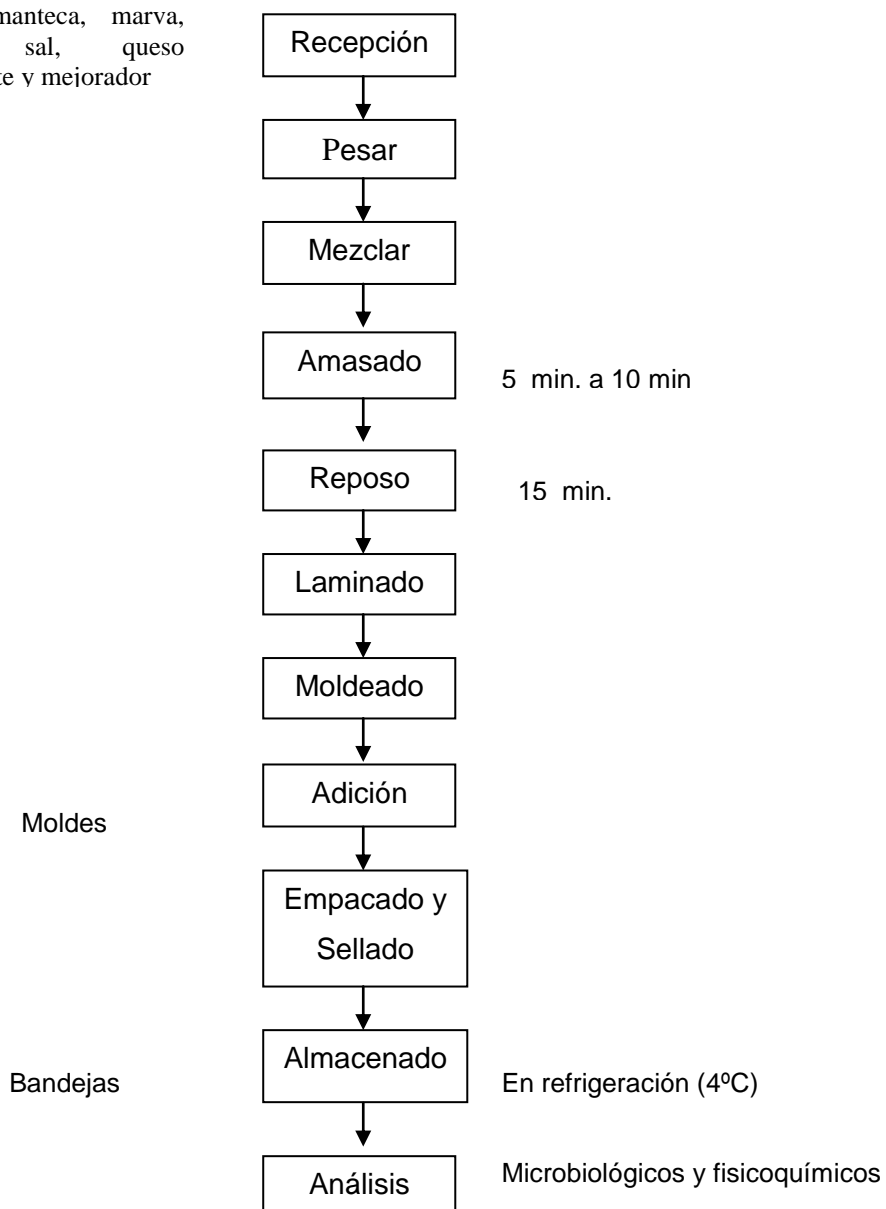


Grafico 4: Diagrama de flujo de elaboración de empanadas de viento

Elaborado por: Jenny Flores

El proceso para la elaboración de las empanadas de viento (pasteles) consiste en:

Pesar.- 250 gramos de harina de trigo, 12.5 g de manteca, 25g de margarina, 12.5 de azúcar, y 3 gramos de sal.

A la harina hay que agregarle el mejorador CMC (0.25 y 0.5)%, en seco de acuerdo cada tratamiento.

Mezclar.- La harina con 12.5 g de manteca, 25g de margarina, 12.5 de azúcar, 3 gramos de sal y 83 g de agua adicionando el conservante en dos concentraciones (0.06 y 0.134)% de sorbato de potasio.

Amasar.- Hasta que no presente ningún grumo durante 5 a 10 minutos.

Reposar.- 15 minutos tapada con un mantel.

Laminado.- A la masa previamente reposada se la pasa por una laminadora y cuanto mayor sea la presión de la laminadora más delgada quedara la masa.

Moldeado.- Luego se la extiende sobre una mesa y con un molde se le da forma a las empanadas, teniendo en cuenta que todas deben tener el mismo peso y diámetro. **Adición.-** Adicionar el queso previamente preparado con el conservante.

Empacado.- Se las empacará en bandejas de propileno, y selladas con plástico de polietileno.

Almacenado.- Almacenadas en refrigeración a 4° C. Las determinaciones que se realizará como respuesta experimental en las empanadas de viento (pasteles) son: porcentaje de pérdida de peso, acidez, pH, análisis microbiológico y análisis sensorial, con la finalidad determinar el tiempo de vida útil. A continuación en la tabla 4 se indica las formulaciones utilizadas para cada tratamiento.

Tabla 4: Formulación para la elaboración de las empanadas de viento (pasteles).

Ingredientes	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4
Harina	250g	250g	250g	250g
Manteca	12.5g	12.5g	12.5g	12.5g
Mantequilla	25.0g	25.0g	25.0g	25.0g
Azúcar	12.5g	12.5g	12.5g	12.5g
Sal	3gr	3gr	3gr	3gr
Agua	83g	83g	83g	83g
Conservante	0.06%	0.06%	0.134%	0.134%
Mejorador	0.25%	0.5%	0.25%	0.5%

Fuente : Planta Artesanal TATY

Elaborado por: Jenny Flores

2.5 HIPÓTESIS

“La Aplicación de un conservante (sorbato de potasio) y un mejorador (Carboximetilcelulosa) influye sobre el tiempo de vida de anaquel y características sensoriales de las empanadas de viento (pasteles), elaboradas en la planta artesanal TATY” almacenadas en refrigeración a 4°C.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.

2.6.1 Variable independiente

VI: Aplicación de un conservante y un mejorador.

2.6.2 Variable dependiente

VD: Vida de anaquel y características sensoriales.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

La presente investigación desea aumentar el tiempo de vida útil y mejorar las características organolépticas de las empanadas de viento en la planta artesanal TATY, con la adición de un conservante y un mejorador a través de análisis cualitativos y cuantitativos ya que se obtendrán datos tangibles a partir de análisis físico químicos y microbiológicos que podrán ser analizados estadísticamente.

3.2 Modalidad básica de investigación

Investigación de campo

Según Víctor Abril, (2009: 30-31). Es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos. En esta modalidad el investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto. Se realizara una investigación de campo ya que los datos se obtendrán a partir de análisis microbiológicos para determinar el efecto de la adición del conservante (sorbato de potasio) sobre la vida de anaquel y características de las empanadas de viento. Además se podrá analizar las variables de estudio adecuadamente entendiendo su naturaleza e implicaciones sobre el problema.

Investigación bibliográfica

Para Víctor Abril, (2009: 30-31). La investigación bibliográfica tiene el propósito de conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes

enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre una cuestión determinada, basándose en documentos (fuentes primarias), o en libros, revistas, periódicos y otras publicaciones (fuentes secundarias).

Se utilizará también la investigación de tipo bibliográfica y documental, ya que se requerirá la búsqueda de apoyo en publicaciones, artículos, revistas y libros relacionados al caso; con el propósito de ampliar, profundizar y analizar los conocimientos poseídos acerca del problema a tratarse. La investigación bibliográfica será de gran utilidad especialmente en la formulación teórica del problema a estudiarse y en la conceptualización de nuevas técnicas a emplearse en el presente estudio, confrontando teorías existentes con los nuevos modelos a exponerse.

Investigación Experimental

Es el estudio en que se manipula ciertas variables independientes para observar los efectos en las respectivas variables dependientes, con el propósito de precisar la relación causa efecto. Estos estudios son por lo general, considerados como los que mayor validez tienen en sus resultados.

El desarrollo de la fase experimental se realizara en la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos en los Laboratorios de Tecnología UOITA.

La parte experimental del proyecto incluye una investigación de laboratorio, en la que se efectuarán los ensayos necesarios con el fin de determinar el mejor porcentaje de adición de sorbato de potasio que ayude a prolongar por más tiempo la vida útil de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C.

3.3 Nivel o tipo de investigación

La presente investigación avanzará hasta el nivel asociativo de variables, por

cuanto se intentará relacionar dos variables: Adición de un conservante (sorbato de potasio y un mejorador (carboximetilcelulosa).

3.4 Población o muestra

Factores y niveles

El diseño experimental que se aplicara en el efecto de la adición de un conservante y un mejorador con el siguiente diseño experimental 2^n como se indica a continuación.

FACTOR	NIVELES
A: CONSERVANTE	$a_0 = 0.06\%$ $a_1 = 0.134\%$
B: MEJORADOR	$b_0 = 0.25\%$ $b_1 = 0.5\%$

RESPUESTA EXPERIMENTAL:

Las empanadas elaboradas se empacaran y se almacenaran a 4°C , y se realizaran los siguientes análisis:

- Análisis Microbiológico: Recuento total, Mohos y levaduras.
- Análisis sensoriales (Cataciones a 12 personas).

Cada intervalo de tiempo se retirará las muestras para realizar los siguientes análisis.

- Análisis de pérdida de peso.

- Análisis Microbiológico
 - Recuento total de aerobios y mohos y levaduras.

- Análisis de Acidez y pH

- Análisis sensoriales

3.5 Operacionalización de variables

Tabla 5: Variable Independiente: Aplicación de un conservante y un mejorador.

CONCEPTUALIZACIONES	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Aplicación de un conservante y un mejorador implica mejorar la tecnología.</p> <p>Tiempo de vida de anaquel prolongada.</p> <p>Textura adecuada de un producto elaborado a base de harina de trigo.</p>	<p>Porcentaje de sorbato de potasio (0.06% y 0.134%).</p> <p>Porcentaje de Carboximetilcelulosa (0.25% y 0.5%).</p>	<p>Aplicar dos porcentajes combinados de concentraciones de sorbato de potasio y CMC.</p> <p>No existen estudios sobre la adición de conservantes y mejoradores en las empanadas de viento.</p> <p>Recuento total microbiana cada cuatro días.</p> <p>Características sensoriales.</p>	<p>¿Porqué razón?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Porqué motivo?</p> <p>¿Por qué?</p>	<p>Diseño experimental (Mejor tratamiento).</p> <p>Normas Codex de aditivos permitidos en los alimentos.</p>

Elaborado por: Jenny Flores

Tabla 6: Variable Dependiente.- Vida de anaquel y características sensoriales de las empanadas de viento (pasteles)

CONCEPTUALIZACIONES	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Limitada vida útil</p> <p>Conservar las características propias del producto durante su almacenamiento a 4°C en refrigeración.</p>	<p>Tiempo de vida de anaquel.</p> <p>Características sensoriales</p>	<p>pH</p> <p>Acidez</p> <p>Pérdida de peso</p> <p>Microbiológicos</p> <p>Olor</p> <p>Color</p> <p>Sabor</p> <p>Textura</p> <p>Aceptabilidad</p>	<p>¿Por qué razón?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Por qué motivo?</p> <p>¿Por qué?</p>	<p>Gráficas</p> <p>Diseño experimental (Mejor tratamiento)</p> <p>Hoja de catación</p>

Elaborado por: Jenny Flores

3.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.6.1. Plan de recolección de información

Luis Herrera E. y otros (2002: 174-178 y 183-185), la construcción de la información se opera en dos fases: plan para la recolección de información y plan para el procesamiento de información.

Este plan contempla estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de investigación, de acuerdo con el enfoque escogido, considerando los siguientes elementos:

En la planta artesanal TATY, laboran diariamente tres personas: Salome Pumasunta, Andrés Carbajal y Susana Jácome.

Tabulación o cuadros según las variables de la hipótesis: manejo de información, estudio estadístico de datos para presentación de resultados. Selección de las técnicas a emplear en el proceso de recolección de información.

Tabla 7: Técnicas y procedimientos

TÉCNICAS	PROCEDIMIENTOS
Análisis	De acidez, pH, pérdida de peso, microbiológico y sensorial
Paquetes informáticos Hoja de catación	Toda la información obtenida de análisis, diseño experimental, evaluación sensorial y demás se utilizarán los programas Word, Excel, y Statgraphics

Elaborado por: Jenny Flores

Selección de recursos de apoyo (equipos de trabajo).

Graficas de regresión lineal y polinomial donde podremos ver el comportamiento microbiano, acidez, pH y pérdida de peso durante el almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) a 4°C en refrigeración.

3.6.2. Plan de procesamiento de información

Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: manejo de información, estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

Representaciones gráficas.

Análisis e interpretación de resultados

Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.

Comprobación de hipótesis.

Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

3.7 Procesamiento y análisis

3.7.1 Procesamiento

El plan que se empleara para procesar la información será:

Con respecto a la recolección de información en cuanto al diseño experimental se refiere se utilizarán tablas como las siguientes en donde se pondrán los datos se van a ir obteniendo, para determinar con que porcentaje de conservante y mejorador vamos a obtener un producto que

tenga mayor vida de anaquel y que además no pierda sus características de calidad.

Tabla 8: Hoja control (diseño 2ⁿ)

<p style="text-align: center;">Tratamientos En refrigeración a 4°C</p>	<p style="text-align: center;">Porcentaje de sorbato y de potasio (0.06 y 0.134)% Porcentaje de carboximetilcelulosa (0.25 y 0.5)%</p>
a₀b₀	
a₀b₁	
a₁b₀	
a₁b₁	

Elaborado: Jenny Flores

En cuanto al análisis sensorial se lo realiza con 12 catadores que se encuentran presentes en laboratorio de la UOITA.

Hoja de catación (ver anexo B)

3.7.2 Análisis e interpretación de resultados

Para comprobar las hipótesis; se realizó un ANOVA generado en los paquetes informáticos: Excel 2007, STATGRAPHICS®Plus versión 4.0, para determinar los mejores tratamientos. Además se empleó la Prueba de Tukey con los paquetes STATGRAPHICS®Plus versión 4.0 Paquetes estadísticos disponibles en la Universidad Técnica de Ambato, en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de los resultados

En el presente capítulo se detalla los resultados de cada tratamiento de los siguientes análisis: Acidez, Pérdida de peso, pH, Contaminación microbiana, Cálculo de tiempo de vida útil y evaluación sensorial de las empanadas de viento elaboradas en la Planta Artesanal TATY.

A todos los tratamientos se los comparo con una muestra sin tratamiento, con la finalidad de determinar la efectividad del mejor tratamiento mediante la reducción de la carga microbiana logrando cumplirse con la aplicación del diseño factorial 2^n y la prueba de Tukey.

En la Tabla 9. Se explica la simbología para el diseño experimental utilizado.

Tabla 9: Simbología del diseño experimental 2^n

SIMBOLOGÍA	
a_0b_0	0.06% de conservante, 0.25% de mejorador
a_0b_1	0.06% de conservante , 0.5% de mejorador
a_1b_0	0.134% de conservante, 0.25% de mejorador
a_1b_1	0.134% de conservante, 0.5% de mejorador

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

SIMBOLOGÍA:

T1 = Tratamiento 1 (a_0b_0)- (0.06% de conservante, 0.25% de mejorador)

T2 = Tratamiento 2 (a_0b_1)- (0.06% de conservante, 0.5% de mejorador)

T3 = Tratamiento 3 (a_1b_0)- (0.134% de conservante, 0.25% de mejorador)

T4 = Tratamiento 4 (a_1b_1)- (0.134% de conservante, 0.5% de mejorador)

Control = Sin tratamiento (0.00%de conservante y 0.00% de mejorador)

Al inicio del experimento se fabricó las empanadas de viento (pasteles), sus ingredientes fueron: harina agua, manteca, marva, sal y azúcar. Se mezcló estos ingredientes de acuerdo a la formulación descrita en la Tabla 4. Durante el amasado se agrego el conservante y el mejorador de acuerdo a cada tratamiento presentado en la Tabla 9. Una vez lista la masa se colocó en su interior una cantidad de queso.

Luego de fabricar las empanadas se empaco acorde a la forma como realiza la planta artesanal TATY; colocando 8 empanadas en cada bandeja, las cuales pesaban 10g cada empanada. Las bandejas utilizadas para colocar las empanadas fueron de propileno, y selladas con plástico de polietileno.

Las bandejas con empanadas de los diferentes tratamientos fueron colocadas en refrigeración a 4°C. El primer día se realizó los análisis de: pH, pérdida de peso, acidez, análisis microbiológicos y análisis sensoriales y luego cada cuatro días fueron sacadas las muestras para su respectivo análisis a excepción de los análisis sensoriales.

4.1.1 Acidez

(Miranda O, *et-al* 2007). En alimentos el grado de acidez indica el contenido en ácidos libres. Se determina mediante una valoración (volumetría) con un reactivo básico. El resultado se expresa como el % del ácido predominante en el material. Ej: En aceites es él % en ácido oleico, en zumo de frutas es él % en ácido cítrico, en leche es él % en ácido láctico.

La acidez de una sustancia se puede determinar por métodos volumétricos. Ésta medición se realiza mediante una titulación, la cual implica siempre tres agentes o medios: el titulante, el titulado (o analito) y el colorante.

Cuando un ácido y una base reaccionan, se produce una reacción; reacción que se puede observar con un colorante. Un ejemplo de colorante, y el más común, es la fenolftaleína (C₂₀ H₁₄ O₄), que vira (cambia) de color a rosa cuando se encuentra presente una reacción ácido-base. El agente titulante es una base, y el agente titulado es el ácido o la sustancia que contiene el ácido.

Tabla 10: Datos experimentales de ml gastados de NaOH (0.02 N) con sus respectivas réplicas.

Días	0		4		8		12		16	
Tratamientos	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
a₀b₀	11	11.5	14	13	15	16.9	20	19.7	26	23
a₀b₁	11.2	11.1	12.2	12.9	14	12.9	14	13.1	16	17
a₁b₀	7.2	7.8	9.8	9.9	10.1	11.3	11	11	12.9	12.7
a₁b₁	8	9.9	9.9	9.9	11	10.9	12	11.5	13	12.5
Sin Trat.	12	11.9	14.5	15	16	16.5	21	24	29	32

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

En la Tabla 10 se presenta los ml de hidróxido de sodio (0.02N) gastados para determinar la acidez en 10 gramos de empanada previamente licuada con 90 ml de agua destilada y agitada durante 15 minutos.

Tabla 11: Datos experimentales de Acidez expresada en porcentaje de ácido láctico de cada réplica.

Días	0		4		8		12		16	
Tratamientos	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
a₀b₀	0.21	0.21	0.27	0.23	0.27	0.31	0.34	0.35	0.54	0.53
a₀b₁	0.20	0.20	0.22	0.23	0.25	0.25	0.32	0.29	0.46	0.46
a₁b₀	0.13	0.14	0.18	0.18	0.18	0.20	0.27	0.28	0.36	0.36
a₁b₁	0.14	0.18	0.17	0.18	0.22	0.23	0.26	0.27	0.41	0.41
Sin Trat.	0.22	0.21	0.26	0.27	0.29	0.30	0.49	0.58	0.7	0.65

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

Tabla 12: Datos experimentales de promedios de los valores de acidez expresada en porcentaje de ácido láctico.

Días	0	4	8	12	16
Tratamientos	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
a_0b_0	0.2151	0.252	0.288	0.3483	0.5373
a_0b_1	0.2007	0.2259	0.2502	0.3069	0.4653
a_1b_0	0.135	0.1773	0.1926	0.2727	0.3609
a_1b_1	0.1611	0.1773	0.2295	0.2673	0.4131
Sin Trat.	0.2151	0.2655	0.2925	0.531	0.657

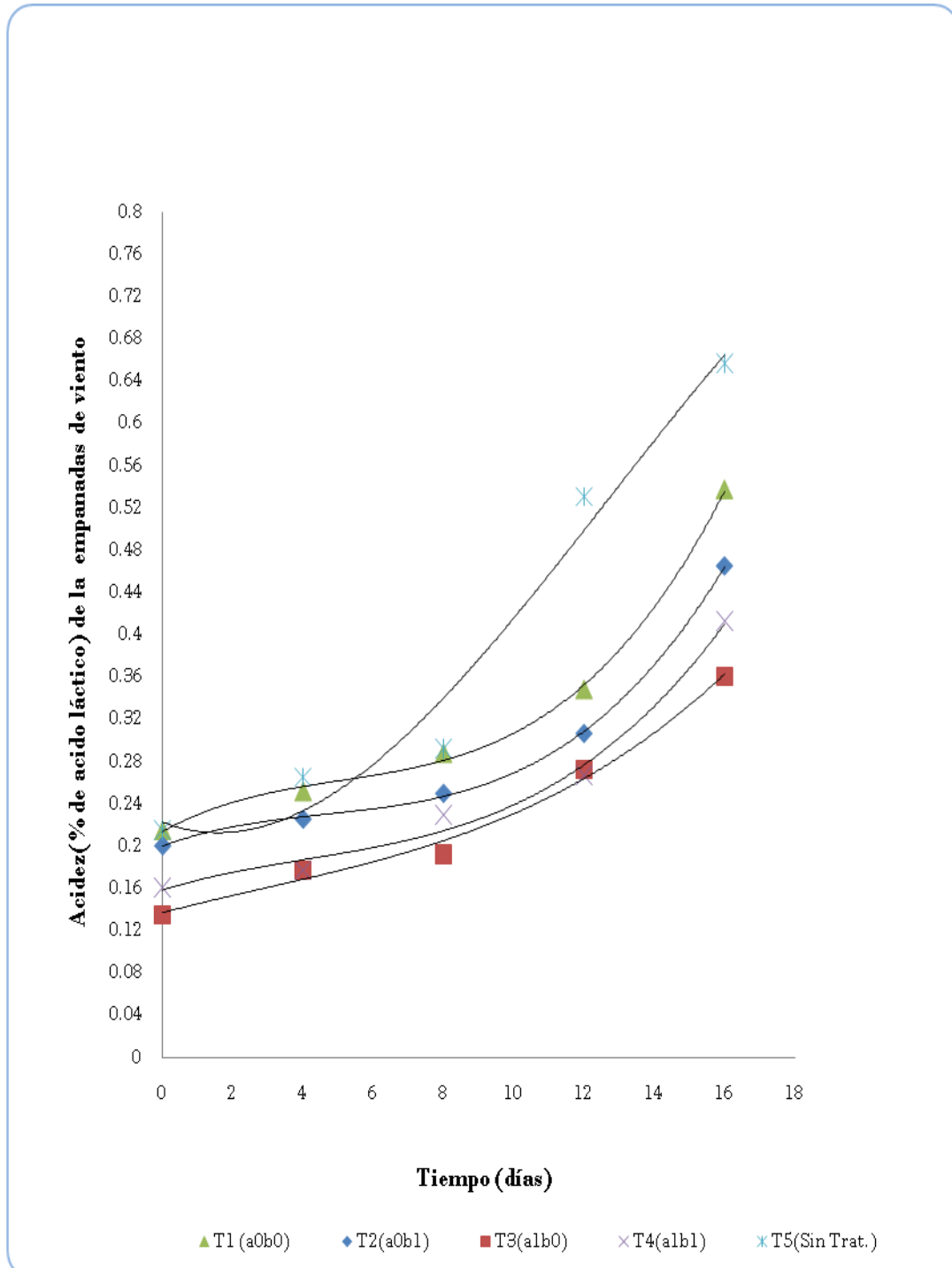
Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

Los valores analizados en los diferentes días de las pruebas de almacenamiento de las empanadas se presentan con sus respectivas replicas, valores que se utilizan para hallar la acidez expresada en ácido láctico presentados en la Tabla 11, a partir de estos valores se obtienen los promedios presentados en la Tabla 12. Se expresa en ácido láctico porque el queso es el que más influencia tiene sobre acidez de la empanada de viento (pasteles).

Según el gráfico 5, que corresponden a los valores de acidez expresada en porcentaje de ácido láctico de las empanadas de viento (pasteles) de cada tratamiento y control (sin tratamiento), se puede observar que son inferiores en los tratamientos 3(a_1b_0) 0.134% de conservante, 0.25% de mejorador) y 4 (a_1b_1) 0.134% de conservante, 0.5% de mejorador, con respecto a la curva del control (sin tratamiento) donde apreciamos que la acidez aumenta en forma proporcional con un incremento muy superior a los otros tratamientos. Considerando que es el comienzo de una acción microbiológica sobre la lactosa de la leche que da origen al ácido láctico, los microorganismos responsables de la formación de ácido láctico son las bacterias psicrófilas, es decir que crecen en refrigeración y dan lugar también a olores extraños a la empanadas mientras proliferan dentro de ellas. En cambio las empanadas que contienen conservantes han detenido en parte la acción de estos microorganismos.

Gráfico 5: Acidez (expresado en porcentaje de ácido láctico) vs. Tiempo de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C de los tratamientos y control (sin tratamiento).



Fuente: Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

Tabla 13: Ecuaciones del incremento del porcentaje de Acidez de cada Tratamiento y control (sin tratamiento). Por regresión polinomial.

Tratamientos	Ecuaciones	Coefficiente de determinación
a_0b_0	$A= 0.0002x^3-0.0026x^2+0.0183x+0.214$	R= 0.9986
a_0b_1	$A= 0.0001 x^3-0.0019 x^2+0.0123x+0.2002$	R= 0.9996
a_1b_0	$A= 5E-0.5 x^3-0.0004 x^2+0.0088x+0.1371$	R=0.9902
a_1b_1	$A= 9E-05 x^3-0.0012 x^2+0.0103x+0.1586$	R= 0.9895
Sin Trat.	$A= -0.0001 x^3+0.0044 x^2-0.0131x+0.2231$	R= 0.9696

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

Las ecuaciones obtenidas de cada tratamiento y control (sin tratamiento), presentan curvas que se ajustan a las ecuaciones polinomiales de tercer grado, y se les indica en la Tabla 13.

Tabla 14: Datos experimentales de Acidez de las empanadas de viento (pasteles) expresado en porcentaje de ácido láctico a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Tratamientos	Replica 1	Replica 2	Promedio
a_0b_0	0.34	0.35	0.35
a_0b_1	0.32	0.29	0.31
a_1b_0	0.27	0.28	0.27
a_1b_1	0.26	0.27	0.27
Sin Trat.	0.49	0.58	0.53

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración: Jenny Flores.

La Tabla 14 se presenta los datos de acidez de las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento y a 4°C en refrigeración de cada tratamiento y control (sin tratamiento), expresados en porcentaje de ácido láctico, los valores de promedios tienen un mínimo de 0.26%, 0,27% que correspondiente a los tratamientos de 3(a_1b_0) $a=0.134\%$ de conservante (sorbato de potasio), $b= 0.25\%$ de mejorador (carboximetilcelulosa) y

4(a1b1): a=0.134% de conservante, b = 0.5% de mejorador (carboximetilcelulosa), y un máximo de (0.53%) correspondiente al control (sin tratamiento). Los valores obtenidos se deben a que se añadió el conservante sorbato de potasio, como inhibidor del crecimiento de microorganismos (bacterias y mohos y levaduras) que son responsables que la acidez tenga una tendencia de aumento, provocando que se dañe el producto. Cabe indicara que a menor acidez menor crecimiento microbiano.

Tabla 15: Análisis de Varianza para la Acidez de las empanadas de viento (pasteles) de cada tratamiento y control (sin tratamiento) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	P
EFECTOS PRINCIPALES					
A: Conservante	0.00663552	1	0.00663552	29.33	0.0124
B: Mejorador	0.00109512	1	0.00109512	4.84	0.1152
C: Replicas	0.00001458	1	0.00001458	0.06	0.8160
INTERACCIONES					
AB	0.000648	1	0.000648	2.86	0.1892
ERROR	0.00067878	3	0.00022626		

TOTAL	0.009072	7			

Fuente : Laboratorio UOITA
Elaboración: Jenny Flores

En la Tabla 15 se presenta el Análisis de Varianza de la acidez de los tratamientos aplicados a las empanadas de viento (pasteles), a los 12 días de almacenamiento en refrigeración 4°C, hasta este día las empanadas presentaba características aceptables, se observa que existe diferencia significativa (0.05%) en el efecto A (Conservante). Pero no existe diferencia en el mejorador, en las replicas ni en las interacciones AxB. Lo que significa que el conservante en estudio afecta significativa en la acidez de la empanada de viento (pasteles).

Tabla 16: Prueba de Tukey para Factor A (Conservante).

Method: 95.0 percent Tukey HSD

Conservante	Promedios	Grupos homogeneous
0.134%	0.27	b
0.06%	0.3276	a

Fuente : Laboratorio UOITA
Elaboración : Jenny Flores

La prueba de tukey se observa que existe diferencia significativa (α 0.05) al aplicar dos porcentajes de conservante (0.134 y 0.06)% donde el menor valor de acidez expresada en ácido láctico que presentan las empanadas de viento(pasteles) corresponde al porcentaje de 0.134%. Los mejores tratamientos son (a1b0): a=0.134% de conservante (sorbato de potasio), b= 0.25% de mejorador (carboximetilcelulosa) y (a1b1): a=0.134%, de conservante (sorbato de potasio) b= 0.5 de mejorador (carboximetilcelulosa) y se indica en la Tabla 16.

4.1.2 Pérdida de peso

Los valores de pérdida de peso se determinaron mediante la utilización de una balanza, tomando las muestras cada 4 días de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles).

Tabla 17.-Datos experimentales de pérdida de peso de las empanadas de viento (pasteles) en gramos (gr.) a 4°C en refrigeración.

Días	0		4		8		12		16	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
a₀b₀	10	10	9.9	9.7	9.7	9.8	9.8	9.6	9.4	9.6
a₀b₁	10	10	9.9	9.8	9.7	9.7	9.7	9.6	9.6	9.6
a₁b₀	10	10	9.8	9.9	9.6	9.6	9.4	9.5	9.4	9.4
a₁b₁	10	10	9.9	9.9	9.8	9.7	9.6	9.7	9.7	9.5
Sin Trat.	10	10	9.9	9.5	9.6	9.7	9.4	9.5	9.3	9.3

Fuente : Laboratorio UOITA
Elaboración : Jenny Flores.

Tabla 18: Datos experimentales de la pérdida de peso expresados en porcentaje (%) de las empanadas de viento (pasteles) a 4°C en refrigeración.

Días	0		4		8		12		16	
Tratamientos	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
a_0b_0	0	0	1	3	3	2	2	4	6	4
a_0b_1	0	0	1	2	3	3	3	4	4	4
a_1b_0	0	0	2	1	4	4	6	5	6	6
a_1b_1	0	0	1	1	2	3	4	3	3	5
Sin Trat.	0	0	1	5	4	3	6	5	7	7

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

Tabla 19: Datos experimentales de los promedios de la pérdida de peso de las empanadas de viento (pasteles) expresado en porcentaje (%) en refrigeración 4°C.

Días	0	4	8	12	16
Tratamientos	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
a_0b_0	0.00	2	2.5	3	5
a_0b_1	0.00	1.5	3	3.5	4
a_1b_0	0.00	1.5	4	5.5	6
a_1b_1	0.00	1	2.5	3.5	4
Sin Trat.	0.00	3	3.5	5.5	7

Fuente : Laboratorio UOITA

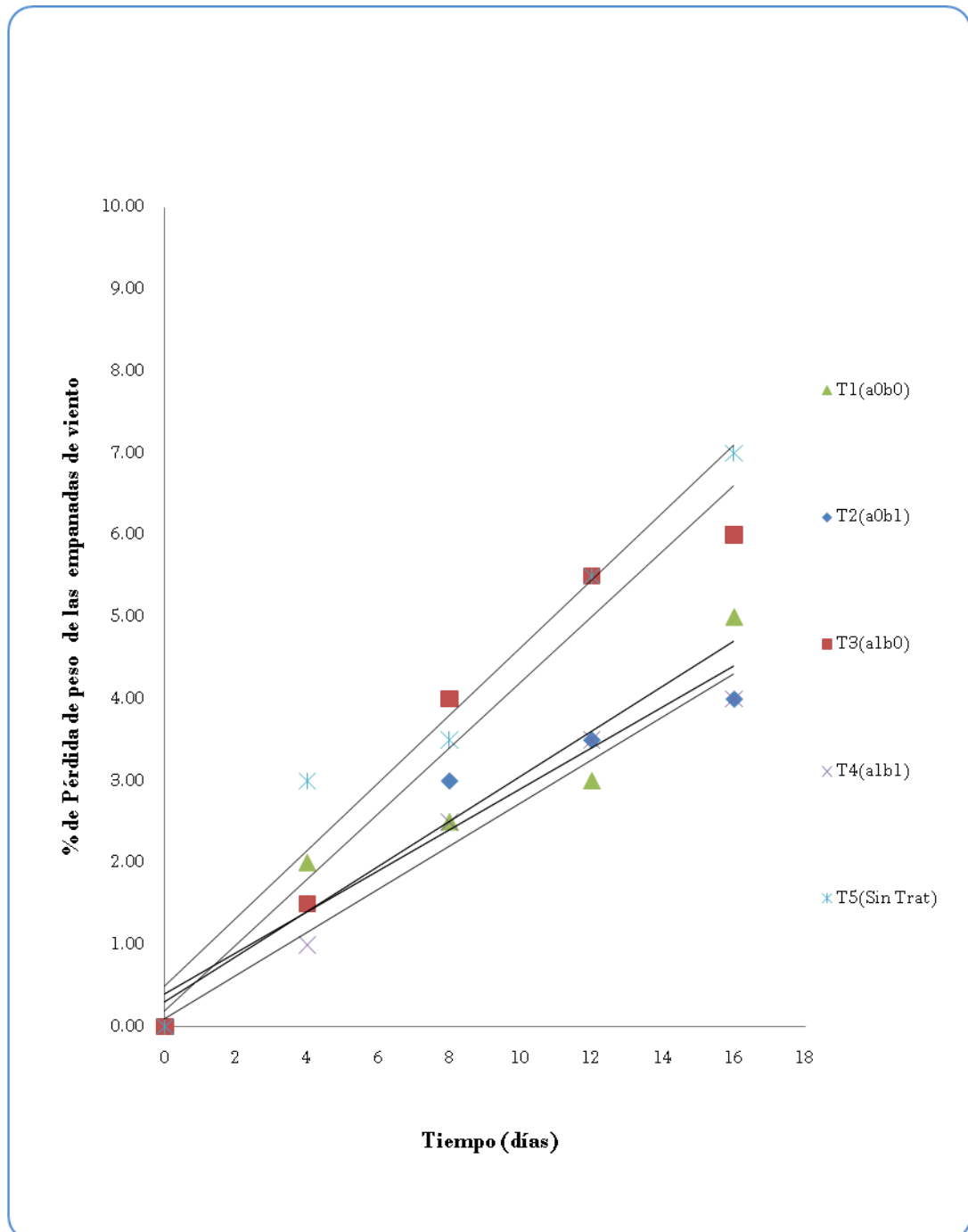
Elaboración : Jenny Flores.

Los valores se presentan con sus respectivas replicas en la Tabla 17, de estos valores obtenemos los promedios Tabla 18, y partir de los promedios calcularemos en porcentaje de pérdida de peso de cada uno de los tratamientos y del control (sin tratamiento) utilizados para la conservación de las empanadas de viento (pasteles) valores presentados en la Tabla 19.

En el grafico 6 se observa que los valores de porcentaje de pérdida son inferiores en el tratamiento 2 (a_0b_1) 0.06% de conservante (sorbato de

potasio) y 0.5% de carboximetilcelulosa, y el tratamiento 4 (a1b1), 0.134% de conservante (sorbato de potasio) Y 0.5% de carboximetilcelulosa.

Gráfico 6: Pérdida de peso (expresado en porcentaje) vs. Tiempo de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C de los tratamientos y control (sin tratamiento).



Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

El CMC por ser un retenedor de agua tiene influencia en la pérdida de peso de las empanadas de viento (pasteles), aunque estadísticamente los tratamientos son iguales.

Tabla 20: Ecuaciones de pérdida de peso de los promedios de cada tratamiento y control (sin tratamiento). Por regresión lineal.

Tratamientos	Ecuaciones	Coefficiente de determinación
a_0b_0	$P= 0.275t+0.3$	$R= 0.962$
a_0b_1	$P=0.25t+0.4$	$R= 0.9346$
a_1b_0	$P=0.4t+0.2$	$R=0.9588$
a_1b_1	$P=.2625t+0.1$	$R= 0.9757$
Sin Trat.	$P=0.4125t+0.5$	$R= 0.962$

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

Las ecuaciones obtenidas de cada tratamiento y control (sin tratamiento) presentan las curvas de porcentaje de pérdida de peso que se ajustan a las ecuaciones lineales, de primer grado y se les indica en la Tabla 20.

Tabla 21: Datos experimentales de pérdida de peso expresado en porcentaje (%) de las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento y en refrigeración a 4°C.

Tratamientos	Réplica 1	Réplica 2	Promedio
a_0b_0	2	4	3
a_0b_1	3	4	3.5
a_1b_0	6	5	5.5
a_1b_1	4	3	3.5

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración: Jenny Flores.

En la Tabla 21 se presenta los valores de pérdida de peso de las empanadas de viento (pasteles) expresados en porcentaje con sus respectivas replicas a los 12 días de almacenamiento de cada uno de los

tratamientos. Los valores obtenidos anteriormente puede deberse a que el CMC por ser un retenedor de agua, lo que significa que los tratamientos que contienen mayor porcentaje de CMC pierdan menos agua.

Tabla 22: Análisis de Varianza de pérdida de peso expresado en porcentaje (%) de las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Conservante	3.125	1	3.125	2.78	0.1942
B:Mejorador	1.125	1	1.125	1.00	0.3910
C:Replicas	0.125	1	0.125	0.11	0.7608
INTERACCIONES					
AB	3.125	1	3.125	2.78	0.1942
ERROR	3.375	3	1.125		
TOTAL	10.875	7			

Fuente : Laboratorio UOITA
Elaboración : Jenny Flores

Los valores anteriores se utilizaron para el análisis de varianza, Tabla 22, en ella se observa que no existe diferencia significativa, con un α 0,05% en los efectos principales: A (Conservante), B (Mejorador), y las interacciones AB (Conservante/ Mejorador).

4.1.3 pH

(Pearson 1996; 147).La estabilidad de las proteínas también depende de la actividad del ion hidrógeno; de aquí que la medición del pH sea importante para conocer la eficiencia de los conservadores y vigilar las operaciones de fabricación del alimento. A medida que la acidez o la concentración de ion hidrógeno aumentan, el valor de pH se acerca a cero.

Los valores obtenidos de pH se realizaron pesando 10 g de empanada de cada tratamiento previamente licuada con 90ml de agua destilada y luego agitando por 15 min para obtener los valores con el pH-metro.

Tabla 23: Datos experimentales de pH de las empanadas de viento (pasteles) con sus respectivas réplicas en refrigeración a 4°C.

Días	0		4		8		12		16	
Tratamientos	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
a_0b_0	5.98	5.97	5.96	5.96	5.97	5.94	5.95	5.93	5.92	5.92
a_0b_1	6	5.99	5.98	5.99	5.97	5.96	5.96	5.93	5.94	5.93
a_1b_0	6.03	6.05	6.04	6.01	6.02	6	6.01	5.98	5.95	5.96
a_1b_1	6.07	6.07	6.1	6	6.01	6.01	6.01	5.99	5.98	5.98
Sin Trat.	5.98	5.99	5.94	5.95	5.94	5.94	5.92	5.93	5.92	5.9

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

Tabla 24: Datos experimentales de promedios de las réplicas de valores obtenidos de pH de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C.

Días	0	4	8	12	16
Tratamientos	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
a_0b_0	5.975	5.96	5.955	5.94	5.92
a_0b_1	5.995	5.985	5.965	5.945	5.935
a_1b_0	6.04	6.025	6.01	5.995	5.955
a_1b_1	6.07	6.05	6.01	6	5.98
Sin Trat.	5.985	5.945	5.94	5.925	5.91

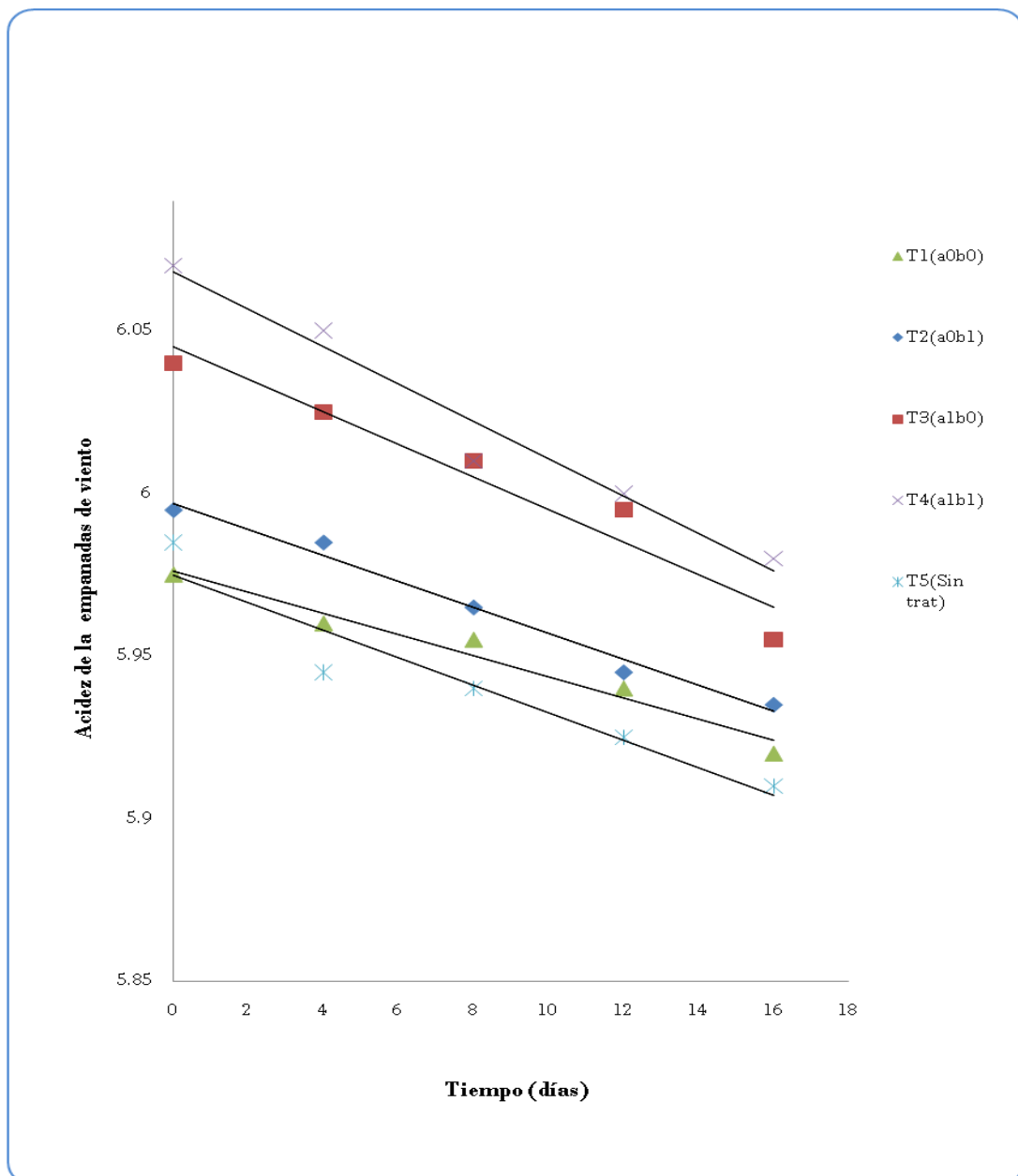
Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

En la Tabla 23 se observa los valores obtenidos de pH de las empanadas de viento (pasteles) de cada tratamiento y control (sin tratamiento) con sus respectivas réplicas, y los promedios de las réplicas se observa en la Tabla 24.

En el Gráfico 7 se aprecia que el valor de pH de las empanadas de viento (pasteles) es inferior en los tratamientos 3 (a1b0): a=0.134% de conservante (sorbato de potasio) b=0.25% mejorador CMC y 4(a1b1) a = 0.134% de conservante (sorbato de potasio) b= 0.5% mejorador CMC.

Gráfico 7: pH vs. Tiempo de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C de los tratamientos y control (sin tratamiento).



Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

Se puede observar que si existe una variación de descenso de pH pero que tiende a estabilizarse, lo que no ocurre con el control (sin tratamiento) que este si sufre un descenso de pH lo que nos da a entender que existe influencia de microorganismos que hace que la acidez aumente y el pH baje. A pesar que los valores de pH no varían mayormente lo cual nos permite concluir que mientras bajo sea el pH mayor será la eficiencia del conservador permitiendo alargar el tiempo de vida útil de las empanadas de viento, sin embargo como consecuencia de este parámetro las propiedades organolépticas se ven influenciadas en la aceptabilidad de los consumidores.

Tabla 25: Ecuaciones de pH por regresión lineal de los promedios

Tratamientos	Ecuaciones	Coefficiente de determinación
a_0b_0	$P=-0.0033t+5.976$	R= 0.9657
a_0b_1	$P=-0.004t+5.997$	R= 0.9846
a_1b_0	$P=-0.005t+6.045$	R= 0.9412
a_1b_1	$P=-0.0058+6.08$	R= 0.9653
Sin Trat.	$P=-0.0033t+5.976$	R=0.9657

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

Las ecuaciones obtenidas de cada tratamiento y control (sin tratamiento) presentan curvas de descenso de pH que se ajustan a las ecuaciones lineales de primer orden y se indica en la Tabla 25.

Tabla 26: Datos experimentales de pH de las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C

Tratamientos	Réplica 1	Réplica 2	Promedio
a_0b_0	5.95	5.93	5.94
a_0b_1	5.96	5.93	5.945
a_1b_0	6.01	5.98	5.995
a_1b_1	6.01	5.99	6

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración: Jenny Flores

En la Tabla 26 se presenta los valores de pH de las empanadas de viento con sus respectivas replicas, de cada uno de tratamientos, a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C valores que se utilizaran para realizar el Análisis de Varianza para determinar el mejor tratamiento.

Tabla 27: Análisis de Varianza para pH de las empanadas de viento (pasteles) acondicionadas a 4°C en refrigeración a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Conservante	0.00605	1	0.00605	363.00	0.0003
B:Mejorador	0.00005	1	0.00005	3.00	0.1817
C:Replicas	0.00125	1	0.00125	75.00	0.0032
INTERACCIONES					
AB	0.0	1	0.0	0.00	1.0000
ERROR	0.00005	3	0.0000166667		
TOTAL	0.0074	7			

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

El Análisis de Varianza de la variación de pH de las empanadas de viento (pasteles) de cada tratamiento a los 12 días de almacenamiento y acondicionadas en refrigeración a 4°C, en ella se observa que si existe diferencia significativa (0,05%), en el factor A, conservante, lo que significa que el factor A en estudio afecta significativa en el pH de la empanadas de viento (pasteles), y se observa en la Tabla 27

Tabla 28 Prueba de Tukey para Factor A (pH).

Method: 95.0 percent Tukey HSD		
Conservante	Promedios	Grupos Homogeneos
0.06%	5.9425	b
0.134%	5.9975	a

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

En la prueba de Tukey se observa que existe diferencia significativa (α 0.05) al aplicar, dos porcentajes de conservante (0.134 y 0.06)% donde el mayor valor de pH presentan las empanadas de viento corresponde al porcentaje de 0.134%. Los mejores tratamientos son 3(a1b0): a=0.134% sorbato de potasio b= 0.25% CMC, 4(a1b1): a=0.134% sorbato de potasio, b= 0.5%CMC, y se indica en la Tabla 28.

4.1.4 Pruebas Microbiológicas

(Curso de microbiología; 2009). Las pruebas microbiológicas permiten determinar el número de microorganismos presentes en una muestra en base a que se desarrollen en medio de cultivo, en placa, formando colonias. Por lo tanto se determinan por este método sólo las células microbianas viables en las condiciones de trabajo (nutrientes, atmósfera, temperatura).

Como las colonias pueden originarse tanto de una célula como de un grupo de células, se utiliza el término: Unidades formadoras de colonia (ufc) para expresar el resultado. Además, a los efectos de que todas las células que están en una placa tengan una adecuada disponibilidad de nutrientes, y que la incertidumbre del método sea menor, se establece que las condiciones óptimas de recuento se dan cuando desarrollan entre 25 y 250 colonias por placa en medios no selectivos (otros autores indican 30 a 300) para recuento de bacterias y levaduras.

Si fuera posible y necesario se puede repetir el recuento para obtener placas con un número de colonias óptimas.

Para determinar el tiempo de vida útil de las empanadas de viento elaboradas en la planta artesanal TATY cada 4 días se sacó una muestra para proceder a realizar los análisis microbiológicos:

Recuento total (bacterias), Mohos y levaduras, con sus respectivos medios PCA y PDA.

Bacterias

Tabla 29: Recuento total de bacterias en ufc/g de empanada a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C

Tratamientos	Réplica 1	Réplica 2	Promedio
a_0b_0	1780	1790	1785
a_0b_1	1560	1670	1615
a_1b_0	1200	1150	1175
a_1b_1	1180	1160	1170

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración: Jenny Flores.

En las Tabla 29, se presentan valores de Recuento total de bacterias en ufc/g de las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C, de cada uno de los tratamientos utilizados, obtenidos de la réplica 1 y 2 respectivamente. Se toman los valores obtenidos a los 12 días ya que hasta ese tiempo las empanadas presentaron condiciones no aceptables.

Tabla 30: Análisis de Varianza para Recuento Total de bacterias en ufc/g de empanada a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Fuente	SC	Gl.	CM	Fc	P
Efectos principales					
A: Conservante	556513.0	1	556513.0	230.68	0.0006
B: Mejorador	15312.5	1	15312.5	6.35	0.0862
C: Replicas	312.5	1	312.5	0.13	0.7428
INTERACCIONES					
AB	13612.5	1	13612.5	5.64	0.0980
ERROR	7237.5	3	2412.5		
TOTAL	592988.0				

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración: Jenny Flores.

En el Análisis de Varianza Tabla 30 se concluye que existe diferencia significativa (0,05%), en el factor A, conservante, lo que significa que el factor A en estudio afecta significativa en el crecimiento de las bacterias psicófilas de las empanadas de viento (pasteles), y por ende en la vida útil, además se observa que no existe diferencia significativa, con un (0,05%) B (Mejorador), réplicas y las interacciones AB (Conservante/ Mejorador). Se propone la prueba de tukey para determinar la diferencia de concentración de conservante.

Tabla 31.- Pruebas de Tukey para Recuento Total de bacterias en las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Method: 95.0 percent Tukey HSD		
Conservante	Promedios	Grupos homogéneos
0.134%	1172.5	b
0.06%	1700.0	a

Fuente : Laboratorio UOITA
Elaboración : Jenny Flores

En la prueba de Tukey se observa que existe diferencia significativa (α 0.05) al aplicar, dos porcentajes de conservante (0.134 y 0.06) %. Los mejores tratamientos determinados en función de crecimiento de las bacterias psicófilas son: 3(a1b0): a=0.134% sorbato de potasio; b= 0.25% CMC, 4(a1b1): a=0.134% sorbato de potasio, b= 0.5%CMC, que proporciona menor crecimiento con 1172 ufc/g de empanada a los doce días a diferencia del 0.06% con 1700 ufc/g de empanada y se indica en la Tabla 31.

Mohos y Levaduras

Tabla 32: Recuento Total de Mohos y Levaduras en ufc/g de empanada a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Tratamientos	Replica 1	Replica 2	Promedio
a_0b_0	720	780	750
a_0b_1	740	780	760
a_1b_0	500	540	520
a_1b_1	550	670	610

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración: Jenny Flores.

Se presentan valores obtenidos de la réplica 1 y 2 respectivamente del Recuento total de mohos y levaduras en ufc/g de empanada, a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C de cada tratamiento utilizado que se muestra en la Tabla 32.

Tabla 33: Análisis de Varianza Recuento Total de mohos y levaduras en los diferentes tratamientos aplicados a las empanadas de viento (pasteles) a los 12 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	P
MAIN EFFECTS					
A: Conservante	72200.0	1	72200.0	100.74	0.0021
B: Mejorador	5000.0	1	5000.0	6.98	0.0776
C: Replicas	8450.0	1	8450.0	11.79	0.0414
INTERACCIONES					
AB	3200.0	1	3200.0	4.47	0.1250
ERROR	2150.0	3	716.667		
TOTAL (CORRECTED)	91000.0	7			

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración: Jenny Flores.

En el análisis de varianza se concluye que existe diferencia significativa (0,05%), en el factor A, conservante, lo que significa que el factor A en estudio afecta significativa en el crecimiento de mohos y levaduras de las empanadas, y por ende en la vida útil, además se observa que no existe diferencia significativa, con un (0,05%) B (Mejorador), réplicas y las interacciones AB (Conservante/ Mejorador), como se indica en la Tabla 33.

Tabla 34: Pruebas de Tukey para Recuento Total en los diferentes tratamientos.

Conservante	Promedios	Grupos homogéneos
0.134%	565.0	b
0.06%	755.0	a

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

En la prueba de Tukey se observa que existe diferencia significativa (α 0.05) al aplicar, dos porcentajes de conservante (0.134 y 0.06) %. Los mejores tratamientos determinados en función de crecimiento hongos y levaduras son: 3(a1bo): a=0.134% sorbato de potasio; b= 0.25% CMC, 4(a1b1): a=0.134% sorbato de potasio, b= 0.5%CMC, que proporciona menor crecimiento con 565 ufc/g de empanada a los doce días de almacenamiento y a 4°C de refrigeración, a diferencia del 0.06% con 755 ufc/g de empanada, y se indica en la Tabla 34.

4.1.5 Tiempo de vida útil en función de análisis microbiológicos

La vida útil (VU) es un período en el cual, bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil (Singh, 2000).

Este período depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividad del agua, humedad relativa, radiación (luz), concentración de gases, potencial redox, presión y presencia de iones (Brody, 2003).

La VU se determina al someter a estrés el producto, siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean controladas. Se pueden realizar las predicciones de VU mediante utilización de modelos matemáticos (útil para evaluación de crecimiento y muerte microbiana), pruebas en tiempo real (para alimentos frescos de corta vida útil) y pruebas aceleradas (para alimentos con mucha estabilidad) en donde el deterioro es acelerado y posteriormente estos valores son utilizados para realizar predicciones bajo condiciones menos severas (Charm, 2007).

Para predecir la VU de un producto es necesario en primer lugar identificar y/o seleccionar la variable cuyo cambio es el que primero identifica el consumidor meta como una baja en la calidad del producto (Brody, 2003), por ejemplo, en algunos casos esta variable puede ser la rancidez, cambios en el color, sabor o textura, pérdida de vitamina C o inclusive la aparición de poblaciones inaceptables de microorganismos.

Posteriormente es necesario analizar la cinética de la reacción asociada a la variable seleccionada, que depende en gran medida de las condiciones ambientales. Es importante recalcar que la VU no es función del tiempo en sí, sino de las condiciones de almacenamiento del producto y los límites de calidad establecidos tanto por el consumidor como por las normas que rigen propiamente los alimentos (Labuza, 1982).

Recuento Total (bacterias).

Tabla 35: Valores experimentales de Recuento Total de Bacterias expresadas en (Unidades formadoras de colonia/ g de empanada de viento) de los 4 tratamientos y de la muestra Control (sin tratamiento).

Días	T1	T2	T3	T4	Sin tratamiento
0	240	250	160	190	260
4	535	585	365	370	635
8	915	715	580	595	945
12	1785	1615	1175	1170	3150
16	2250	2365	1385	1660	Incontables

Fuente : Laboratorio UOITA

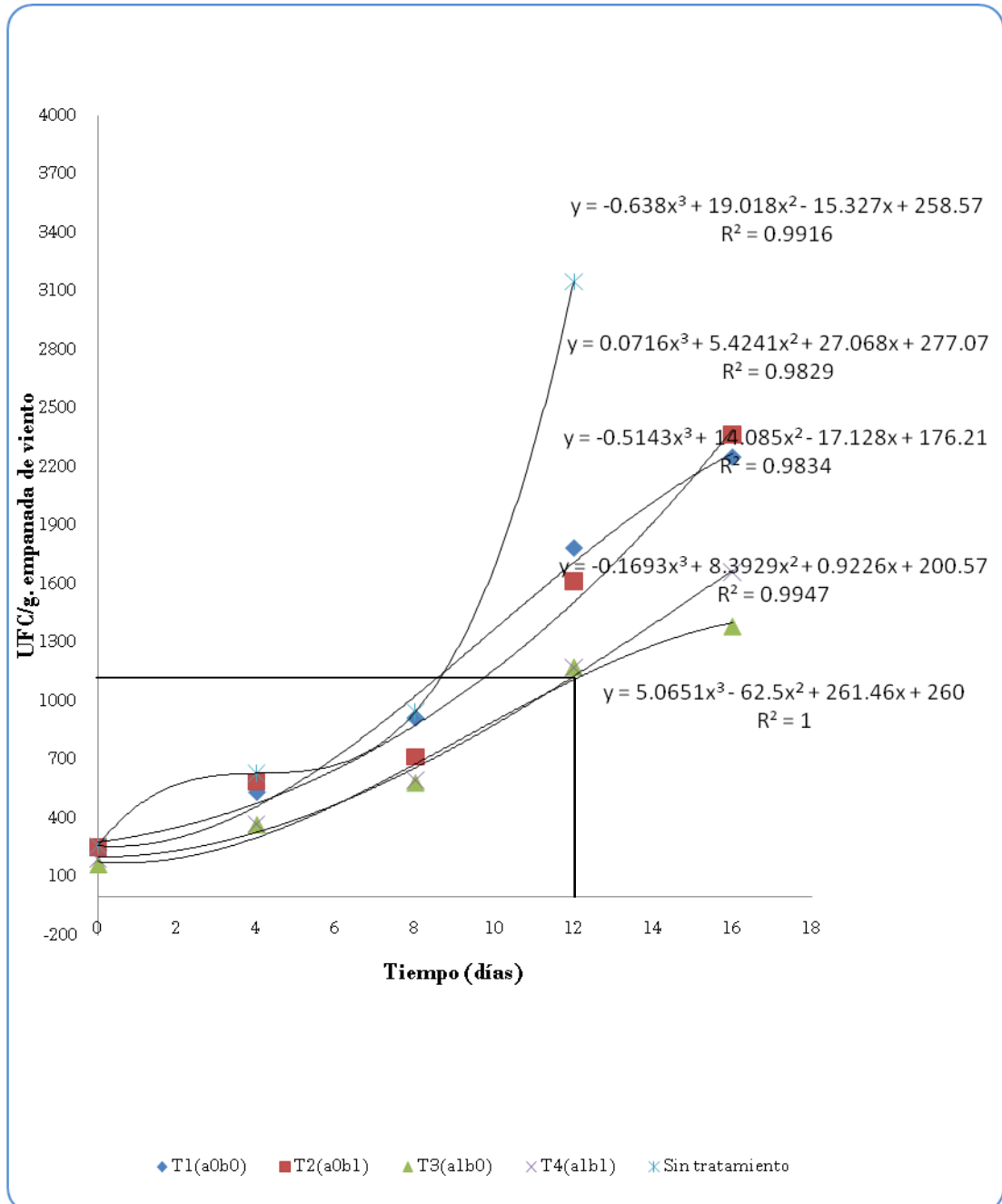
Elaboración : Jenny Flores.

Conjuntamente se observa los valores de los promedios de las réplicas del Recuento Total de Bacterias expresadas en (Unidades formadoras de colonia/ g de empanada de viento) de los 4 tratamientos y control (sin tratamiento), en la Tabla 35, de acuerdo a los datos presentados el tratamiento 3 y 4 presentan menor Recuento Total de microorganismos con un promedio de (1175 y 1170) ufc/g de empanada a los 12 días de almacenamiento y a 4°C en refrigeración.

Mientras que el tratamiento control (sin tratamiento) presento mayor Recuento Total de microorganismos con un promedio de 3150 ufc/ g.de empanada de viento a los 12 días las muestras independiente del tratamiento no se hallan contaminados y el producto se ha elaborado higiénicamente.

Según el grafico 8; apreciamos que a los 12 días de almacenamiento las bacterias presentes en las empanadas de viento es inferior en los tratamientos 3(a1bo): a=0.134% sorbato de potasio; b= 0.25% CMC, 4(a1b1): a=0.134% sorbato de potasio, b= 0.5%CMC y son los que han logrado reducir la carga microbiológica.

Gráfico 8: Recuento Total de Bacterias (Unidades formadoras de colonia/g de empanada) vs. Tiempo de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C de los tratamientos y control (sin tratamiento).



Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

Se puede observar en el gráfico que a partir de los 12 días existe una variación de aumento es decir que la empanada de viento empieza a dar un mal olor lo que nos indica que ya no está apta para el consumo y que existe la influencia de microorganismos lo que hace que la acidez aumente y el pH baje como lo pudimos apreciar anteriormente.

Tabla 36: Ecuaciones de Recuento Total por regresión polinómica de las ufc/ gr. de empanada.

Tratamientos	Ecuaciones	Coefficiente de determinación
a_0b_0	$y = -0.638x^3 + 19.018x^2 - 15327 + 258.57$	R= 0.9916
a_0b_1	$y = 0.0716x^3 + 5.4241x^2 + 27.068x + 277.07$	R= 0.9829
a_1b_0	$Y = -0.5143x^3 + 14.085x^2 - 17.128x + 176.21$	R= 0.9834
a_1b_1	$Y = -0.1693x^3 + 8.3929x^2 + 0.9226x + 200.5$	R= 0.9947
Sin Trat.	$y = 5.0651x^3 - 62.5x^2 + 261.46x + 260$	R= 1

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

Las ecuaciones obtenidas de cada tratamiento y control (sin tratamiento) presentan curvas se ajustan a las ecuaciones polinomiales de tercer orden y se les indica en la Tabla 36.

Recuento de mohos y levaduras

Tabla 37: Valores experimentales de Recuento Total de Mohos y levaduras expresadas en (Unidades formadoras de colonia/ g de empanada de viento) de los 4 tratamientos y de la muestra Control (sin tratamiento).

Días	T1	T2	T3	T4	Sin tratamiento
0	235	285	110	90	270
4	335	340	195	235	445
8	565	595	455	245	830
12	750	770	520	610	1110
16	1255	1335	680	780	2605

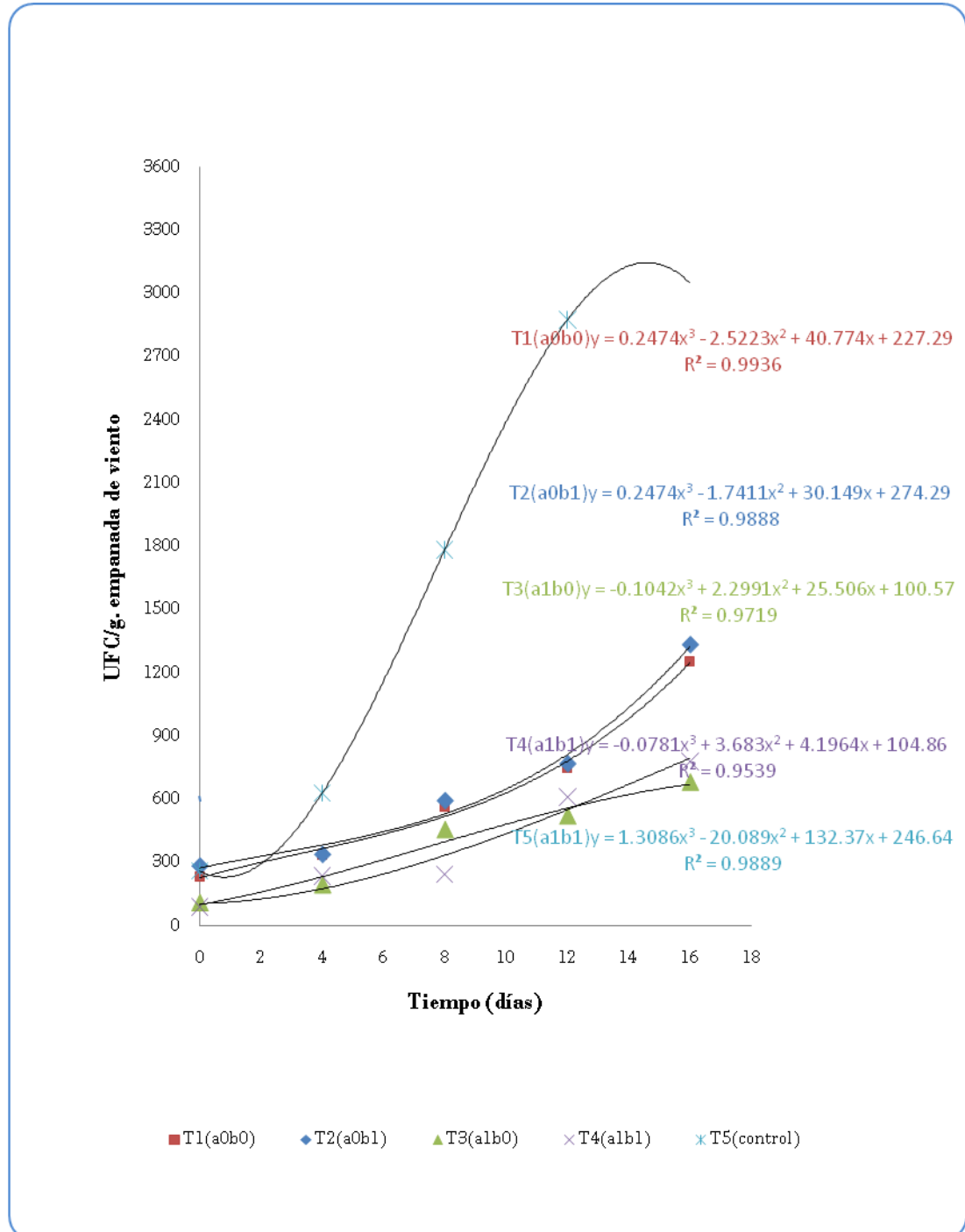
Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

En la Tabla 37, se observa los valores de los promedios de las réplicas del Recuento Total de mohos y levaduras en (Unidades formadoras de colonia/ g de empanada de viento) de los 4 tratamientos y de la muestra Control (sin tratamiento), de acuerdo a los datos presentados el tratamiento 3 y 4 presentan menor Recuento de mohos y levaduras un promedio de (520 y 610).ufc/g de empanada a los 12 días de almacenamiento y a 4°C de refrigeración. Mientras que el tratamiento control (sin tratamiento) presento mayor contenido de mohos y levaduras con un promedio de 1110 ufc/ g de empanada.

En el Gráfico 9; apreciamos que a los 12 días de almacenamiento y en refrigeración a 4°C los que presentan menor contaminación en el recuento de hongos y levaduras, son los tratamientos 3 (a1b0): a=0.134% de sorbato de potasio , b=0.25% de carboximetilcelulosa y 4(a1b1): a = 0.134% de sorbato de potasio b= 0.5% carboximetilcelulosa, en comparación con el control (sin tratamiento), el cual si presenta mayor contaminación en el recuento de mohos y levaduras, entendiéndose que el sorbato de potasio es eficaz contra mohos, levaduras e infinidad de bacterias, inhibiendo la formación de micotoxinas. No se conocen fenómenos de resistencia frente a los microorganismos. A los 12 días de almacenamiento los tratamientos 3 y 4 presentaban características organolépticas aceptables para el consumidor, ya que mantenían un olor ,color y sabor agradables, no así los tratamientos 1 y 2 que ya se evidenciaba a simple vista que no debían ser consumidas.

Gráfico 9: Recuento Total de Mohos y Levaduras (Unidades formadoras de colonia / g de empanada) vs. Tiempo de almacenamiento de las empanadas de viento (pasteles) en refrigeración a 4°C de los tratamientos y control (sin tratamiento).



Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

Tabla 38: Ecuaciones de Recuento de mohos y levaduras por regresión polinómica de las ufc/ g. de empanada.

TRATAMIENTOS	ECUACIONES	COEFICIENTE DE DETERMINACION
a_0b_0	$y= 0.2474x^3-2.5223x^2+40.774x+227.29$	R= 0.9936
a_0b_1	$y=0.2474x^3-1.7411x^2+30.149+274.29$	R=0.9888
a_1b_0	$y= -0.1042x^3+2.2991x^2+25.506+100.57$	R= 0.9719
a_1b_1	$y= -0.00781x^3+3.683x^2+4.1964x+104.86$	R=0.9539
Sin Trat.	$y= 1.3086x^3-20.089x^2+132.37x+246.64$	R=0.9889

Fuente : Laboratorio UOITA

Las ecuaciones obtenidas de cada tratamiento y sin tratamiento, presentan curvas de aumento de mohos y levaduras y se ajustan a las ecuaciones polinomiales de tercer orden y se les indica en la Tabla 38.

4.1.6 Evaluación sensorial

Según Wittig E. (1990), la evaluación sensorial es una disciplina desarrollada desde hace algunos años; nació durante la segunda guerra mundial ante la necesidad de establecer las razones que hacían que las tropas rechazaran en gran volumen las raciones de campaña. El hecho parecía insólito e inesperado, las dietas estaban perfectamente balanceadas y cumplían los requerimientos nutritivos de los usuarios, pero estos lo rechazaban. Luego de reunir abundante información a través de entrevistas y encuestas y analizar cuidadosamente la situación se concluyó que la causa del rechazo era el deterioro en mayor o menor grado de algunos y todos los parámetros de calidad organoléptica de los alimentos que conformaban la dieta.

Para realizar las pruebas organolépticas se procedió a tomar 12 muestras de cada tratamiento y del control (sin tratamiento), se realizó la fritura para colocarlas de acuerdo al código en una bandeja y realizar la catación por parte del personal que labora en la UOITA.

Atributo color

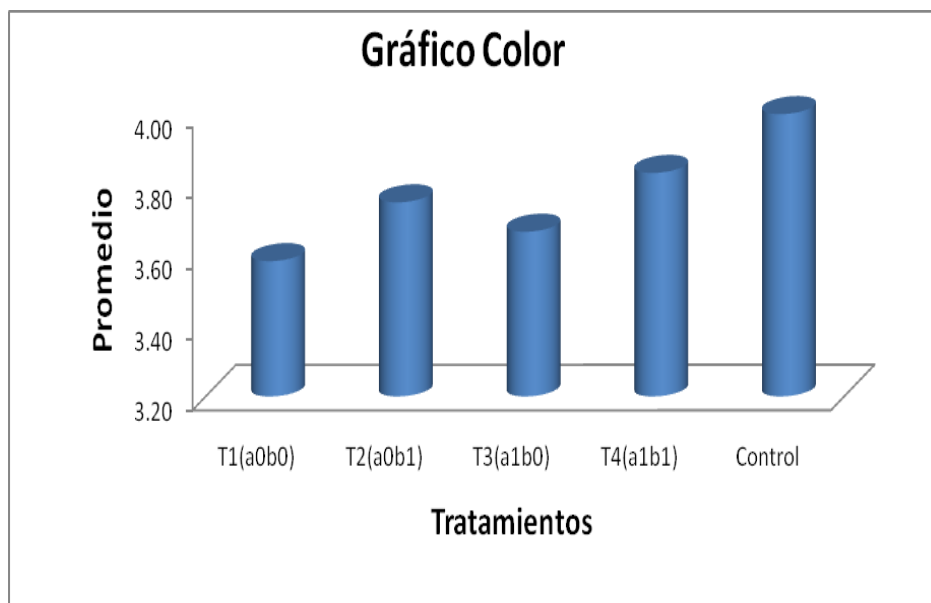
Tabla 39: Datos experimentales de evaluación sensorial de las empanadas de viento (pasteles) atributo color.

COLOR					
	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4	Control 5
Catadores	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49
1	4	5	5	5	5
2	4	3	4	4	4
3	4	4	4	4	4
4	4	4	5	5	5
5	3	4	4	4	4
6	3	4	4	4	4
7	4	3	4	4	4
8	4	4	3	3	4
9	3	3	2	2	3
10	4	4	4	4	4
11	3	4	3	3	3
12	3	3	2	4	4
Promedio	3.58	3.75	3.67	3.83	4.00

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

Se puede observar los datos de las calificaciones de los catadores en el atributo sabor de las empanadas de viento (pasteles), en la Tabla 39. Se puede observar los valores de cada tratamiento y control (sin tratamiento), los catadores califican con valores de 1 (desagradable) hasta 5 (intenso característico), los valores promedio son: 3.58 para el tratamiento 1 (a_0b_0) $a=0.06\%$ de sorbato de potasio , $b=0.25\%$ de carboximetilcelulosa y 4 para el control (sin tratamiento). Lo que significa que existe una mejor valoración en el control aduciendo que al catador le agrado la muestra comercial es decir la que no contiene mejorador y conservante.

Gráfico 10.- Promedios Atributo sensorial color

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

En el gráfico se aprecia la valoración de la característica organoléptica (color) en donde nos podemos dar cuenta que la muestra control tiene un promedio de 4 y según la escala hedónica se ubica en el rango de “normal característico”, en cambio el tratamiento 1 con promedio de 3.58 se ubica en la escala de ligeramente coloreado.

Tabla 40: Análisis de Varianza para Evaluación sensorial Atributo Color.

Fuente	SC	GL	CM	fc	P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamientos	1.23333	4	0.308333	1.36	0.2628
B:Catadores	19.5333	11	1.77576	7.84	0.0000
Error	9.96667	44	0.226515		
Total	30.7333	59			

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

El Análisis de Varianza para el atributo color, Tabla 40 en ella se observa que hay diferencia con un nivel de significancia de 0,05%, para: el factor B (Catadores), y que no existe diferencia significativa entre tratamientos.

Atributo Sabor

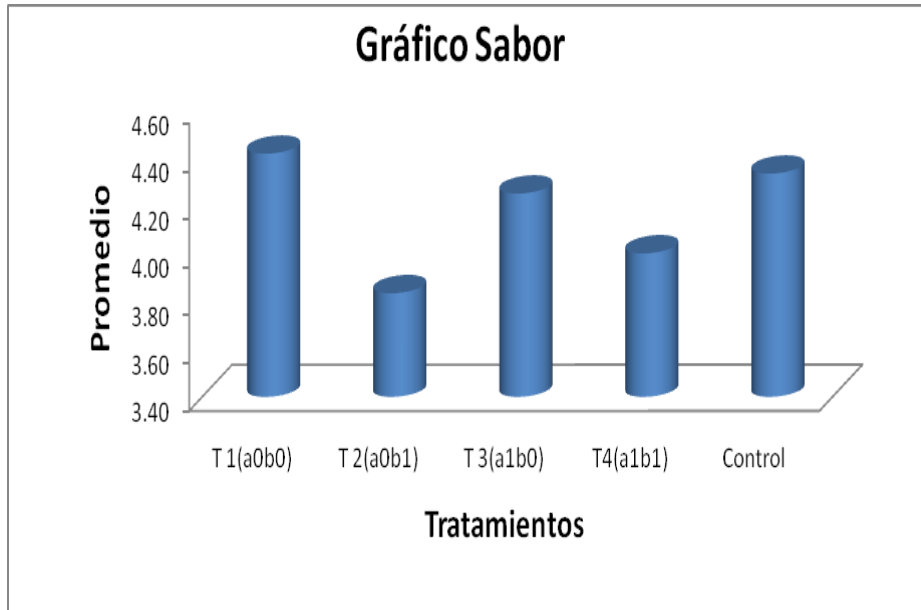
Tabla 41: Datos experimentales de evaluación sensorial de las empanadas de viento atributo sabor

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4	Control
Catadores	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49
1	4	4	4	4	4
2	5	4	4	5	5
3	3	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5
5	5	4	4	5	5
6	4	4	4	5	5
7	4	3	3	4	4
8	4	3	4	3	4
9	5	4	5	2	5
10	5	4	5	4	4
11	4	3	4	4	3
12	5	4	5	3	4
promedio	4.42	3.83	4.25	4.00	4.33

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

La Tabla 41 se muestran los valores de la calificación de los catadores del atributo sabor de las empanadas de viento (pasteles) alcanzo un puntaje promedio de 4.42 y 4.33 puntos correspondiente a la muestra (a0b0) a= 0.06% de sorbato de potasio, 0.25% de CMC y al control (sin tratamiento), según la escala hedónica se ubica en el rango de "Normal característico".

Gráfico 11.- Promedios Atributo sensorial color

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores

En el Gráfico 11 se indica que el tratamiento 1(a0b0) y control (sin tratamiento) tienen un promedio de 4.42 y 4.33 que según la escala hedónica se ubica en el rango de “normal característico”, en cambio los tratamientos 2 y 4 tienen un promedio de 3.83 y 4.00 los cuales se ubican en la escala de “ligeramente perceptible”

Tabla 42: Análisis de Varianza para Evaluación sensorial Atributo sabor

Fuente	SC	GL	CM	Fc	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	2.83333	4	0.708333	1.95	0.1187
B:Catadores	11.5333	11	1.04848	2.89	0.0061
ERROR	15.9667	44	0.362879		
TOTAL	30.3333	59			

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

El Análisis de Varianza para el atributo sabor, en ella se observa que si hay diferencia entre catadores con un nivel de significancia de 0,05%, y no entre tratamientos como se indica en la Tabla 42.

Atributo olor

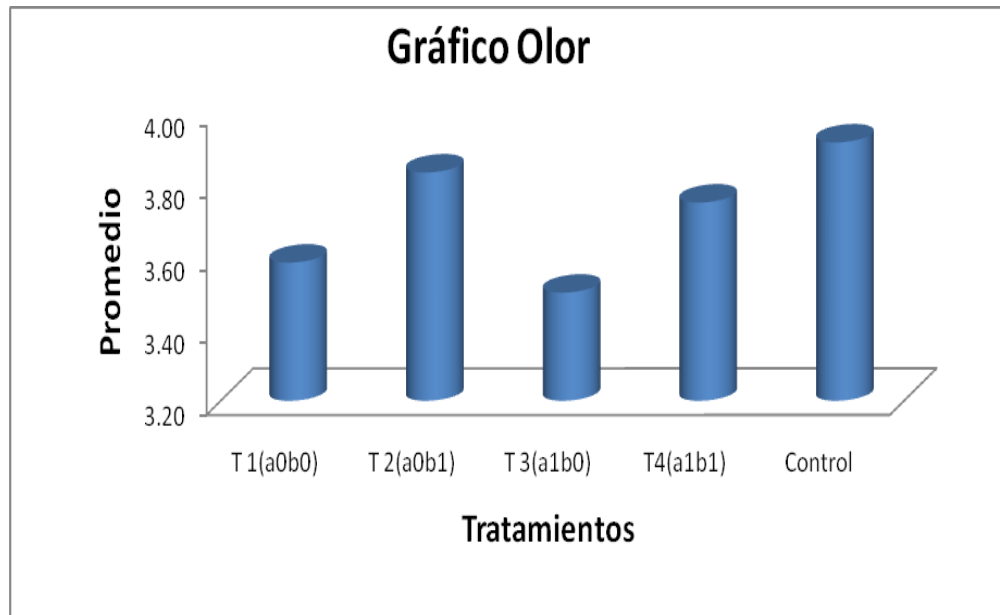
Tabla 43: Datos experimentales de evaluación sensorial de las empanadas de viento atributo olor.

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4	Control
Catadores	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49
1	4	4	4	5	4
2	3	3	3	3	4
3	3	3	3	3	4
4	3	3	3	3	4
5	4	4	3	3	3
6	5	5	5	5	5
7	4	4	4	4	4
8	4	4	4	4	4
9	4	4	3	4	4
10	3	4	4	4	4
11	3	4	3	4	3
12	3	4	3	3	4
PROMEDIO	3.58	3.83	3.50	3.75	3.92

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

La Tabla 43 se muestran los valores de la calificación de los catadores del atributo olor de las empanadas de viento (pasteles) alcanzo un puntaje promedio de 3.83 y 3.92 puntos correspondiente al tratamiento (a0b1) a= 0.06% de sorbato de potasio , 0.5% de CMC y al control (sin tratamiento), según la escala hedónica se ubica en el rango de “Normal característico”.

Gráfico 12.- Promedios Atributo sensorial olor

En el Gráfico 12 se indica que el control (sin tratamiento) tienen un promedio de 3.92 seguido por el tratamiento 2(a0b1) con un promedio de 3.83 que según la escala hedónica se ubica en el rango de “normal característico”, y el tratamiento 3 (a1b0) tienen un promedio de 3.50 el cual se ubica en la escala de “ligeramente perceptible”.

Tabla 44: Análisis de Varianza para Evaluación sensorial Atributo olor

Fuente	SC	GL	CM	Fc	P-Value
Efectos principales					
A:Tratamientos	1.43333	4	0.358333	2.26	0.0775
B:Catadores	15.7833	11	1.43485	9.06	0.0000
ERROR	6.96667	44	0.158333		
TOTAL	24.1833	59			

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

El Análisis de Varianza para el atributo olor, en ella se observa que si hay diferencia entre catadores con un nivel de significancia de 0,05%, y no entre tratamientos como se indica en la Tabla 44.

Catadores, el tratamiento aob1 (0.06% , 0.5%) tiene un promedio de 3.83 y el control (sin tratamiento) con promedio de 3.92 se ubica en la escala de normal característico, y se obtiene como mejores tratamientos. Los catadores todos tienen diferentes percepciones en cuanto al atributo olor y se concluye a que se trabajo con testas de respuestas subjetiva.

Atributo Textura

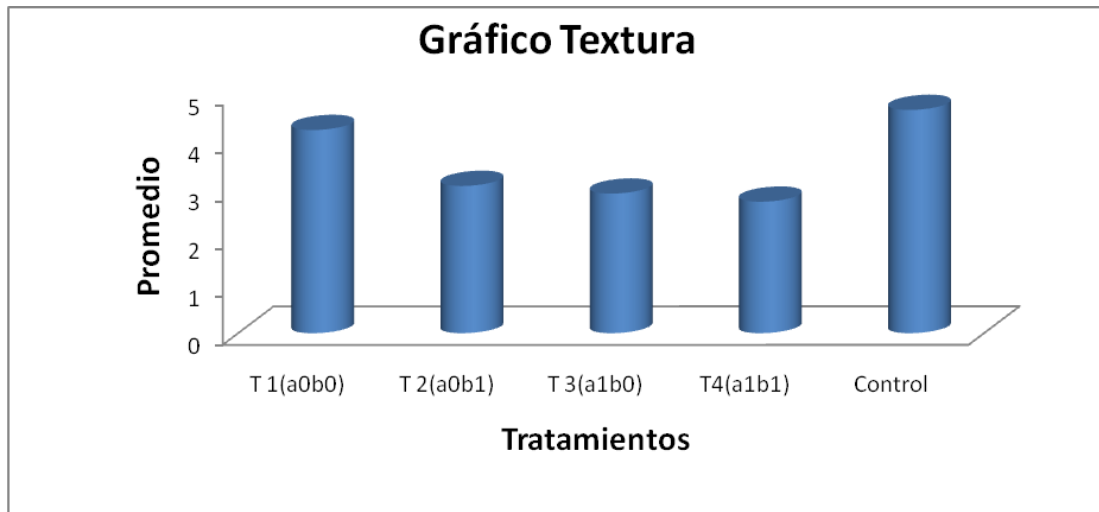
Tabla 45: Datos experimentales de evaluación sensorial de las empanadas de viento atributo textura.

TEXTURA					
	<i>Tratamiento 1</i>	<i>Tratamiento 2</i>	<i>Tratamiento 3</i>	<i>Tratamiento 4</i>	<i>Control</i>
Catadores	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49
1	4	3	3	3	5
2	4	3	4	2	5
3	5	3	3	4	5
4	3	4	3	3	5
5	4	4	4	4	5
6	4	3	3	3	5
7	5	3	3	3	5
8	4	4	2	2	4
9	5	2	2	2	4
10	5	2	2	2	4
11	4	3	3	2	4
12	4	3	3	3	5
PROMEDIO	4.25	3.08	2.92	2.75	4.67

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

Los valores de la calificación de los catadores del atributo textura de las empanadas de viento (pasteles) alcanzo un puntaje promedio de 4.25 y 4.67 puntos correspondiente al tratamiento (a0b0) a= 0.06% de sorbato de potasio , 0.25% de CMC y al control (sin tratamiento), según la escala hedónica se ubica en el rango de "Suave" se muestra en la Tabla 45.

Gráfico 13.- Promedios Atributo sensorial textura.

En el Gráfico 13 se indica que el control (sin tratamiento) tienen un promedio de 4.67 que según la escala hedónica se ubica en el rango de “Suave”, y el tratamiento 4 (a1b1) tienen un promedio de 2.75 el cual se ubica en la escala de “ligeramente dura”.

Tabla 46: Análisis de Varianza para Evaluación sensorial Atributo textura

Fuente	SC	Gl	CM	Fc	P-Value
Efectos principales					
A:Tratamientos	35.9333	4	8.98333	25.89	0.0000
B:Catadores	7.73333	11	0.70303	2.03	0.0486
ERROR	15.2667	44	0.34697		
TOTAL	58.9333	59			

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

El Análisis de Varianza para el atributo textura, en ella se observa que si hay diferencia entre tratamientos con un nivel de significancia de 0,05%, y no entre catadores como se indica en la Tabla 46.

Tabla 47: Prueba de Tukey para Tratamientos atributo textura

Method: 95.0 percent Tukey HSD

Tratamientos	Promedios	Grupos Homogeneoss
4	2.75	a
3	2.91667	a
2	3.08333	a
1	4.25	b
5	4.66667	b

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

En la Tabla 47 se muestra la prueba de Tukey para tratamientos y como resultado de la prueba se obtiene como mejor tratamiento (a0b0) a= 0.06% de sorbato de potasio, 0.25% de CMC y al control (sin tratamiento) y se concluye que es tiene mejor textura la empanada de viento que no contiene mejorador.

Atributo Aceptabilidad

Tabla 48: Datos experimentales de evaluación sensorial de las empanadas de viento atributo aceptabilidad.

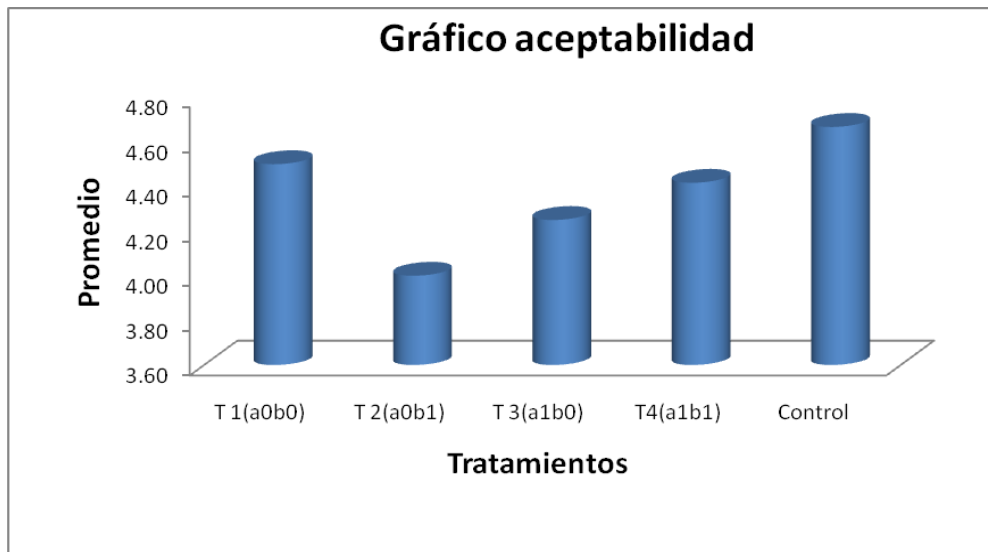
ACEPTABILIDAD					
	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4	Tratamiento 5
Catadores	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49
1	4	4	3	3	5
2	5	3	3	3	5
3	5	5	3	4	5
4	5	5	4	4	5
5	5	5	5	2	5
6	4	4	4	5	5
7	4	3	3	3	4
8	4	3	4	2	4
9	5	5	3	4	5
10	5	5	5	5	5
11	4	3	3	5	5
12	4	3	3	2	5
Promedio	4.50	4.00	3.58	3.50	4.83

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

Los valores de la calificación de los catadores del atributo aceptabilidad de las empanadas de viento (pasteles) alcanzo un puntaje promedio de 4.50 y 4.83 puntos correspondiente al tratamiento (a0b0) a= 0.06% de sorbato de potasio , 0.25% de CMC y al control (sin tratamiento), según la escala hedónica se ubica en el rango de “Agrada mucho” se muestra en la Tabla 48.

Gráfico 14.- Promedios Atributo sensorial aceptabilidad.



En el Gráfico 14 se indica que el control (sin tratamiento) tienen un promedio de 4.83 que según la escala hedónica se ubica en el rango de “agrada mucho”, y el tratamiento 2 (a0b1) tienen un promedio de 4 el cual se ubica en la escala de “agrada poco”.

Tabla 49: Análisis de Varianza para Evaluación sensorial atributo aceptabilidad

Fuente	SC	Gl	CM	Fc	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	16.0	4	4.0	8.30	0.0000
B:Catadores	15.3833	11	1.39848	2.90	0.0059
ERROR	21.2	44	0.481818		
TOTAL	52.5833	59			

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

El Análisis de Varianza para el atributo aceptabilidad , en ella se observa que si hay diferencia entre tratamientos con un nivel de significancia de 0,05%, y no entre catadores como se indica en la Tabla 49, lo que significa que los tratamientos en estudio afectan al atributo aceptabilidad.

Tabla 50: Prueba de Tukey para Tratamientos atributo aceptabilidad

Method: 95.0 percent Tukey HSD		
Tratamientos	Promedio	Grupos Homogeneous
4	3.5	a
3	3.58333	a
2	4.0	ab
1	4.5	ab
5	4.83333	a

Fuente : Laboratorio UOITA

Elaboración : Jenny Flores.

En la Tabla 50 se muestra la prueba de Tukey para tratamientos y como resultado de la prueba se obtiene como mejor tratamiento (a0b0) a= 0.06% de sorbato de potasio , 0.25% de CMC y al control (sin tratamiento). Lo que indica que de acuerdo a los datos reportados por los catadores, el atributo aceptabilidad de los 4 tratamientos y control sin tratamiento es diferente, y los tratamientos con menos ponderación de aceptabilidad son con un promedio de 3.5 y 3.58, T3 (a1b0) y T4 (a1b1).

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Los estudios realizados sobre el efecto de la adición de un conservante y un mejorador sobre la vida de anaquel y características sensoriales de las empanadas de viento en la planta artesanal TATY para prolongar la vida útil y mejorar sus características sensoriales permitieron identificar que el mayor porcentaje de conservante que corresponde al 0.134% (sorbato de potasio) ayudo a detener en parte la acción de los microorganismos para prolongar la vida de anaquel a 12 días a diferencia del control (sin tratamiento) que su vida de anaquel llego hasta los 8 días, además se determino que no es recomendable el mejorador en este tipo de productos porque no se evidencio características sensoriales aceptables.
- Se evaluó las cantidades de Sorbato de potasio y Carboximetilcelulosa en las empanadas de viento (pasteles) aplicando diferentes tratamientos con diferentes porcentaje, utilizando la técnica de análisis estadístico y graficas en función de tiempo de almacenamiento a 4°C en refrigeración fue posible identificar el comportamiento de cada tratamiento se determino que con la finalidad de mejorar la vida útil de las empanadas es mejor el porcentaje 0.134% de sorbato de potasio pero no así en cuanto al mejorador.
- Se estableció el efecto del mejorador y no del conservante en las características organolépticas del producto con la que se obtuvo una buena calificación para el control (sin tratamiento), por lo tanto el

grado de aceptabilidad por parte de los catadores fue, que tiene mayor aceptabilidad el comercial, no obstante aceptan con agrado la empanada con el menor porcentaje de Mejorador.

- Se determino el porcentaje ideal para prolongar el tiempo de vida útil de las empanadas de viento en la planta artesanal TATY, es de 0.134% de conservante sorbato de potasio y en cuanto al mejorador no se debería utilizar el CMC por que no se obtuvo resultados aceptables.

5.2 Recomendaciones

Según la Norma CODEX STAN 192-1995 162 Se recomienda el uso de 0,13-0,27 % (con respecto al peso del producto) de Sorbato de Potasio en productos de panadería selectos como pasteles. El agregado se efectúa en el proceso de elaboración, es aconsejable disolver el Sorbato en el líquido que se usa en la masa.

Resulta de interés estudiar nuevos mejoradores adecuados para este tipo de productos. Algunos ejemplos comunes son el Agar-Agar, alginina, carragenano, colágeno, almidón de maíz, gelatina, goma guar, goma de algarrobo, pectina y goma xantana. Ya que con el presente estudio se determino que el mejorador carboximetilcelulosa no dio buenos resultados en las empanadas de viento.

Se recomienda realizar los análisis microbiológicos con precaución y un manejo adecuado y seguro y no ser expuestas a temperaturas superiores 4°C ya que lograría que los microorganismos proliferen y dañen el producto.

Se recomienda utilizar materia prima de calidad para no tener inconvenientes durante los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del producto.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos informativos:

Título: Adición de conservante (Sorbato de potasio) en la formulación de empanadas de viento (pasteles) elaboradas en la planta artesanal TATY.

Unidad ejecutora: Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. UOITA.

Beneficiario: Planta artesanal TATY

Director del proyecto: Ing. Guillermo Poveda

Personal operativo: Edga Jenny Maribel Flores Millingalle

Tiempo de duración: 8 meses

Lugar de ejecución: Planta artesanal TATY, y Lab. De Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. (UOITA).

6.2 Antecedentes de la propuesta

Los hábitos alimenticios de la población están cambiando y con ellos las exigencias del consumidor. En el campo de la panificación este hecho se ha traducido en un aumento de la demanda de productos "listos para su consumo", entre ellos están las empanadas conocidas comúnmente como empanadas de viento. Es por ello que se busca la adición de conservantes o antimohos la cual está limitada por la Reglamentación, admitiéndose una cantidad máxima por kilo de harina dependiendo del aditivo que se trate.

Ciencias básicas de la Panificación (2009 internet). Las condiciones de uso de los conservantes están reglamentadas estrictamente en todos los países del mundo. Usualmente existen límites a la cantidad que se puede añadir de un conservante y a la de conservantes totales. Los conservantes alimentarios, a las concentraciones autorizadas, no matan en general a los microorganismos, sino que solamente retardan su proliferación. Por lo tanto, solo son útiles con materias primas de buena calidad.

El Sorbato de Potasio es muy eficaz contra los mohos y poco ante las bacterias y actúa muy bien mezclado con propionato y con el ácido sórbico. La dosificación máxima permitida es de 2 g/kilo de harina. También se emplea directamente pulverizado sobre el pan cuando sale del horno a una concentración óptima del 5%.

Los sorbatos son poco tóxicos, de los que menos de entre todos los conservantes, menos incluso que la sal común o el ácido acético (el componente activo del vinagre). Por esta razón su uso está autorizado en todo el mundo. Metabólicamente se comporta en el organismo como los demás ácidos grasos, es decir, se absorbe y se utiliza como una fuente de energía.

La propuesta del presente proyecto de investigación se fundamenta en utilizar un conservante (sorbato de potasio) en las empanadas de viento elaboradas en la planta artesanal TATY, con el fin de prolongar su vida útil y para conseguir que la Planta artesanal TATY no tenga problemas económicos causados por las devoluciones cada ocho días por parte de la cadena de supermercados (Supermaxi).

6.3 Justificación

La principal causa de deterioro de los alimentos es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. Por otra parte, los alimentos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor. Es por ese motivo que el presente proyecto de investigación tiene como finalidad estudiar el efecto de un conservante (Sorbato de potasio), que retarden o prevengan la proliferación de microorganismos, que están presentes en los alimentos o acceden a ellos, y evitan que se deterioren o se vuelvan susceptibles de causar toxiinfecciones alimentarias.

La Planta Artesanal TATY, la cual comercializa su producto al Supermaxi a nivel nacional, ha decidido realizar esta investigación para reducir sus devoluciones, porque su producto tiene una vida de anaquel corta.

El estudio aquí planteado proporcionara importante información sobre el uso de técnicas de conservación, que combinadas o no, puedan mantener o mejorar las características originales del producto, alargando su vida útil sin que se pierdan las características sensoriales y nutricionales, asegurando además su estabilidad microbiológica ejerciendo un efecto determinante sobre las áreas de innovación tecnológica y especialmente en la producción de alimentos que conserven al máximo las características de un producto fresco.

6.4 Objetivos

General

- Determinar una formulación óptima para empanadas de viento (pasteles) para mejorar el tiempo de vida de anaquel corta mediante el uso de Sorbato de potasio en la empanada de viento.

Específicos

- Minimizar la devolución de las empanadas de viento (pasteles) en la planta artesanal TATY por su limitada vida de anaquel.
- Limitar la pérdida de materia prima y tiempo de mano de obra
- Reducir las pérdidas económicas en la planta artesanal TATY

6.5 Análisis de factibilidad

El proyecto de investigación es factible considerando que uno de los factores que afectan a la planta artesanal TATY es el desconocimiento de un conservante que ayude a prolongar más la vida de anaquel de las empanadas de viento, siempre y cuando las propiedades y características nutricionales no se vean afectadas.

Por medio de las cataciones aplicadas se demostrara que el producto se encuentra con una buena aceptación.

Una vez que se obtengan los resultados se aplicara el mejor tratamiento para producir 700 bandejas de empanadas diarias para ser comercializados y puestos en las perchas de la cadena de supermercados Supermaxi.

6.6 Fundamentación

Descripción del procedimiento a seguirse para elaborar las empanadas de viento (pasteles) adicionando el conservante sorbato de potasio.

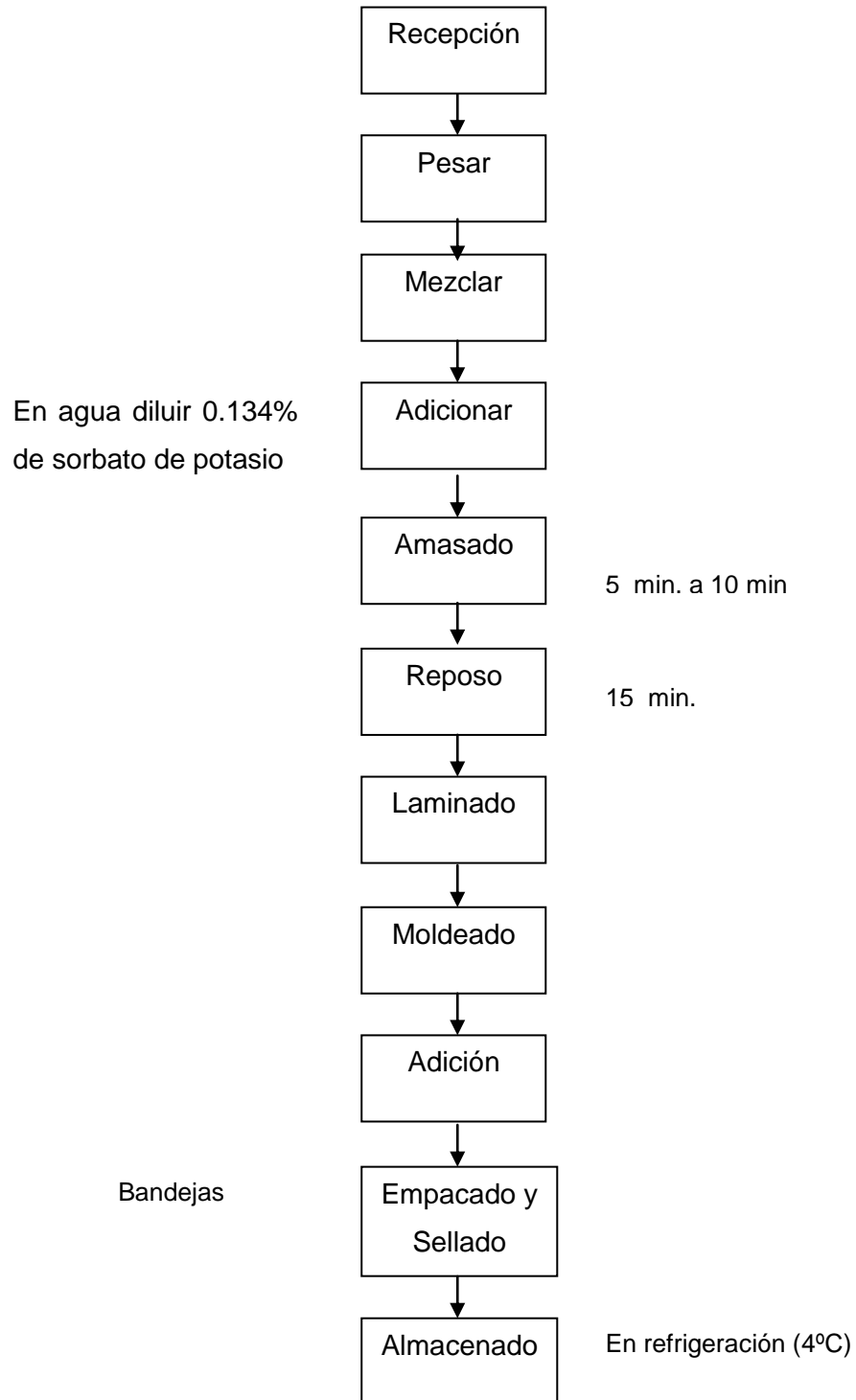


Grafico 10: Diagrama de flujo de elaboración de empanadas de viento

Elaborado por: Jenny Flores

La investigación tiene un enfoque crítico pro positivo y será con diseño experimental.

Acidez:

Se siguió la metodología establecida en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN

Ph:

Se siguió la metodología establecida en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN

Recuento total:

Se siguió la metodología establecida en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN

Mohos y levaduras

Se siguió la metodología establecida en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN

6.7 METODOLOGIA

La propuesta consta de las siguientes etapas

- Estudio y revisión bibliográfica
- Formulación de tratamientos
- Pruebas preliminares
- Fase experimental
- Obtención de resultados
- Selección del mejor tratamiento

- Aplicación del mejor tratamiento

La finalidad de la propuesta es la aplicación del conservante (sorbato de potasio en un 0.134% para prolongar la vida útil de las empanadas de viento.

6.8 ADMINISTRACION

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
Vida de anaquel	Las empanadas elaboradas en la planta artesanal TATY su vida de anaquel es corta	Lograr prolongar la vida útil de las empanadas de viento con características sensoriales adecuadas	Aplicar la formulación que disminuya la carga microbiana y no afecte a las características sensoriales del producto	Investigador : Jenny Flores

Elaborado: Jenny Flores.

6.9 PREVICION DE LA EVALUACION

Se realizara un monitoreo con los propietarios de la planta Artesanal en cuanto a las ventas que tenga al mes para determinar si las devoluciones son inferiores a las que ya estaban teniendo, lo que provocaba pérdidas económicas a la planta, tanto de materia prima, mano de obra y económicos y verificar si se logra mejorar los ingresos.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

Abril .V.(2009), “ La metodología de la investigación”. Elaboración de proyectos noveno seminario de graduación . Universidad Técnica de Ambato-Ecuador.7,6 pp

BERNAL J (2005:89-95).Revista Científica de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en alimentos N(14)1.Abril 2005.

BRODY, A.L .(2003). Predicting Packaged Food Shelf Life. Food Technology. 57 (4):100-102.

CHARM, S.E. (2007). “Food engineering applied to accommodate food regulations, quality and testing”. Alimentos Ciencia e Ingeniería. 16 (1): 5-8

CHEFTEL. Jean –Claude (1976: pag 108,109). “Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos”. Ediciones acribia S.A Zaragoza –España.

Herrera. L. (2002), “La metodología de la investigación”. Elaboración de proyectos noveno seminario de graduación. Universidad Técnica de Ambato-Ecuador., 154,155 pp

LABUZA T, 1982,”Shelf Life Dating of Foods”, Primera Edición, Editorial Food and Nutrition Press, INC., Westport – Connecticut, Pág 200 – 203.

Miranda O, Fonseca PL, Ponce I, Cedeño C, Sam L, Martí L. Elaboración de una bebida fermentada. Características distintivas y control de la calidad. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2007; 17:103-8.

PEARSON 1996. ”Composición y análisis de alimentos de Pearson”, Novena edición, Editorial Continental S.A. México. Pág.; 17

SCHMIDT Hernann (1979) , “ ADITIVOS Y CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS”, Santiago (Chile),Editorial Universitaria .Pág.37-40.

SINGH, R.P. 2000. Scientific Principles of Shelf-Life Evaluation *in* MAN, C.M.D.;JONES, A.A. 2000. Shelf-life Evaluation of Foods. Springer. INTERNET:<http://books.google.co.cr/books?id=ovoNjpn6aLUC&printsec=frontcover>.

WITTIG, E.1990. Evaluación Sensorial, una metodología actual para tecnología de alimentos. Impreso en talleres graficos USACH Chile.p.134.

REARTES. Luis (2001) “Productos químicos para los alimentos” <http://www.javeriana.edu.com>.

Alimentosargentinos .gov.

Codex. Fao (2005), “Normas Codex Aditivos permitidos”. <http://www.codexalimentarius.net/>

Eufic. N (2004), “Conservantes para aumentar la seguridad y la duración de los alimentos”. <http://www.rlc.fao.org/es/>

FAO (2005). Portal Nacional Regional de inocuidad y sanidad agroalimentaria

Pasqualinonet .com.ar/Conservantes

Internet

Ciencias Básicas de la Panificación (2009) <http://www.panera.com.pe/revistas/>

GUYNOT M. (2003;); “Aplicación de métodos combinados a la prevención del deterioro fúngico en productos de bollería” <http://www.kriptia.com>.

Jernal. B (2008), “ Tradiciones Ecuador, Empanadas”,<ftp://ftp.fao.org/>

Oteiza J. M. Oteiza ¹ Giannuzzi I. ¹ . Lupano ¹ C. E ¹ “Modeling Of Microbial Growth In Refrigerated Doughs For "Empanadas" With Potassium Sorbate And Whey Protein Concentrate” <http://www3.interscience.wiley.com/>

RODRÍGUEZ Sonia (2003); “Caracterización de la respuesta a estrés por frío en levaduras de panadería”.http://www.cibernetia.com/tesis_es/

TORRES Elsa R.(2003). “Un Nuevo Concepto en Panificación” <http://proquest.umi.com/>

ANEXOS

ANEXOS A

**ANALISIS MICROBIOLÓGICOS Y
SUS RESPECTIVAS REPLICAS DE
CADA TRATAMIENTO**

**ANALISIS MICROBIOLÓGICOS Y SUS RESPECTIVAS REPLICAS DE
CADA TRATAMIENTO**

TRATAMIENTO 1 (a₀b₀)

Tabla A57: Datos experimentales de Bacterias (unidades formadoras de colonia /g de empanada) con sus respectivas replicas del tratamiento (a₀b₀), utilizando el medio PCA.

Días	D. 10 ⁻¹		Promedio	ufc/gr	D. 10 ⁻²		Promedio	ufc/gr
	R1	R2			R1	R2		
0	25	23	24	240	10	12	11	110
4	56	51	53.5	535	26	23	24.5	245
8	93	90	91.5	915	38	40	39	390
12	178	179	178.5	1785	57	56	56.5	565
16	220	230	225	2250	60	64	62	620

Fuente : Laboratorio UOITA

Tabla A58: Datos experimentales de Mohos y levaduras (unidades formadoras de colonia /g de empanada) con sus respectivas replicas del tratamiento (a₀b₀), utilizando el medio PDA.

Días	D. 10 ⁻¹		Promedio	ufc/gr	D. 10 ⁻²		Promedio	ufc/gr
	R1	R2			R1	R2		
0	28	19	23.5	235	16	7	11.5	115
4	33	34	33.5	335	17	19	18	180
8	66	47	56.5	565	27	29	28	280
12	72	78	75	750	54	50	52	520
16	117	134	125.5	1255	60	67	63.5	635

Fuente : Laboratorio UOITA

TRATAMIENTO 2(a₀b₁)

Tabla A59: Datos experimentales de Bacterias (unidades formadoras de colonia /g de empanada) con sus respectivas replicas del tratamiento (a₀b₁), utilizando el medio PCA.

Días	D. 10 ⁻¹		Promedio	ufc/gr	D. 10 ⁻²		Promedio	UFC
	R1	R2			R1	R2		
0	24	26	25	250	11	11	11	110
4	58	59	58.5	585	24	30	24.5	245
8	72	71	71.5	715	23	56	39	390
12	156	167	161.5	1615	56	58	56.5	565
16	239	234	236.5	2365	59	59	62	620

Fuente : Laboratorio UOITA

Tabla A60: Datos experimentales de Mohos y levaduras (unidades formadoras de colonia /g de empanada) con sus respectivas replicas del tratamiento (a₀b₁), utilizando el medio PDA.

Días	D. 10 ⁻¹		Promedio	ufc/gr	D. 10 ⁻²		Promedio	UFC
	R1	R2			R1	R2		
0	29	20	24.5	245	14	10	12	120
4	31	37	34	340	18	14	16	160
8	55	54	54.5	545	23	24	23.5	235
12	74	78	76	760	37	32	34.5	345
16	120	137	128.5	1285	53	50	51.5	515

Fuente : Laboratorio UOITA

TRATAMIENTO 3(a₁b₀)

Tabla A61: Datos experimentales de Bacterias (unidades formadoras de colonia /g de empanada) con sus respectivas replicas del tratamiento (a₁b₀), utilizando el medio PCA.

Días	D. 10 ⁻¹		Promedio	ufc/gr	D. 10 ⁻²		Promedio	UFC
	R1	R2			R1	R2		
0	18	14	16	160	7	9	8	80
4	40	33	36.5	365	17	16	16.5	165
8	57	59	58	580	34	34	34	340
12	120	115	117.5	1175	45	41	43	430
16	135	142	138.5	1385	55	52	53.5	535

Fuente : Laboratorio de UOITA

Tabla A62: Datos experimentales de Mohos y levaduras (unidades formadoras de colonia /g de empanada) con sus respectivas replicas del tratamiento (a₁b₀), utilizando el medio PDA.

Días	D. 10 ⁻¹		Promedio	ufc/gr	D. 10 ⁻²		Promedio	UFC
	R1	R2			R1	R2		
0	12	10	11	110	8	12	10	100
4	20	19	19.5	195	11	12	11.5	115
8	46	45	45.5	455	13	26	19.5	195
12	50	54	52	520	29	32	30.5	305
16	69	67	68	680	38	36	37	370

Fuente : Laboratorio UOITA

TRATAMIENTO 4(a₁b₁)

Tabla A63: Datos experimentales de Bacterias (unidades formadoras de colonia /g de empanada) con sus respectivas replicas del tratamiento (a₁b₁), utilizando el medio PCA.

Días	D. 10 ⁻¹		Promedio	ufc/gr	D. 10 ⁻²		Promedio	UFC
	R1	R2			R1	R2		
0	17	21	19	190	8	8	8	80
4	37	37	37	370	15	20	17.5	175
8	50	69	59.5	595	35	31	33	330
12	118	116	117	1170	40	42	41	410
16	134	198	166	1660	57	56	56.5	565

Fuente : Laboratorio UOITA

Tabla A64: Datos experimentales de Mohos y levaduras (unidades formadoras de colonia /g de empanada) con sus respectivas replicas del tratamiento (a₁b₁), utilizando el medio PDA.

Días	D. 10 ⁻¹		Promedio	ufc/gr	D. 10 ⁻²		Promedio	UFC
	R1	R2			R1	R2		
0	10	8	9	90	6	10	8	80
4	23	24	23.5	235	10	12	11	110
8	32	17	24.5	245	14	12	13	130
12	55	67	61	610	38	12	25	250
16	70	86	78	780	49	56	52.5	525

Fuente : Laboratorio de la UOITA

MUESTRA (SIN TRATAMIENTO)

Tabla A65: Datos experimentales de Bacterias (unidades formadoras de colonia /g de empanada) con sus respectivas replicas del Control (Sin tratamiento), utilizando el medio PCA

Días	D. 10 ⁻¹		Promedio	ufc/g	D. 10 ⁻²		Promedio	UFC
	R1	R2			R1	R2		
0	27	25	26	260	12	11	11.5	115
4	59	67	63	630	23	28	25.5	255
8	89	100	94.5	945	56	59	57.5	575
12	300	330	315	3150	104	107	105.5	1055
16	Incontables	Incontables	-----	-----	Incontables	Incontables	-----	---

Fuente : Laboratorio de UOITA

Tabla A66: Datos experimentales de Mohos y levaduras (unidades formadoras de colonia /g de empanada) con sus respectivas replicas del tratamiento (sin tratamiento), utilizando el medio PDA.

Días	D. 10 ⁻¹		Promedio	ufc/gr	D. 10 ⁻²		Promedio	UFC
	R1	R2			R1	R2		
0	30	24	27	270	15	12	13.5	135
4	44	45	44.5	445	17	19	18	180
8	81	85	83	830	34	24	29	290
12	110	112	111	1110	58	87	72.5	725
16	220	301	260.5	2605	120	100	110	1100

Fuente : Laboratorio UOITA

ANEXO B

HOJA DE CATACIÓN



ANEXO 4
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
HOJA DE CATACIÓN



Nombre del catador (ra):

Fecha:

METODOLOGIA:

- Pruebe la muestra de referencia
- Enjuague la boca con agua
- Pruebe la muestra en discusión e indique los parámetros que se pregunta.

EVALUACIÓN SENSORIAL LAS EMPANADAS DE TRIGO

		0.45	0.46	0.47	0.48	0.49
OLOR	1. Desagradable					
	2. No tiene olor					
	3. Ligeramente perceptible					
	4. Normal característico					
	5. Intenso característico					
COLOR	1. Desagradable					
	2. No tiene color					
	3. Ligeramente coloreado					
	4. Normal característico					
	5. Intenso característico					
SABOR	1. Desagradable					
	2. No tiene sabor					
	3. Ligeramente perceptible					
	4. Normal característico					
	5. Buen sabor					
TEXTURA	1. Dura					
	2. Ligeramente dura					
	3. Normal					
	4. Suave					
	5. Muy suave					
ACEPTABILIDAD	1. Desagrada poco					
	2. Desagrada mucho					
	3. Ni agrada ni desagrada					
	4. Agrada poco					
	5. Agrada mucho					

Gracias por su colaboración

ANEXO C

FOTOGRAFÍAS

