



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CARRERA INGENIERIA EN ALIMENTOS

**EL ESTUDIO DE ACIDULANTES PARA LA CONSERVACION DE
MAYONESA.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ALIMENTOS OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO A TRAVEZ DE LA FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS.

AUTOR: DARWIN H. BASANTES H.

TUTOR: ING. CESAR A. GERMAN T.

AMBATO-ECUADOR

2012

APROBACION

Ing. César A. German T.

Director de Tesis

El presente Trabajo de Investigación Previo a la Obtención del Título de ingeniero en alimentos bajo la modalidad de trabajo estructurado de manera independiente con el tema: “EL ESTUDIO DE ACIDULANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE MAYONESA” desarrollado por el Egd. Darwin Hernán Basantes Hurtado, contempla las orientaciones metodológicas de la Investigación Científica.

Que ha sido dirigida en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones por la Universidad Técnica de Ambato a travez de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Por lo expuesto:

Autorizo su presentación ante los organismos competentes para la sustentación del mismo.

Ing. César A. German T.

Tutor

AUTORIA

La responsabilidad del contenido del Proyecto de Investigación, corresponde exclusivamente a Darwin Hernán Basantes Hurtado; Ing. César A. German T. Tutor del Proyecto de Investigación “EL ESTUDIO DE ACIDULANTES PARA LA CONSERVACION DE MAYONESA” y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Ambato.

Darwin H. Basantes H.
Autor

Ing. César A. German T.
Tutor

APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal calificador aprueban el trabajo de investigación bajo el tema: "EL ESTUDIO DE ACIDULANTES PARA LA CONSERVACION DE MAYONESA", desarrollado por el Egdo. Darwin Hernán Basantes Hurtado el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Para constancia, firman.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

A DIOS al ser supremo que siempre guía mis pasos y me da la fuerza necesaria para luchar en contra de las adversidades.

A mis Padres mis mejores amigos a esos dos magníficos seres que con paciencia, sabiduría y buenos ejemplos me encaminaron por las sendas de la vida.

A mis abuelos Enma, Angel, María Piedad y Samuel †.

A mi novia María Fernanda a esa preciosa bendición que camina junto a mí en todo momento.

A mi hermano Víctor y sobrinos Estefano y Dayeli que me brindan alegrías.

A mis amigos Marco, Anita, Margoth que alegraron mis días de universidad gracias por su amistad y confianza.

AGRADECIMIENTOS

A la persona que con su experiencia y sobre todo con su excelente calidad humana me guió acertadamente para la culminación de este proyecto de investigación. Gracias por su ayuda Ing. Cesar A. German T.

Al Dr. Roman Rodríguez, Ingeniero Eduardo Caicedo y a la Ingeniera María Rodríguez que con sus profundos conocimientos científicos y morales marcaron la diferencia en mi enseñanza dejando huellas y buenas experiencias.

A todos mis maestros gracias por ayudarme en mi preparación profesional.

INDICE

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

	Página.
1.1 Tema de Investigación.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.1.1 Análisis macro.....	1
1.2.1.2 Análisis meso.....	2
1.2.1.3 Análisis micro.....	2
1.2.2 Análisis Crítico.....	3
1.2.3 Prognosis.....	4
1.2.4 Formulación del Problema.....	4
1.2.5 Preguntas Directrices.....	4
1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación.....	5
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo General.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO.

2.1 Antecedentes investigativos.....	8
2.2 Fundamentación Filosófica.....	10
2.3 Fundamentación Legal.....	10
2.4 Categorías Fundamentales.....	12
2.4.1 Mayonesa.....	13
2.4.2 Huevos.....	13
2.4.3 Aceite.....	13
2.4.4 Sal.....	14
2.4.5 Acidulantes.....	14
2.4.6 Acido Cítrico.....	15
2.4.7 Acido Acético.....	15
2.4.8 Acido Láctico.....	16
2.4.9 Acido Málico.....	16
2.4.10 Tecnología de elaboración.....	17
2.5 Hipótesis.....	18
2.6 Señalamiento de variables.....	18
2.6.1 Variable independiente.....	18
2.6.2 Variable dependiente.....	18
2.6.3 Unidad de Observación.....	18

CAPITULO III

METODOLOGÍA.

3.1 Enfoque.....	19
3.2 Modalidad básica de Investigación.....	20
3.3 Nivel o tipo de Investigación.....	20
3.3.1 Investigación Exploratoria.....	21
3.3.2 Investigación Descriptiva.....	21
3.3.3 Investigación Deductiva.....	21

3.4	Diseño Experimental.....	21
3.5	Operacionalización de Variables.....	23
3.5.1	Operacionalización de Variable independiente.....	23
3.5.2	Operacionalización de Variable dependiente.....	24
3.6	Plan de recolección de Información.....	25
3.7	Plan de procesamiento de Información.....	25

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1	Análisis de datos e interpretación de resultados.....	26
4.1.1	Ensayo de concentraciones de ácidos en mayonesa.....	26
4.1.2	Mediciones de la evaluación sensorial, pH y acidez en los diferentes tratamientos.....	27
4.1.2.1	Evaluación sensorial.....	27
4.1.2.2	pH.....	28
4.1.2.3	Acidez.....	31
4.1.3	Determinación del mejor tratamiento en base a la Evaluación sensorial.....	32
4.2	Verificación de hipótesis.....	33
4.2.1	Planteamiento de la hipótesis.....	34
4.2.1.1	Hipótesis nula.....	34
4.2.1.2	Hipótesis alternativa.....	34
4.2.1.3	Análisis de Varianza.....	34
4.2.1.3.1	pH.....	34
4.2.1.3.2	Acidez.....	35
4.2.1.3.3	Evaluación Sensorial.....	36
4.2.1.3.3.1	Catadores Ácido Cítrico.....	37
4.2.1.3.3.2	Tratamientos Ácido Cítrico.....	37
4.2.1.3.3.3	Catadores Ácido Acético.....	38
4.2.1.3.3.4	Tratamientos Ácido Acético.....	39

4.2.1.3.3.5 Catadores Ácido Láctico.....	40
4.2.1.3.3.6 Tratamientos Ácido Láctico.....	41
4.2.1.3.3.7 Catadores Ácido Málico.....	42
4.2.1.3.3.8 Tratamientos Ácido Málico.....	42
4.3 Determinación de vida útil.....	42

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	48
5.2 Recomendaciones.....	50

CAPITULO VI

PROPUESTA

Tema de la Propuesta.....	52
6.1 Datos informativos.....	52
6.2 Antecedentes de la propuesta.....	52
6.3 Justificación.....	53
6.4 Objetivos.....	54
6.4.1 Objetivo General.....	54
6.4.2 Objetivos Específicos.....	54
6.5 Análisis de Factibilidad.....	54
6.6 Fundamentación.....	55
6.7 Metodología.....	57
6.8 Administración.....	58
6.10 Previsión de la Evaluación.....	58

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A

Datos de pH

ANEXO B

Datos de volumen gastado NAOH y peso de las muestras

ANEXO C

Ecuación para el cálculo de acidez titulable y valores de F

ANEXO D

Valores de acidez

ANEXO E

Hoja de catación

ANEXO F

Tablas y graficas en porcentajes para los atributos determinados mediante análisis sensorial para ácido cítrico

ANEXO G

Tablas y graficas en porcentajes para los atributos determinados mediante análisis sensorial para ácido acético

ANEXO H

Tablas y graficas en porcentajes para los atributos determinados mediante análisis sensorial para ácido láctico

ANEXO I

Tablas y graficas en porcentajes para los atributos determinados mediante análisis sensorial para ácido acético

ANEXO J

Valores de pH, acidez, y respuestas de análisis sensorial para el análisis de varianza

ANEXO K

Resumen de análisis estadístico de pH, acidez y evaluación sensorial

ANEXO L

Datos obtenidos para el cálculo de índice de peróxidos a diferentes temperaturas

ANEXO M

Ecuación para la determinación de índice de peróxidos e índice de peróxidos calculado a diferentes temperaturas

ANEXO N

Obtención de modelos matemáticos a 50, 55 Y 60°C mediante regresión lineal con los valores de índice de peróxidos y determinación de los valores de velocidad de reacción k a 50, 55 Y 60°C

ANEXO O

Modelos matemáticos a 50, 55 Y 60°C y valores de velocidad de reacción k A 50, 55 Y 60°C para el cálculo de velocidad de reacción

ANEXO P

Valores para el cálculo vida útil en el rango de 50 A 60°C

ANEXO Q

Procedimiento experimental de acuerdo a la norma AOAC 983.23 para la separación de grasas y aceites en emulsiones y procedimiento experimental de acuerdo a la norma ISO 3960 para la medición de índice de peróxidos

ANEXO R

Hoja de catación

INDICE DE TABLAS

TABLA N°1 Diseño A*B para la aplicación de los tratamientos

TABLA N° 2 Variable independiente: tipo y concentración de acido

TABLA N°3 Variable dependiente: evaluación sensorial

TABLA N° 4 Valores promedio de pH para ácido cítrico

TABLA N° 5 Valores promedio de pH para ácido acético

TABLA N° 6 Valores promedio de pH para ácido láctico

TABLA N° 7 Valores promedio de pH para ácido málico

TABLA N° 8 Resumen de los porcentajes de la evaluación sensorial

TABLA N° 9 Análisis varianzas pH

TABLA N° 10 Análisis varianza acidez

TABLA N°11 Resumen de análisis varianza para acido cítrico

TABLA N° 12 resumen de análisis varianza para acido acético

TABLA N°13 Resumen de análisis varianza para acido láctico

TABLA N°14 Resumen de análisis varianza para acido málico

TABLA N°15 Valores económicos de la propuesta

TABLA N°16 Modelo operativo (plan de acción)

TABLA N°17 Administración de la propuesta

TABLA N°18 Previsión de la evaluación

TABLA N° 19 Datos de pH de acido cítrico

TABLA N° 20 Datos de pH de acido acético

TABLA N° 21 Datos de pH de acido láctico

TABLA N° 22 Datos de pH de acido málico

TABLA N° 23 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 0% de concentración para acido cítrico

TABLA N° 24 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 2% de concentración para acido cítrico

TABLA N° 25 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 3% de concentración para acido cítrico

TABLA N° 26 Datos de volumen gastado NAOH y peso de las muestras al 4% de concentración para acido cítrico

TABLA N° 27 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 5% de concentración para acido cítrico

TABLA N° 28 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 0% de concentración para acido acético

TABLA N° 29 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 2% de concentración para acido acético

TABLA N° 30 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 3% de concentración para acido acético

TABLA N° 31 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 4% de concentración para acido acético

TABLA N° 32 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 5% de concentración para acido acético

TABLA N° 33 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 0% de concentración para acido láctico

TABLA N° 34 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 2% de concentración para acido láctico

TABLA Nº 35 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 3% de concentración para ácido láctico

TABLA Nº 36 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 4% de concentración para ácido láctico

TABLA Nº 37 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 5% de concentración para ácido láctico

TABLA Nº 38 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 0% de concentración para ácido málico

TABLA Nº 39 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 2% de concentración para ácido málico

TABLA Nº 40 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 3% de concentración para ácido málico

TABLA Nº 41 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 4% de concentración para ácido málico

TABLA Nº 42 Datos de volumen gastado NaOH y peso de las muestras al 5% de concentración para ácido málico

TABLA Nº 43 Valores de f para el cálculo de acidez titulable

TABLA Nº 44 Valores de acidez calculado para el ácido cítrico

TABLA Nº 45 Valores de acidez calculado para el ácido acético

TABLA Nº 46 Valores de acidez calculado para el ácido láctico

TABLA Nº 47 Valores de acidez calculado para el ácido málico

TABLA Nº 48 Hoja de catación análisis para análisis sensorial de la mayonesa

ACIDO CITRICO

TABLA Nº 49 Datos porcentuales para color

TABLA Nº 50 Datos porcentuales para olor

TABLA Nº 51 Datos porcentuales para sabor

TABLA Nº 52 Datos porcentuales para textura

TABLA Nº 53 Datos porcentuales para aceptabilidad

ACIDO ACETICO

TABLA Nº 54 Datos porcentuales para color

- TABLA N° 55** Datos porcentuales para olor
TABLA N° 56 Datos porcentuales para sabor
TABLA N° 57 Datos porcentuales para textura
TABLA N° 58 Datos porcentuales para aceptabilidad

ACIDO LACTICO

- TABLA N° 59** Datos porcentuales para color
TABLA N° 60 Datos porcentuales para olor
TABLA N° 61 Datos porcentuales para sabor
TABLA N° 62 Datos porcentuales para textura
TABLA N° 63 Datos porcentuales para aceptabilidad

ACIDO MALICO

- TABLA N° 64** Datos porcentuales para color
TABLA N° 65 Datos porcentuales para olor
TABLA N° 66 Datos porcentuales para sabor
TABLA N° 67 Datos porcentuales para textura
TABLA N° 68 Datos porcentuales para aceptabilidad

TABLA N° 69 Datos de pH obtenidos a partir de la diferencia entre los días cero y quince para el análisis de varianza

TABLA N° 70 Datos de acidez obtenidos a partir de la diferencia entre los días cero y quince para el análisis de varianza

TABLA N° 71 Datos obtenidos en el análisis sensorial de ácido cítrico

TABLA N° 72 Datos obtenidos en el análisis sensorial de ácido acético

TABLA N° 73 Datos obtenidos en el análisis sensorial de ácido láctico

TABLA N° 74 Datos obtenidos en el análisis sensorial de ácido málico

TABLA N° 75 Análisis de varianza del pH

TABLA N° 76 Análisis de varianza de acidez

TABLA N° 77 Análisis de varianza del atributo color para ácido cítrico

TABLA N° 78 Análisis de varianza del atributo olor para ácido cítrico

TABLA N° 79 Análisis de varianza del atributo sabor para ácido cítrico

TABLA N° 80 Análisis de varianza del atributo textura para ácido cítrico

TABLA N° 81 Análisis de varianza del atributo aceptabilidad para ácido cítrico

TABLA N° 82 Análisis de varianza del atributo color para ácido acético

TABLA N° 83 Análisis de varianza del atributo olor para ácido acético

TABLA N° 84 Análisis de varianza del atributo sabor para ácido acético

TABLA N° 85 Análisis de varianza del atributo textura para ácido acético

TABLA N° 86 Análisis de varianza del atributo aceptabilidad para ácido acético

TABLA N° 87 Análisis de varianza del atributo color para ácido láctico

TABLA N° 88 Análisis de varianza del atributo olor para ácido láctico

TABLA N° 89 Análisis de varianza del atributo sabor para ácido láctico

TABLA N° 90 Análisis de varianza del atributo textura para ácido láctico

TABLA N° 91 Análisis de varianza del atributo aceptabilidad para ácido láctico

TABLA N° 92 Análisis de varianza del atributo color para ácido málico

TABLA N° 93 Análisis de varianza del atributo olor para ácido málico

TABLA N° 94 Análisis de varianza del atributo sabor para ácido málico

TABLA N° 95 Análisis de varianza del atributo textura para ácido

TABLA N° 96 Análisis de varianza del atributo aceptabilidad para ácido málico

TABLA N° 97 Datos obtenidos para el cálculo de índice de peróxidos a 50°C

TABLA N° 98 Datos obtenidos para el cálculo de índice de peróxidos a 55°C

TABLA N° 99 Datos obtenidos para el cálculo de índice de peróxidos a 60°C

TABLA N° 100 Valores de índice de peróxidos a 50°C

TABLA N° 101 Valores de índice de peróxidos a 55°C

TABLA N° 102 Valores de índice de peróxidos a 60°C

TABLA N° 103 Datos obtenidos para la regresión lineal 50°C

TABLA N° 104 Datos obtenidos para la regresión lineal 55°C

TABLA N° 105 Datos obtenidos para la regresión lineal 60°C

TABLA N° 106 Modelos matemáticos de vida útil a 50, 55 Y 60°C

TABLA N° 107 Valores de velocidad de reacción y temperaturas de experimentación en °K

TABLA N° 108 Datos para el cálculo vida útil en el rango de 50 A 60°C

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO Nº 1 Árbol de problemas

GRÁFICO Nº 2 Grafico de interrelacionados

GRAFICO 3 Línea de proceso de elaboración de mayonesa

GRAFICO Nº 4 Resumen de los porcentajes de la evaluación sensorial

GRAFICO Nº 5 Índice de peróxidos en función del tiempo a temperaturas de 50, 55, 60 °C

GRAFICO Nº 6 $\ln k$ en función de $1/t$

GRAFICO Nº 7 Log de la vida útil en función de la temperatura

ACIDO CITRICO

GRAFICO Nº 8 Valoración en porcentaje del atributo color

GRAFICO Nº 9 Valoración en porcentaje del atributo olor

GRAFICO Nº 10 Valoración en porcentaje del atributo sabor

GRAFICO Nº 11 Valoración en porcentaje del atributo textura

GRAFICO Nº 12 Valoración en porcentaje del atributo aceptabilidad

ACIDO ACETICO

GRAFICO Nº 13 Valoración en porcentaje del atributo color

GRAFICO Nº 14 Valoración en porcentaje del atributo olor

GRAFICO Nº 15 Valoración en porcentaje del atributo sabor

GRAFICO Nº 16 Valoración en porcentaje del atributo textura

GRAFICO Nº 17 Valoración en porcentaje del atributo aceptabilidad

ACIDO LACTICO

GRAFICO Nº 18 Valoración en porcentaje del atributo color

GRAFICO Nº 19 Valoración en porcentaje del atributo olor

GRAFICO Nº 20 Valoración en porcentaje del atributo sabor

GRAFICO Nº 21 Valoración en porcentaje del atributo textura

GRAFICO Nº 22 Valoración en porcentaje del atributo aceptabilidad

ACIDO MALICO

GRAFICO Nº 23 Valoración en porcentaje del atributo color

GRAFICO Nº 24 Valoración en porcentaje del atributo olor

GRAFICO Nº 25 Valoración en porcentaje del atributo sabor

GRAFICO Nº 26 Valoración en porcentaje del atributo textura

GRAFICO Nº 27 Valoración en porcentaje del atributo aceptabilidad

GRAFICO Nº 28 $\ln IP$ en función del tiempo $50^{\circ}C$

GRAFICO Nº 29 $\ln IP$ en función del tiempo $55^{\circ}C$

GRAFICO Nº 30 $\ln IP$ en función del tiempo $60^{\circ}C$

GRAFICO Nº 31 $\ln k$ en función del $1/T$

GRAFICO Nº 32 \log de vida útil en función de la temperatura

EL ESTUDIO DE ACIDULANTES PARA LA CONSERVACION DE MAYONESA

RESUMEN

La mayoría de las emulsiones que se encuentran en los alimentos están compuestas por aceite y agua pero pueden contener otros compuestos que no necesariamente se encuentren emulsionados. Según las concentraciones del aceite y del agua, las emulsiones sencillas son de aceite en agua como la mayonesa que es una salsa formada por la emulsión de aceite vegetal en huevo entero o yema de huevo, sazonada con especias y otros ingredientes.

Una emulsión de aceite en agua es aquella en la que el aceite se encuentra en forma de pequeñas gotas como la fase dispersa y el agua en la fase continua o fase dispersante; en el estudio realizado se elaboro mayonesa con diferentes acidulantes y concentraciones en las cuales se determino la vida útil del mejor tratamiento que fue la mayonesa elaborada con acido cítrico al 3% de concentración, esta se escogió por medio de pruebas estadísticas evaluadas sensorialmente.

La vida útil de la mayonesa se determino tomando en cuenta el índice de peróxidos a como indicador del deterioro que sufre el aceite en la emulsión debido a que es uno de los ingredientes que se encuentra en mayor porcentaje. Así también se tomaron en cuenta los métodos acelerados a temperaturas de 50, 55 y 60°C. La cinética de reacción que se obtuvo obedece al orden uno siendo $k=0.002$ para 50°C, $k=0.003$ para 55°C y $k=0.0043$ para 60°C durante 348,78 horas o 14,53 días, 252,19 horas o 10,50 días y 170,83 horas o 7,11 días respectivamente con estas constantes específicas y con el empleo del modelo Arrhenius se obtuvo una energía de activación de 68465,79 J/mol la misma que se encuentra dentro de los parámetros establecidos para la oxidación de lípidos. Finalmente la ecuación de la vida útil para la mayonesa entre las temperaturas de 50 y 60°C fue de

$$Vida\ Util = 10^{4.097 - 0.031 * T}$$

INTRODUCCION

La mayonesa es una emulsión de aceite yema de huevo o huevo entero zumo de limón sal y mostaza u otros condimentos. Generalmente la mayonesa contiene un 70 a 85% de aceite siendo difícil elaborar un producto que tenga suficiente cuerpo con una proporción de aceite de menos del 70%.

Un alimento es un sistema físico químico y biológico activo, por lo que la calidad del mismo es un estado dinámico que se mueve hacia niveles más bajos respecto al tiempo. Existe un tiempo determinado después de haber sido producido, en el que el producto mantiene un nivel requerido de sus propiedades sensoriales y de seguridad, bajo ciertas condiciones de almacenamiento. Este constituye el periodo de vida útil o de anaquel del alimento. Por ello en la industria de alimentos es importante determinar la vida útil de los productos para suplirlos y mantenerlos en el mercado sin ningún problema de seguridad o de rechazo de los consumidores.

La vida útil de un alimento depende de factores ambientales, de la humedad, de la temperatura de exposición, del proceso térmico al que se somete y de la calidad de la materias primas entre otros. El efecto de estos factores se manifiesta como el cambio de las cualidades del alimento que evitan su venta cambios de sabor, color, textura y pérdida de nutrientes.

Los aditivos ya sean naturales o sintéticos son sustancias o mezcla de sustancias diferentes al alimento que se encuentran en el mismo como resultado de una adición intencional durante las etapas de producción, almacenamiento o envasado para lograr ciertos beneficios, por ejemplo evitar su deterioro por microorganismos e insectos conservar la frescura, mejorar el valor nutritivo, desarrollar alguna propiedad sensorial como ayuda para el proceso. Así por ejemplo tenemos los acidulantes que cumplen funciones como amortiguador del pH, conservador, sinergista en la actividad de los antioxidantes modificador de la viscosidad de algunos productos.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema

“EL ESTUDIO DE ACIDULANTES PARA LA CONSERVACION DE MAYONESA”

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

1.2.1.1 Macro

Actualmente se han introducido en el mundo una serie de productos alimenticios entre los cuales destaca la mayonesa como uno de los aderezos de alto consumo.

Es una de las emulsiones alimenticias que son parte importante de la industria alimentaría moderna debido a que constituyen una vía agradable de ingestión de grasa.

En 1997 en América Latina, la mayor producción de mayonesa la tuvo Colombia, siendo uno de los principales exportadores para los países vecinos, dicha producción superó las 130.000 toneladas. El aumento del

volumen elaborado, que actualmente representa el 75% de la facturación de aderezos, el desarrollo de nuevos productos, como las salsas light o de bajas calorías, que registraron un aumento en las ventas de 20% en el último año, y el crecimiento del 80% en las exportaciones.

Existe en la población mundial una tendencia hacia el consumo masivo y generalizado de aditivos alimenticios tal es el caso de los acidulantes como medida para contrarrestar el deterioro de aderezos como la mayonesa y de esta manera evitar enfermedades de transmisión alimentaria. (www.alimentacion.enfasis.com, 2002)

1.2.1 .2 Meso

En el Ecuador el uso de aderezos como la mayonesa en la gastronomía ha ganado un espacio considerable debido al efecto que estas tienen en la combinación con algunos alimentos ya que proporcionan sabores extras al paladar de las personas.

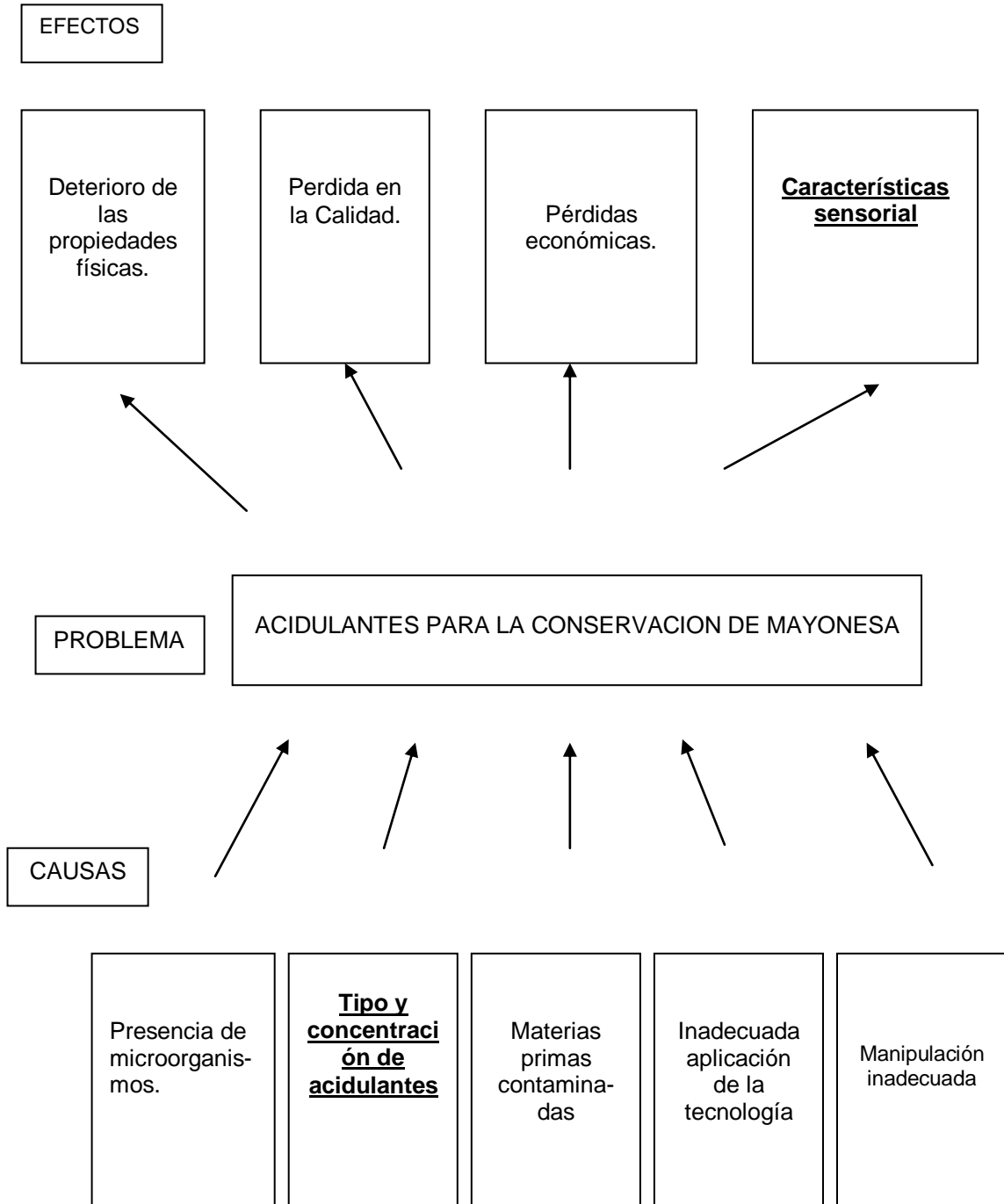
Siendo objeto de una variedad de estudios por parte de los industrializadores tratando de mejorar las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas que permitan la conservación e inocuidad para el consumo humano. (Camacho, 2008)

1.2.1.3 Micro

En la Provincia de Tungurahua en el Cantón Ambato en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos se desea estudiar el uso de los acidulantes como son el ácido cítrico, ácido acético, ácido láctico y ácido málico para la conservación de la mayonesa, debido a que se desea contribuir con el empleo de nuevos aditivos que permitan obtener estándares de calidad e inocuidad y a la vez permitan prolongar su conservación.

1.2.2 Análisis crítico

GRÁFICO N°1 ÁRBOL DE PROBLEMAS



Elaborado por Darwin Basantes

1.2.3 Prognosis

De no realizarse el estudio de las propiedades de los acidulantes en las características organolépticas y tiempo de vida útil de la mayonesa provocara que los productores no cuenten con la suficiente información y datos veraces que ayuden a mejorar la calidad de la mayonesa, que es uno de los aderezos mas consumidos en nuestro medio. Debido a que en el Ecuador existen escasos estudios que permitan obtener información acerca de las propiedades de los acidulantes y su acción conservadora en la fabricación de la mayonesa.

1.2.4 Formulación del problema

La mayonesa es un aderezo elaborado de forma industrial la cual al ser realizada con materias primas contaminadas y a la vez con una mala manipulación provocará pérdidas en su calidad y a su vez pérdidas económicas. Además la mala aplicación de la tecnología ayudará a que se pierda algunas de las propiedades organolépticas las cuales son fundamentales principalmente para la aceptación del consumidor. Así mismo en los hogares de escasos recursos económicos la alimentación se caracterizará por el deterioro de la calidad por sobre la cantidad, es por ello que evitar la presencia de microorganismos a partir de una adecuada conservación generará una mejor calidad de vida.

1.2.5 Preguntas directrices

- ¿La **concentración de acidulante** influirá en la conservación de la mayonesa?

- ¿El uso de diferentes **tipos de acidulantes** afectaría a la aceptabilidad de la mayonesa?

- ¿La **inadecuada aplicación de la tecnología** produce pérdida en la calidad de la mayonesa?
- ¿Existe **manipulación inadecuada** en la elaboración de la mayonesa?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

Campo científico: Tecnología.

Área: Investigación tecnológica.

Aspecto: Análisis.

Sector: Alimentario.

Temporal: La investigación se efectuara en el periodo de Octubre de 2010 – Abril 2011.

Espacial: El presente trabajo de investigación se realizará en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, ubicada en la ciudad de Ambato de la provincia de Tungurahua.

1.3 Justificación

El presente proyecto esta orientado al conocimiento adecuado de las propiedades de los acidulantes los cuales son utilizados como aditivos para resaltar el sabor de los alimentos y proporcionar un sabor especial y principalmente en el caso de nuestro estudio para la conservación de la mayonesa.

Cabe mencionar que gracias al conocimiento de las propiedades estos contribuyen al diseño de procesos y equipos en ingeniería, evaluación sensorial, obtener información sobre la estructura de la mayonesa, los componentes y control de la calidad. Siendo una parte esencial en el desarrollo de la industria alimentaria en los sectores artesanales con un gran impacto social ya que la mejora e innovación permite el desarrollo de la microempresa con estándares de calidad, inocuidad y competencia con los sectores más industrializados en el país.

Los acidulantes son una excelente herramienta para mejorar o realzar los perfiles de sabor de un producto determinado. Mediante notas volátiles o generando regiones hidrófobas, puede generar la ilusión de sabores más potentes y permanentes. Si a este poder saborizante se le suma la exactitud de los modelos matemáticos desarrollados para evaluar el rendimiento, la elaboración de un producto innovador se vuelve cada vez más sencilla. (Rondon E; Pacheco E; Ortega F., 2004)

Las emulsiones alimenticias son una parte importante de la industria alimentaria moderna debido a que constituyen una vía agradable de ingestión de grasas. Las mayonesa son producidas y consumidas en grandes cantidades y su importancia comercial ha ido en acenso desde el comienzo del siglo XX representando el ingreso de millones de dólares para los industrializadores.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Estudiar los acidulantes para la conservación de la mayonesa.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar concentraciones al 0%, 2%, 3%, 4%, 5% de ácido cítrico, acético, málico y láctico en mayonesa.
- Realizar la medición de pH, acidez y evaluación sensorial, en los diferentes tratamientos.
- Inferir el mejor tratamiento en base a la evaluación sensorial.
- Determinar la vida útil en el mejor tratamiento.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

En la facultad de ciencia e ingeniería en alimentos se han realizado estudios de factibilidad en el que se menciona mediante datos que es posible la fabricación de mayonesa mediante la inversión en las instalaciones de una pequeña planta cuyo producto sustituirá las importaciones actuales con el consiguiente ahorro de dinero.

En el proyecto se menciona que se utilizara materias primas nacionales y se prevé que el producto será de óptima calidad pues reunirá todos los requisitos requeridos para un elaborado de esta naturaleza.

La mayonesa es una emulsión semisólida de aceite en agua constituida básicamente por aceite vegetal, huevo como emulsificante, vinagre y la adición facultativa de diversos ingredientes: sal, especias estabilizadores y otros (Rodríguez, 2004).

En el Ecuador el estudio del efecto de acidulantes en la conservación de la mayonesa no ha tenido la mayor trascendencia es por esto que el estudio de los ácidos acético, málico láctico y cítrico es de

suma importancia en los procesos de elaboración y conservación de la mayonesa.

Es así que no existen investigaciones en lo que se refiere al trabajo propuesto.

Un alimento es un sistema físico químico y biológico activo por lo que la calidad del mismo es un estado dinámico que se mueve a niveles más bajos respecto al tiempo. Existe un tiempo determinado después de haber sido producido en que el producto mantiene un nivel requerido de sus propiedades sensoriales y de seguridad, bajo ciertas condiciones de almacenamiento este tiempo constituye a lo que se denomina conservación. Por ello en la industria de los alimentos es importante conservar los alimentos para mantenerlos en el mercado sin ningún problema de seguridad o de rechazo por los consumidores.

La conservación de un producto depende de factores ambientales, de la humedad, de la temperatura de exposición, del proceso térmico al que se somete y de la calidad de las materias primas entre otros. El efecto de estos factores se manifiesta como el cambio en las cualidades del alimento que evitan su venta: cambios de color, olor, textura, sabor y pérdida de nutrientes.

Para los estudios acelerados se debe planear cuidadosamente el diseño experimental que contemple las variables por experimentar y controlar las variables que no se desean evaluar para evitar que interfieran en las mediciones, y por ende en los resultados. Es esencial establecer aquellas variables críticas y disponer de métodos de cuantificación de respuesta rápida, pero confiable (García Molina, 2008).

2.2 Fundamentación filosófica

El paradigma positivista también denominado paradigma cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, es el paradigma dominante en algunas comunidades científicas.

Para Kolakowski (1988) el positivismo es un conjunto de reglamentaciones que rigen el saber humano y que tiende a reservar el nombre de “ciencia” a las operaciones observables en la evolución de las ciencias modernas de la naturaleza. De acuerdo con Dobles, Zúñiga y García (1998) la teoría de la ciencia que sostiene el positivismo se caracteriza por afirmar que el único conocimiento verdadero es aquel que es producido por la ciencia, particularmente con el empleo de su método. En consecuencia, el positivismo supone que la realidad está dada y que puede ser conocida de manera absoluta por el sujeto cognoscente, y que por tanto, de lo único que había que preocuparse era de encontrar el método adecuado y válido para “descubrir” esa realidad. En particular, asume la existencia de un método específico para conocer esa realidad y propone el uso de dicho método como garantía de verdad y legitimidad para el conocimiento. Por tanto, la ciencia positivista se cimienta sobre el supuesto de que el sujeto tiene una posibilidad absoluta de conocer la realidad mediante un método específico (www.cidse.itcr.ac.cr, 2003).

En la cual los resultados de este tipo de investigaciones son fruto de la interacción entre el investigador y los sujetos investigados. La posición subjetiva del investigador es contemplada como un elemento más del proceso.

El enfoque de la investigación es cuantitativo debido a que ésta ofrece la oportunidad de centrarse en hallar respuestas a preguntas que se centran en la experiencia.

La metodología asume una postura fenomenológica global, inductiva, estructuralista y subjetiva, orientada en los procesos de aplicación de las tecnologías adecuadas para los fines requeridos.

La investigación debido a que es susceptible de medición, el proyecto desea determinar la concentración y el tipo de ácido que tienen mayor incidencia en los procesos de conservación de la mayonesa así como los cambios físico químicos que en ella se producen.

Para esto se trabajará con análisis de pH y acidez por la parte química y encuestas dirigidas a los estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos con el fin de obtener la valoración de organoléptica del mejor tratamiento.

2.3 Fundamentación legal

El producto terminado es el resultado de la investigación que debe regirse a normativas nacionales así como internacionales que permitan identificar las especificaciones del mismo.

Es así que la normativa nacional que respalda la presente investigación es la NORMA TECNICA ECUATORIANA DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN la cual nos proporciona la siguiente norma como respaldo de la investigación:

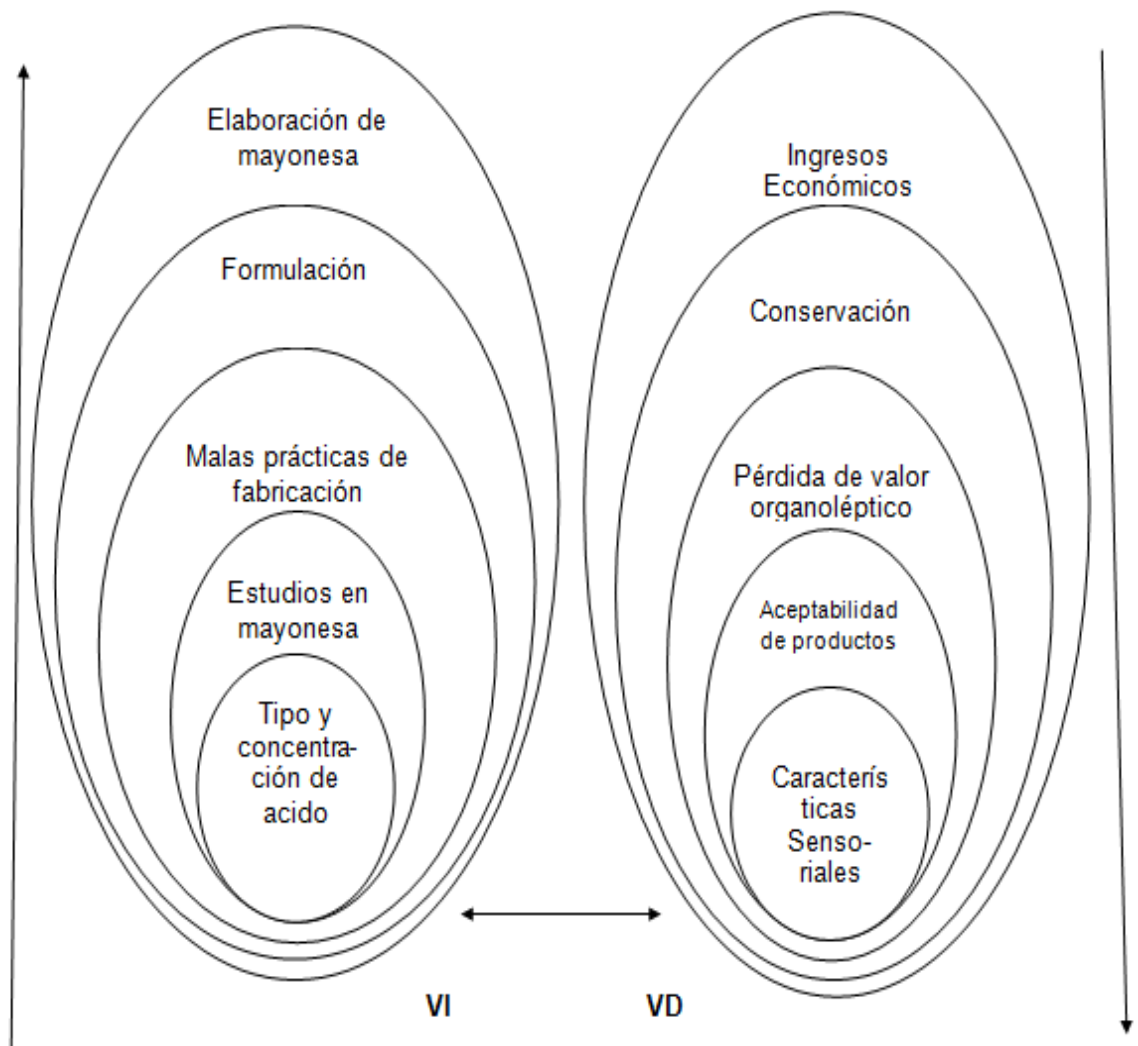
- INEN NTE 2 295, Mayonesa. Requisitos. Ver Anexo Q

En la normativa internacional:

- CODEX STAN 168-1989 elaboración y requisitos de la mayonesa. Ver Anexo Q
- Norma ISO 3960 Índice de peróxidos. Ver Anexo Q

2.4 Categorías fundamentales

GRÁFICO N°2. RELACION VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE



Elaborado por Darwin Basantes

2.4.1 Mayonesa

La mayonesa es un condimento en forma de salsa obtenido por emulsificación de aceite vegetal comestible en una fase acuosa consistente en vinagre mientras lo que produce la emulsión de aceite en agua es la yema de huevo. La mayonesa puede obtener ingredientes facultativos de conformidad con la selección (CODEX STAN 168-1989).

2.4.2 Huevo

El huevo es un alimento conformado por tres partes principales: cáscara, clara, y yema.

La cáscara: Constituye entre el 9 y el 12 % del peso total del huevo. Posee un gran porcentaje de Carbonato de Calcio (94 %) como componente estructural, con pequeñas cantidades de Carbonato de Magnesio, Fosfato de Calcio y demás materiales orgánicos incluyendo proteínas. Si bien el Calcio está presente en gran cantidad, es poco biodisponible (Sayar, 2005).

2.4.3 Aceite

El aceite es una fuente de ácidos grasos indispensables tocoferoles, fitoesteroles, indispensables para la salud y ayudar en la prevención del cáncer y enfermedades cardiovasculares por mencionar algunas.

El aceite vegetal es un compuesto orgánico obtenido a partir de semillas u otras partes de las plantas en cuyos tejidos se acumula como fuente de energía. Algunos no son aptos para consumo humano, como el de castor o algodón.

Como todas las grasas está constituido por glicerina y tres ácidos grasos.

Los aceites vegetales son preferibles a las grasas animales para el consumo humano. Esto se debe a que son ricos en ácidos grasos mono o polinsaturados, una cualidad muy importante para la transformación de grasa en el organismo humano. En la actualidad es obligación del fabricante de productos en que aparezca el aceite vegetal advertirlo en el etiquetado. A veces esta advertencia se hace refiriéndose al aceite utilizado, aunque lo más común es que sean varios y mezclados en cuyo caso se advierte simplemente de que el producto contiene aceites vegetales, sin especificar (Montiel, Salas, 2006).

2.4.4 Sal

La sal común, conocida popularmente como sal, corresponde a la sal denominada cloruro sódico (o cloruro de sodio), cuya fórmula química es NaCl. La sal proporciona a los alimentos uno de los sabores básicos, el salado, pudiéndolo percibir debido a que en la lengua poseemos receptores específicos para su detección. El consumo de sal modifica nuestro comportamiento frente a los alimentos ya que es un generador del apetito y estimula su ingesta. Se emplea fundamentalmente en dos áreas: como condimento de algunos platos y como conservante en los salazones de carnes y pescado (incluso de algunas verduras), así como en la elaboración de ciertos encurtidos.

La sal es un conservante puede tener una dosis máxima de 4% pero esta salazón no está permitida sino solo para quesos (Multon, 2000).

2.4.5 Acidulantes

Los acidulantes son utilizados como aditivos para resaltar el sabor de los alimentos y proporcionar un sabor especial. Los acidulantes también sirven para asentar geles y conservadores.

La elección del ácido depende de la velocidad de aparición o desaparición del ácido (Multon, 2000).

2.4.6 Ácido cítrico

El Ácido Cítrico es un conservador natural que se encuentra en las frutas cítricas. Sus propiedades permiten darle sabor a los alimentos y bebidas, conservar productos cárnicos, actuar como antioxidante en alimentos y estabilizar ciertas emulsiones, especialmente la de los productos lácteos.

El ácido cítrico y sus sales se utilizan sobre todo como acidulantes, emulgentes y sobre todo quelantes de metales o por sus cualidades aromáticas (Multon, 2000).

2.4.7 Ácido acético

El ácido acético es un ácido de origen natural, presente en la mayoría de las frutas. Es producido a través de una fermentación bacteriana, y por consiguiente, está presente en todos los productos fermentados. Comercialmente es elaborado por medio de la fermentación bacteriana del azúcar, las melazas o el alcohol, o por síntesis química del acetaldehído.

El ácido acético es utilizado como un conservante previniendo el crecimiento de las bacterias y los hongos. Así mismo, es agregado en la mayonesa para incrementar el efecto de inactivación contra la Salmonella. Muestra su mayor actividad a niveles bajos de pH.

Adicionalmente, puede ser utilizado como sustancia amortiguadora o 'buffer' en los alimentos ácidos, o como un componente aromático en algunos productos.

Se utiliza en concentraciones elevadas en el caso de escabeches de pescados hortalizas y en mayonesas en diversas emulsiones y salsas para ensaladas (Multon, 2000).

2.4.8 Acido Láctico

El Ácido Láctico se emplea como conservador y antioxidante en la industria de dulces, pasteles y detergentes. También es usado en la preparación de quesos, col agria, refrescos de soda y otros productos alimenticios.

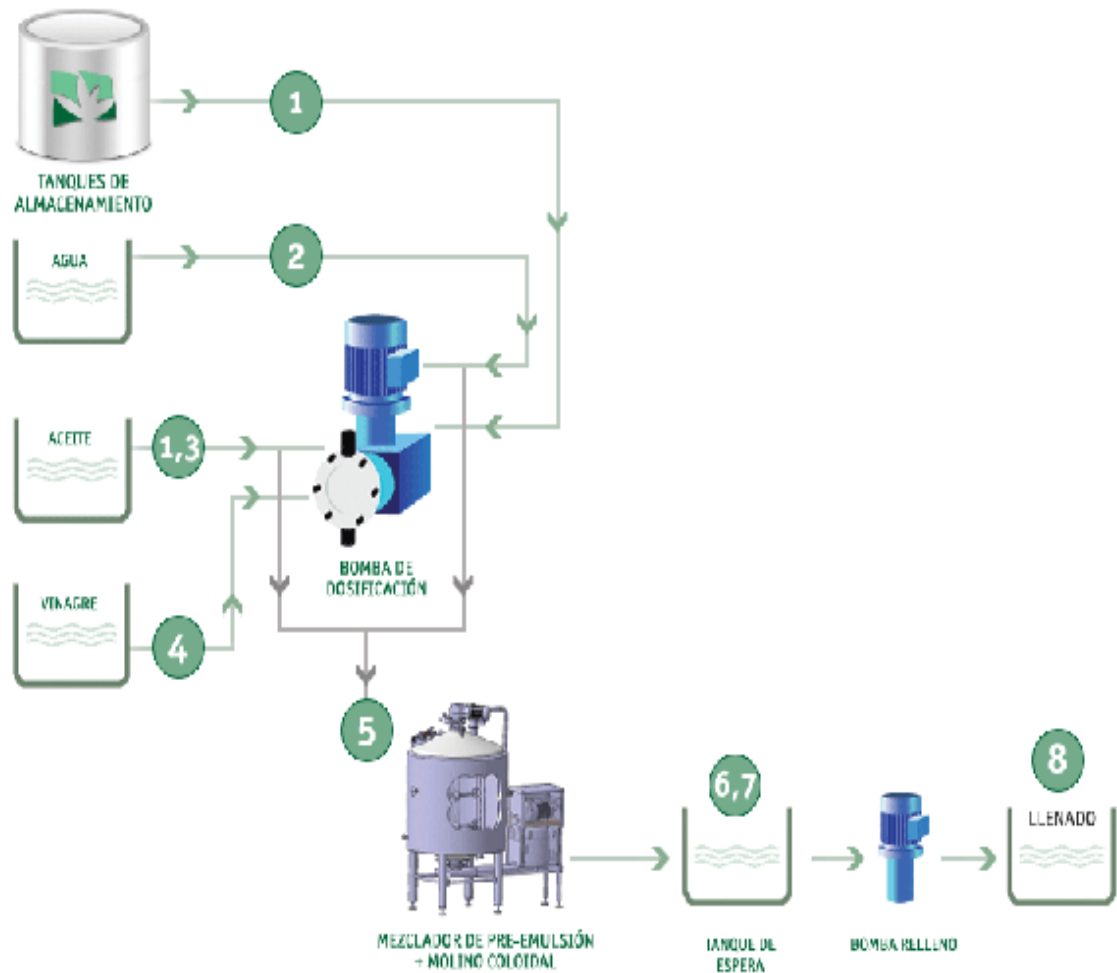
El acido láctico es un liquido no viscoso y no volátil es un buen depresor de actividad de agua casi tan eficaz como el NaCl tiene además efectos aceptables como la textura (Multon, 2000).

2.4.9 Acido Málico

Ácido orgánico de sabor duro que se encuentra en algunas frutas y verduras con sabor ácido, especialmente en las manzanas, en el mosto y a veces también en el vino, sobre todo si procede de uvas con maduración incompleta.

2.4.10 Tecnología de elaboración

GRAFICO 3 LÍNEA DE PROCESO DE ELABORACIÓN DE MAYONESA



1. Añadir parte del aceite e ingredientes en los tanques al mezclador de pre-emulsión.
2. Añadir el agua.
3. Añadir el resto de aceite y mezclar todo hasta total incorporación de éste.
4. Finalmente, añadir vinagre o ácido equivalente para ajuste del pH.
5. Homogeneizar la pre-emulsión en el Molino coloidal.
6. Llenar el tanque de espera.
7. Mantener en el tanque de espera.

8. Llenado en envases.

VER ANEXO R

2.5 Hipótesis

Hipótesis nula

¿El empleo de acidulantes no ayudará a la conservación de la mayonesa?

Hipótesis alternativa

¿El empleo de acidulantes ayudará a la conservación de la mayonesa?

2.6 Señalamiento de variables.

2.6.1 Variable independiente

Tipo y concentración de ácido.

2.6.2 Variable dependiente

Características sensoriales

2.6.3 Unidad de observación

Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos ubicada en la ciudad de Ambato de la provincia de Tungurahua.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

El enfoque de la investigación es cualitativo debido a que ésta ofrece la oportunidad de centrarse en hallar respuestas a preguntas que se centran en la experiencia social. Los investigadores cualitativos hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas.

La metodología cualitativa asume una postura fenomenológica global, inductiva, estructuralista y subjetiva, orientada en los procesos, la misma que nos permitirá obtener información que permitirá conocer los fenómenos a partir de la observación y descripción para el análisis de datos que se obtienen en la aplicación de diferentes acidulantes para la conservación de la mayonesa.

La investigación también es de tipo cuantitativo debido a que es susceptible de medición, la investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y

objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada (MEJÍA, 2000).

3.2 Modalidad básica de investigación

En el presente trabajo se trabaja con tres modalidades de investigación así:

Se realiza una investigación bibliográfica ya que el trabajo se sustenta en bibliografía existente sobre el tema y además se investigaran las diferentes normas y reglamentos que existen para la elaboración del producto.

Una investigación de tipo social ya que por medio de la determinación del porcentaje y acido correctos con el fin de obtener una rentabilidad económica para los pequeños productores de mayonesa y de esta manera fomentar el emprendimiento de microempresas.

Finalmente una investigación experimental por que permite la manipulación de variables independientes para observar los efectos en las respectivas variables dependientes con el propósito de relacionar causa efecto.

3.3 Nivel o tipo de investigación

Se utiliza tres tipos de investigación:

3.3.1 Investigación exploratoria.

Debido a que éste trata de probar que algo es correcto o incorrecto, deseable o indeseable y que requiere solución. Discute consecuencias y soluciones alternas, y llega a una conclusión crítica después de evaluar los datos investigados.

3.3.2 Investigación descriptiva

Tiene interés social y permite comparar dos situaciones reales como son la baja aplicación de acidulantes y el fomento a la microempresa.

3.3.3 Investigación deductiva

Debido a que se parte de algo real como es la disminución la conservación.

Además las técnicas de investigación empleadas son la observación y la encuesta las cuales son realizadas en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la ciudad de Ambato.

3.4 Diseño experimental:

Aplicar un diseño experimental factorial A*B; donde el factor A: concentración de acidulante (a_0 0% de concentración, a_1 2% de concentración, a_2 3% de concentración, a_3 4% de concentración y a_4 5% de concentración) y B tipo de ácido (b_0 Acido cítrico, b_1 Acido acético, b_2 Acido láctico y b_3 Acido málico) con un total de 20 tratamientos originales y una replica; lo que da una cantidad de cuarenta ensayos.

TABLA Nº 1 DISEÑO A*B PARA LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	OPERACIÓN
a0b0	LOTE 1 mayonesa con 0% de concentración con acido cítrico
a0b1	LOTE 2 mayonesa con 0% de concentración con acido acético
a0b2	LOTE 3 mayonesa con 0% de concentración con acido láctico
a0b3	LOTE 4 mayonesa con 0% de concentración con acido málico
a1b0	LOTE 5 mayonesa con 2% de concentración con acido cítrico
a1b1	LOTE 6 mayonesa con 2% de concentración con acido acético
a1b2	LOTE 7 mayonesa con 2% de concentración con acido láctico
a1b3	LOTE 8 mayonesa con 2% de concentración con acido málico
a2b0	LOTE 9 mayonesa con 3% de concentración con acido cítrico
a2b1	LOTE 10 mayonesa con 3% de concentración con acido acético
a2b2	LOTE 11 mayonesa con 3% de concentración con acido láctico
a2b3	LOTE 12 mayonesa con 3% de concentración con acido málico
a3b0	LOTE 13 mayonesa con 4% de concentración con acido cítrico
a3b1	LOTE 14 mayonesa con 4% de concentración con acido acético
a3b2	LOTE 15 mayonesa con 4% de concentración con acido láctico
a3b3	LOTE 16 mayonesa con 4% de concentración con acido málico
a4b0	LOTE 17 mayonesa con 5% de concentración con acido cítrico
a4b1	LOTE 18 mayonesa con 5% de concentración con acido acético
a4b2	LOTE 19 mayonesa con 5% de concentración con acido láctico
a4b3	LOTE 20 mayonesa con 5% de concentración con acido málico

Elaborado por Darwin Basantes

3.5 Operacionalización de variables

TABLA Nº 2
VARIABLE INDEPENDIENTE: TIPO Y CONCENTRACIÓN DE ACIDO.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORIA	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Inadecuada aplicación de acidulantes se conceptualiza como.</p> <p>Los escasos estudios realizados con respecto a la utilización de los acidulantes existentes en el mercado.</p>	Acidulantes	<p>Tipo de ácidos:</p> <p>Acido cítrico</p> <p>Acido acético</p> <p>Acido láctico</p> <p>Acido málico</p>	¿Como?	CODEX STAN 168-1989
		<p>Concentración:</p> <p>0%</p> <p>2%</p> <p>3%</p> <p>4%</p> <p>5%</p>	¿Como?	CODEX STAN 168-1989

Elaborado por Darwin Basantes

TABLA N°3
VARIABLE DEPENDIENTE: EVALUACIÓN SENSORIAL

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORIA	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La aceptabilidad en la evaluación sensorial se conceptualiza como:</p> <p>El conjunto de sensaciones en el sentido del gusto positivas percibidas por el catador</p>	<p>Evaluación de aceptabilidad propiedades físicas y químicas</p>	<p>Evaluación Sensorial</p> <p>Color</p> <p>Olor</p> <p>Sabor</p> <p>Aceptabilidad</p> <p>pH</p> <p>Acidez</p> <p>Vida Útil</p>	<p>¿Como?</p> <p>¿Como?</p> <p>¿Como?</p> <p>¿Como?</p>	<p>Hoja de catación (Ver Anexos)</p> <p>Norma INEN NTE 2 295</p> <p>Norma INEN NTE 2 295</p> <p>Método señalado en el libro de Ingeniería de procesos. J. Alvarado</p>

Elaborado por Darwin Basantes

3.6 Plan de recolección de información

En la fase experimental se obtendrá respuestas experimentales para cada variable de estudio.

Se realizara encuestas a los estudiantes de Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

3.7 Plan de procesamiento de información

La información procesada pasó un filtro con el fin de eliminar las respuestas defectuosas que no aportan en nada con el objetivo de este estudio.

La información obtenida del filtro fue expuesta a un análisis estadístico matemático con el fin de poder interpretar de la mejor manera los datos.

Finalmente se realizaron graficas que permitan obtener conclusiones y observar de mejor manera los resultados obtenidos sobre la información recolectada.

También se usan histogramas de frecuencia, gráficos de funcionamiento.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de datos e interpretación de resultados

4.1.1 Ensayo de concentraciones de ácidos en mayonesa

Las concentraciones y los ácidos utilizados determinaron el comportamiento de la mayonesa de acuerdo a los cambios de pH y acidez, estos cambios dependen de factores ambientales como la temperatura y humedad así como también de la calidad de las materias; en efecto estos factores se manifiestan en los cambios de las cualidades de la mayonesa.

Se analizó el efecto de los ácidos cítrico, acético, láctico y málico mediante pruebas de laboratorio que simulan condiciones reales.

Existen variables como las condiciones de transporte, variaciones de temperatura las mismas que son difíciles de duplicar en el laboratorio por lo cual los resultados de éste proyecto son estimaciones de la vida

útil de una mayonesa sometida a diferentes concentraciones y ácidos para su conservación.

4.1.2 Mediciones de la evaluación sensorial, pH y acidez en los diferentes tratamientos

4.1.2.1 Evaluación sensorial

El uso de diferentes concentraciones y ácidos influyó en la aceptabilidad final por parte de los catadores, debido a que con cada tratamiento se consiguió diferentes características en el producto, es así que tanto el ácido cítrico como acético otorgaron un mejor sabor ; con el ácido málico tanto el olor como el sabor obtenido no fueron agradables y finalmente con el ácido láctico se consiguió demasiada consistencia en la textura del alimento la cual afectó de forma notable en la evaluación sensorial.

Se encontró una calidad uniforme en las mayonesas con ácido cítrico lo cual no es un indicativo de que todas sean sensorialmente iguales y tengan la misma aceptabilidad.

La evaluación sensorial realizada a un 5% de significancia y 95% de confianza reflejó la preferencia de los catadores para el tratamiento con ácido cítrico a una concentración del 3% ya que sus características de olor, sabor, color , textura y aceptabilidad proporcionaron las mejores sensaciones de gusto en el paladar de los catadores.

El ácido acético al igual que el cítrico proporcionó buenas características en cuanto a sabor pero afectó en la textura del producto debido a que se consiguió una baja consistencia provocando que sea una calidad que influyó en la aceptabilidad.

Uno de los casos particulares en este estudio se dio al analizar sensorialmente los tratamientos con ácido málico debido a que se observó que este proporcionaba olores y sabores que no son característicos de la mayonesa, propiedades que causaron que gran parte de los catadores tengan una reacción negativa en cuanto a la aceptabilidad para este caso.

En cuanto al ácido láctico una de las principales cualidades que presento la mayonesa al trabajar con éste fue una textura demasiado consistente y un color exageradamente crema, esto se presento de forma general para todos los tratamientos realizados con el ácido antes mencionado.

4.1.2.2 pH

El control del pH es muy importante en la elaboración de los productos alimentarios, tanto como indicador de las condiciones higiénicas como para el control de los procesos de transformación. El pH, como la temperatura y la humedad, son importantes para la conservación de los alimentos. De ahí que generalmente, disminuyendo el valor de pH de un producto, aumente el período de conservación.

De acuerdo con la normativa ecuatoriana (norma INEN 2-295) los requisitos de pH para la mayonesa están entre los valores de 3.0 y 4.1.

En los ensayos de laboratorio todos los tratamientos partieron en el rango dado por la normativa exceptuando las muestras con el 0% de acidulante; todas las muestras fueron evaluadas a temperatura ambiente durante un periodo de 15 días tiempo en el cual se obtuvo variaciones muy notables en las lecturas del pH.

**TABLA N° 4 VALORES PROMEDIO DE PH PARA ÁCIDO
CÍTRICO**

DIAS	CONCENTRACIÓN				
	0%	2%	3%	4%	5%
0	7,76	3,67	3,90	3,45	3,12
3	8,16	3,87	3,76	3,39	3,20
6	7,89	3,88	3,82	3,46	3,48
9	7,47	3,96	3,83	3,42	3,34
12	6,84	4,26	4,01	3,51	3,48
15	6,75	4,72	3,88	3,55	3,49

Elaborado por Darwin Basantes

En la tabla N° 4. Se observa que los tratamientos que más variación tienen durante su seguimiento son los valores que están a una concentración del 0% y 2% respectivamente mientras que las muestras más estables son las que se realizaron a concentraciones de 3%, 4% y 5%.

**TABLA N° 5 VALORES PROMEDIO DE PH PARA ÁCIDO
ACÉTICO**

DIAS	CONCENTRACIÓN				
	0%	2%	3%	4%	5%
0	7,76	3,67	3,39	3,20	3,14
3	8,16	3,78	3,36	3,40	3,44
6	7,89	3,80	3,33	3,66	3,73
9	7,47	3,79	3,43	3,88	3,68
12	6,84	3,95	3,67	3,97	3,82
15	6,75	4,58	4,62	4,26	3,79

Elaborado por Darwin Basantes

Con los datos de la tabla N° 5. Existe variación en los valores pH dándose una marcada inestabilidad de la emulsión, este factor de cambio en los tratamientos al 2%, 3% y 4% se debe a que el ácido que se utilizo para la elaboración no se encontraba en estado puro estaba bastante diluido. El tratamiento al 5% de concentración tienen buena estabilidad debido a que la variación de pH se encuentra en los parámetros sugeridos en la Norma INEN 2-295 (pH= 3 - 4,1) la cual sugiere que este producto es apto para el consumo después de transcurridos los quince días.

TABLA N° 6 VALORES PROMEDIO DE PH PARA ÁCIDO LÁCTICO

DIAS	CONCENTRACIÓN				
	0%	2%	3%	4%	5%
0	7,76	3,78	3,30	3,29	3,28
3	8,16	3,73	3,38	3,54	3,28
6	7,89	3,60	3,21	3,60	3,32
9	7,47	3,57	3,29	3,66	3,51
12	6,84	3,51	3,23	3,57	3,37
15	6,75	3,44	4,54	3,57	3,45

Elaborado por Darwin Basantes

En la tabla N° 6. En los tratamiento al 2%, 3%, 4% y 5% existe diferencia en los datos experimentales ya que el acido a menor concentración (2%) se mantiene mucho mejor que los tratamientos realizados a mayor concentración (3%, 4% y 5%) dicha diferencia se da debido a que el acido no se disperso correctamente en la fase continua. Los tratamientos realizados a una concentración del 3% salen del rango que estipula la norma ecuatoriana (pH= 3 - 4,1).

TABLA N° 7 VALORES PROMEDIO DE PH PARA ÁCIDO MÁLICO

DIAS	CONCENTRACIÓN				
	0%	2%	3%	4%	5%
0	7,76	3,74	3,28	3,18	3,04
3	8,16	3,63	3,48	3,13	3,05
6	7,89	3,74	3,49	3,25	3,18
9	7,47	3,72	3,53	3,25	3,43
12	6,84	3,83	3,63	3,28	3,60
15	6,75	3,84	3,84	3,28	3,75

Elaborado por Darwin Basantes

En la tabla N° 7 La variación del pH en la aplicación del ácido málico a diferentes concentraciones proporciona uniformidad en los valores y la variación de los mismos no es grande es decir que el comportamiento de este ácido es bueno, siendo el más sobresaliente el tratamiento al 4% de concentración este difiere de los demás por que mantiene una variación pequeña desde el día 0 hasta el día 15

4.1.2.3 Acidez

Los resultados obtenidos muestran la relación que existe entre el pH y la acidez, mediante la interpretación de los datos se prueba que a mayor acidez los valores de pH bajan.

Estas respuestas experimentales varían de acuerdo a la concentración y al tipo de ácido utilizado para la elaboración de la mayonesa en la normativa ecuatoriana no se indican rangos para este parámetro.

Las mayonesas envasadas no se alteran fácilmente. El motivo básico de su mejor conservación en relación con la mayonesa de elaboración casera radica en su exacto y uniforme grado de acidez (muy difícil de ajustar en una elaboración casera). Éste crea una barrera de protección que impide el crecimiento microbiano y la producción de toxinas.

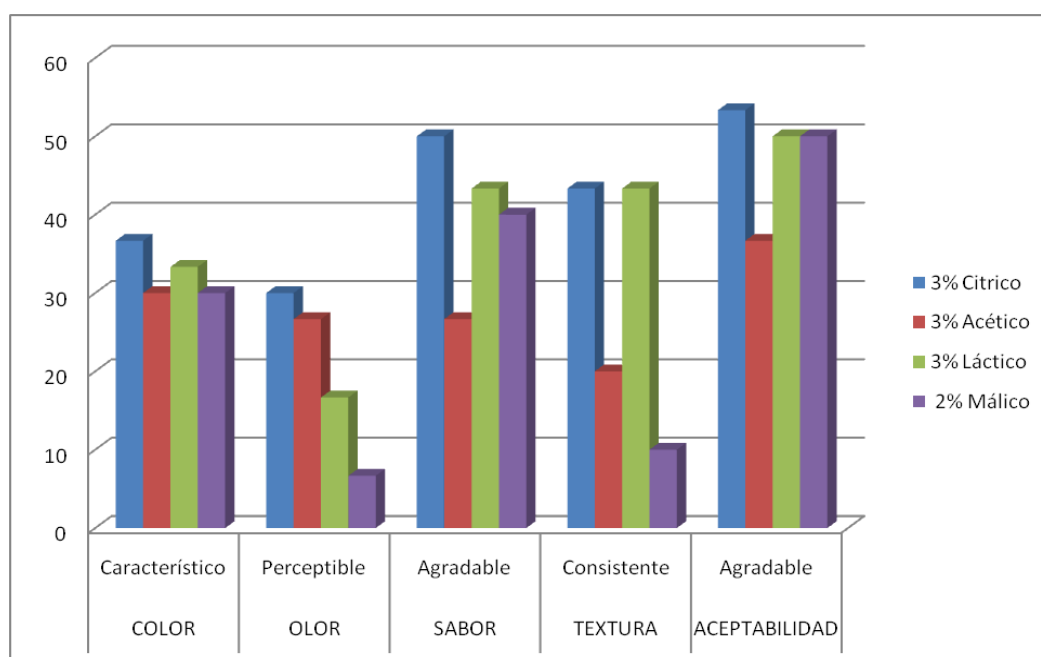
4.1.3 Determinación del mejor tratamiento en base a la evaluación sensorial

TABLA N° 8 RESUMEN DE LOS PORCENTAJES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

ATRIBUTO	ESCALA	3% Cítrico	3% Acético	3% Láctico	2% Mállico
COLOR	Característico	36,67	30	33,33	30
OLOR	Perceptible	30	26,67	16,67	6,67
SABOR	Agradable	50	26,67	43,33	40
TEXTURA	Consistente	43,33	20	43,33	10
ACEPTABILIDAD	Agradable	53,33	36,67	50	50

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO N°4 RESUMEN DE LOS PORCENTAJES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL



Elaborado por Darwin Basantes

En la Tabla N° 8 y la Gráfica N°3 Se indican los porcentajes más altos de cada uno de los mejores tratamientos en la evaluación sensorial.

La elección del mejor tratamiento se evaluó mediante el uso de una escala hedónica, la misma que contiene los atributos de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad que se desean en la mayonesa. Resultando el mejor puntuado el tratamiento 330 que corresponde al ácido cítrico con un 3% de concentración.

4.2 Verificación de hipótesis

Las diferencias significativas que muestran las tablas N°9 y N°10 denotan que los acidulantes influyen directamente en la conservación de la mayonesa es decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con la cual este estudio contribuye con nuevos datos que permiten conocer el comportamiento de diferentes acidulantes en la emulsión por medio del estudio de la variación de pH y acidez.

4.2.1 Planteamiento de la hipótesis

4.2.1.1 Hipótesis nula

¿El empleo de acidulantes no ayudará a la conservación de la mayonesa?

4.2.1.2 Hipótesis alternativa

¿El empleo de acidulantes ayudará a la conservación de la mayonesa?

4.2.1.3 Análisis de Varianza

4.2.1.3.1 pH

TABLA N° 9 ANÁLISIS VARIANZAS

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
REPLICAS	1	0,0060025	0,0060025	0,14105232	4,38074967
Factor A	4	1,92496	0,48124	11,3086244	2,90
Factor B	3	1,4898875	0,49662917	11,6702533	3,13
INTERACCION	12	3,4358	0,28631667	6,72813492	2,30795442
ERROR	19	0,8085475	0,04255513		
TOTAL	39	7,6651975			

Elaborado por Darwin Basantes

En la tabla N° 9 se muestra el análisis de varianza realizado para los datos de pH al 5% de significancia en la que se indica que la concentración de acidulante factor A, el tipo de acidulante factor B y la interacción A*B concentración y tipo de acidulante de los dos factores utilizados influyen en la conservación de la mayonesa.

4.2.1.3.2 Acidez

TABLA N° 10 ANÁLISIS VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
REPLICAS	1	8,83471E-05	8,83471E-05	0,09569441	4,38074967
Factor A	4	0,026591283	0,006647821	7,20068112	2,90
Factor B	3	0,043219512	0,014406504	15,6046085	3,13
INTERACCION	12	0,065115328	0,005426277	5,87754896	2,30795442
ERROR	19	0,017541201	0,000923221		
TOTAL	39	0,152555672			

Elaborado por Darwin Basantes

El análisis de varianza en la tabla N° 10 indica que existen diferencias significativas para los factores A que corresponde a la concentración de acidulante y B al tipo de acidulante así como para las interacciones A*B este análisis se lo realizó a un 5% de significancia.

4.2.1.3.3 Evaluación Sensorial

TABLA N°11 RESUMEN DE ANÁLISIS VARIANZA PARA ÁCIDO CÍTRICO

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
CATADORES					
Color	14	4,17	0,297619	1,309524	2,738648
Olor	14	11,30	0,807143	8,878571	2,738648
Sabor	14	5,37	0,383333	12,04762	2,738648
Textura	14	8,62	0,615476	3,427969	2,738648
Aceptabilidad	14	10,20	0,728571	16,87218	2,738648
TRATAMIENTOS					
Color	4	0,500	0,125	0,550	3,35669
Olor	4	3,000	0,75	8,250	3,35669
Sabor	4	1,150	0,2875	9,035714	3,35669
Textura	4	4,150	1,0375	5,778481	3,35669
Aceptabilidad	4	5,900	1,475	34,15789	3,35669
ERROR					
Color	11	2,500	0,227273		
Olor	11	1,000	0,090909		
Sabor	11	0,350	0,031818		
Textura	11	1,975	0,179545		
Aceptabilidad	11	0,475	0,043182		
TOTAL (Corregido)					
Color	29	7,170			
Olor	29	15,300			
Sabor	29	6,870			
Textura	29	14,740			
Aceptabilidad	29	16,580			

Elaborado por Darwin Basantes

En la tabla N°11 se aprecian los valores del análisis de varianza para el ácido cítrico obtenidos mediante la evaluación sensorial para los parámetros de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad tanto para catadores como para tratamientos.

4.2.1.3.3.1 Catadores

De acuerdo a los valores obtenidos en el análisis de varianza sólo para el atributo color no se obtuvo diferencia significativa lo que indica que la percepción de los catadores para las muestras es la misma. Para los atributos olor, sabor, textura y aceptabilidad si existe diferencia significativa lo que indica que en estos atributos el ácido y la concentración tienen influencia directa en la percepción que tienen los catadores.

4.2.1.3.3.2 Tratamientos

Los valores del análisis de varianza para los tratamientos el atributo color no tiene diferencias significativas por lo tanto la concentración del ácido cítrico no influye en las alteraciones de color que tiene la mayonesa, a diferencia de los atributos de olor, sabor, textura y aceptabilidad en donde se muestran diferencias significativas por lo que la concentración del ácido hace que varíen las preferencias para cada uno de los tratamientos

TABLA N° 12 RESUMEN DE ANÁLISIS VARIANZA PARA ÁCIDO ACÉTICO

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
CATADORES					
Color	14	10,67	0,761905	5,157509	2,738648
Olor	14	3,62	0,258333	8,74359	2,738648
Sabor	14	4,97	0,354762	3,547619	2,738648
Textura	14	1,87	0,133333	2,346667	2,738648
Aceptabilidad	14	5,47	0,390476	3,506317	2,738648
TRATAMIENTOS					
Color	4	4,750	1,1875	8,038462	3,35669
Olor	4	2,300	0,575	19,46154	3,35669
Sabor	4	2,400	0,6	6	3,35669
Textura	4	0,250	0,0625	1,10	3,36
Aceptabilidad	4	2,150	0,5375	4,83	3,36
ERROR					
Color	11	1,625	0,147727		
Olor	11	0,325	0,029545		
Sabor	11	1,100	0,1		
Textura	11	0,625	0,056818		
Aceptabilidad	11	1,225	0,111364		
TOTAL (Corregido)					
Color	29	17,040			
Olor	29	6,240			
Sabor	29	8,470			
Textura	29	2,740			
Aceptabilidad	29	8,840			

Elaborado por Darwin Basantes

En la tabla N°12 se observan los valores de análisis de varianza para acido acético.

4.2.1.3.3 Catadores

El análisis de varianza para el acido acético muestra que el atributo textura no se afecta por la concentración del ácido acético ya que no tiene diferencia significativa más bien los atributos de olor color sabor y

aceptabilidad se ven afectados ya que tienen diferencias significativas con los valores de referencia.

4.2.1.3.3.4 Tratamientos

El atributo textura no tienen diferencias significativas de acuerdo a los valores de análisis de varianza; situación diferente ocurre con los atributos de color, olor, sabor y aceptabilidad en los cuales la concentración de ácido acético hace que se difiera en las percepciones que se tienen de cada una de las muestras.

**TABLA N°13 RESUMEN DE ANÁLISIS VARIANZA PARA ÁCIDO
LÁCTICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
CATADORES					
Color	14	4,80	0,342857	7,93985	2,738648
Olor	14	9,95	0,710714	7,272425	2,738648
Sabor	14	3,37	0,240476	1,603175	2,738648
Textura	14	8,30	0,592857	13,04286	2,738648
Aceptabilidad	14	3,50	0,25	2,5	2,738648
TRATAMIENTOS					
Color	4	2,400	0,6	13,89	3,36
Olor	4	0,550	0,1375	1,41	3,36
Sabor	4	3,850	0,9625	6,42	3,36
Textura	4	4,500	1,125	24,75	3,36
Aceptabilidad	4	3,400	0,85	8,50	3,36
ERROR					
Color	11	0,475	0,043182		
Olor	11	1,075	0,097727		
Sabor	11	1,650	0,15		
Textura	11	0,500	0,045455		
Aceptabilidad	11	1,100	0,1		
TOTAL (Corregido)					
Color	29	7,600			
Olor	29	11,580			
Sabor	29	8,870			
Textura	29	13,300			
Aceptabilidad	29	8,000			

Elaborado por Darwin Basantes

En la tabla N°13 se encuentra los valores de análisis de varianza para el ácido láctico de acuerdo con la valoración sensorial.

4.2.1.3.3.5 Catadores

En la tabla N°13 los atributos de sabor y aceptabilidad no tienen diferencias significativas lo cual indica que la incidencia del ácido láctico sobre estos atributos es nula, en cambio el color olor y textura al tener

diferencia significativa denotan que sufren cambios por lo que los catadores los perciben.

4.2.1.3.3.6 Tratamientos

El atributo olor no se afecta con el ácido láctico ya que no tiene diferencia significativa en el análisis de varianza pero los atributos de sabor, color, textura y aceptabilidad varían con la presencia del ácido láctico debido a que estos tienen significancia. El ácido láctico proporciona alta viscosidad a la mayonesa razón por la que la textura en el análisis de varianza registra mayor significancia con relación al resto de atributos.

TABLA Nº14 RESUMEN DE ANÁLISIS VARIANZA PARA ACIDO MÁLICO

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
CATADORES					
Color	14	4,22	0,30119	2,246166	2,738648
Olor	14	7,67	0,547619	48,19048	2,738648
Sabor	14	4,75	0,339286	9,330357	2,738648
Textura	14	3,17	0,22619	4,739229	2,738648
Aceptabilidad	14	3,47	0,247619	7,782313	2,738648
TRATAMIENTOS					
Color	4	5,650	1,4125	10,53	3,36
Olor	4	0,250	0,0625	5,50	3,36
Sabor	4	3,350	0,8375	23,03	3,36
Textura	4	0,350	0,0875	1,83	3,36
Aceptabilidad	4	1,650	0,4125	12,96	3,36
ERROR					
Color	11	1,475	0,134091		
Olor	11	0,125	0,011364		
Sabor	11	0,400	0,036364		
Textura	11	0,525	0,047727		
Aceptabilidad	11	0,350	0,031818		
TOTAL (Corregido)					
Color	29	11,340			
Olor	29	8,040			
Sabor	29	8,500			
Textura	29	4,040			
Aceptabilidad	29	5,470			

Elaborado por Darwin Basantes

En la tabla N°14 están los valores resumidos del análisis de varianza para el ácido málico.

4.2.1.3.3.7 Catadores

El ácido málico se caracteriza por otorgar olores fuertes, debido a esta propiedad en el análisis de varianza se observa que la diferencia significativa que evidencia el atributo olor es bastante notoria al ser comparada con la referencia, a diferencia de los atributos de sabor, textura y aceptabilidad que también tienen diferencias significativas; en los referente al atributo color no se ve influenciado por la presencia del ácido málico ya que no tiene diferencias significativas.

4.2.1.3.3.8 Tratamientos

El ácido málico en los tratamientos ejerce especial efecto en el sabor ya que otorga sabores fuertes a esta cualidad se atribuye la marcada diferencia significativa que tienen el atributo sabor en la mayonesa con respecto al color, olor y aceptabilidad de la mayonesa, además la textura es uno de los factores que no tienen diferencias significativas en el análisis de varianza.

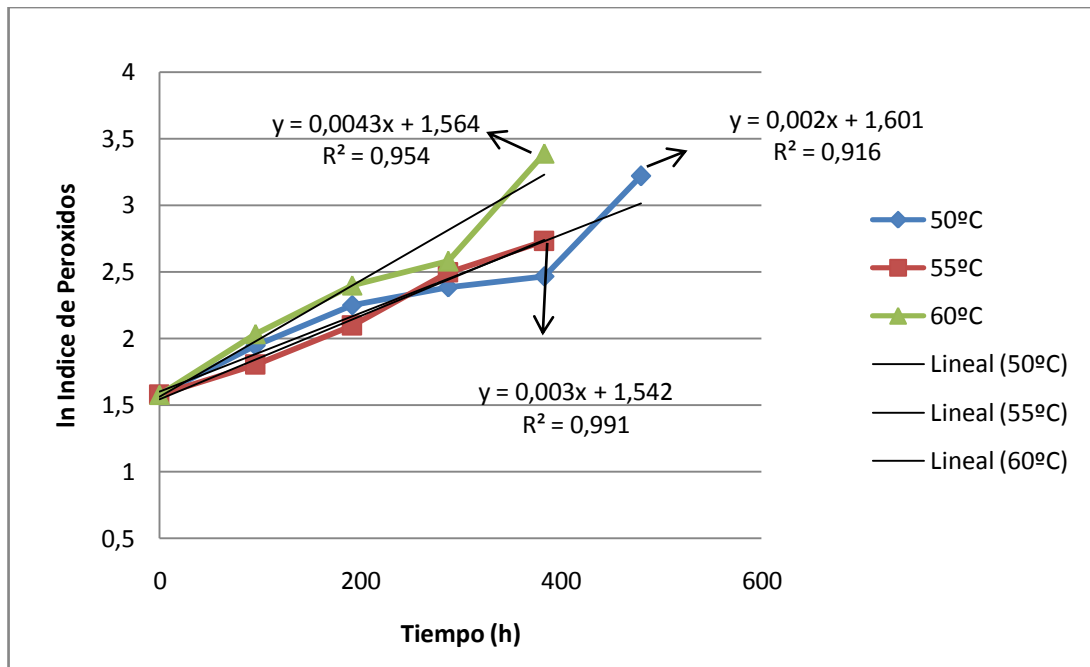
4.3 Determinación de vida útil

El mejor tratamiento fue seleccionado por medio de evaluación sensorial y la determinación de vida útil del mejor tratamiento corresponde al realizado con ácido cítrico al 3% de concentración.

Se tomaron las muestras del mismo lote de producción para el estudio, se las almacena a cinco grados centígrados para mantenerlas

frescas hasta su colocación en las incubadoras para iniciar el estudio de vida útil la cual se realizo mediante el empleo de métodos acelerados a diferentes temperaturas (50, 55, 60 °C). Se estableció utilizar el índice de peróxidos como la respuesta experimental, debido a que el aceite es uno de los ingredientes que se encuentra en mayor cantidad en la emulsión y tiene que ver directamente con las reacciones de rancidez que se producen en la mayonesa. Ver anexo Q

GRAFICO N°5 ÍNDICE DE PERÓXIDOS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO A TEMPERATURAS DE 50, 55, 60 °C



Elaborado por Darwin Basantes

En la grafica N° 5 se aprecian los resultados del índice de peróxidos en función del tiempo a cada una de las temperaturas las cuales tienen un comportamiento lineal y obedecen a reacciones de primer orden estas variaciones presentan las siguientes ecuaciones:

50 °C

$$\ln IP = 1,601 + 0,002t \quad (1)$$

55 °C

$$\ln IP = 1,542 + 0,003t \quad (2)$$

60 °C

$$\ln IP = 1,564 + 0,0064t \quad (3)$$

Con las tres constantes de velocidad de reacción representadas por la pendiente determinadas en las ecuaciones 1, 2 y 3 que se encuentran a diferentes temperaturas se aplicó el modelo Arrhenius (ecuación 4) para el cálculo de energía de activación.

$$\ln k = \ln A - \left(\frac{E_a}{R} * \frac{1}{T} \right) \quad (4)$$

K= constante de velocidad de reacción h⁻¹

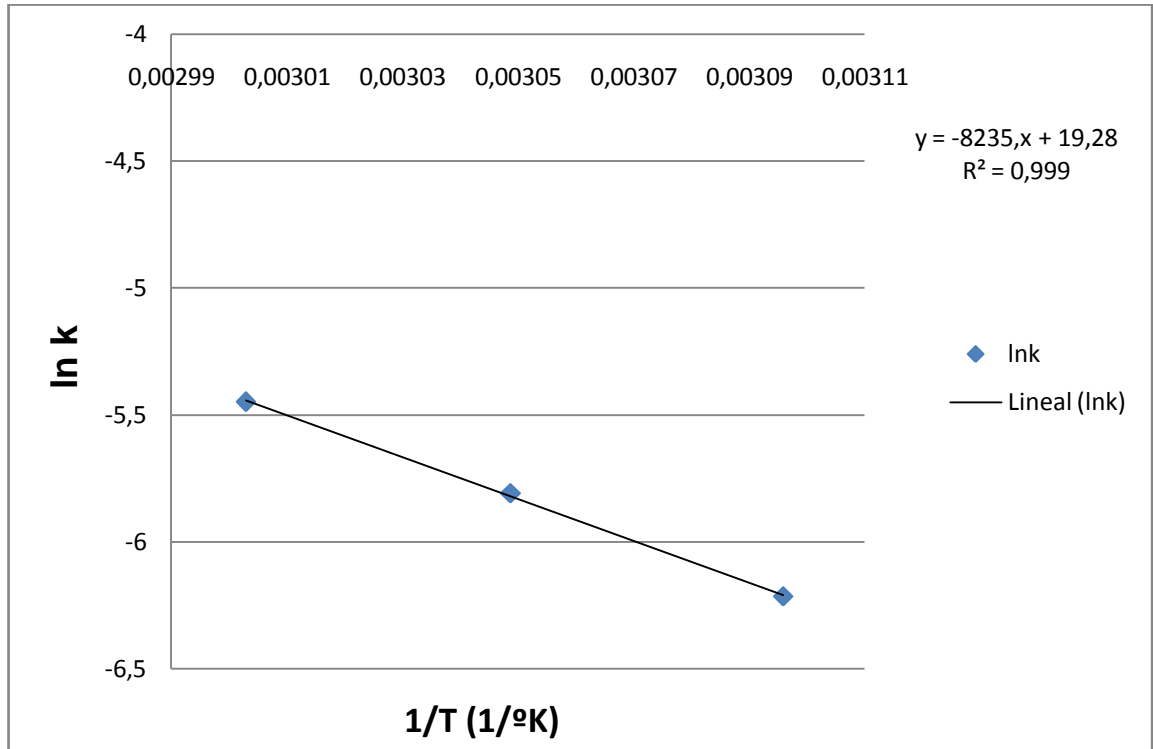
A=factor de frecuencia

E_a= energía de activación J/mol

R= Constante de los gases ideales J/mol*°K

T= Temperatura absoluta en °K

GRAFICO N°6 LN k EN FUNCIÓN DE 1/T



Elaborado por Darwin Basantes

La ecuación que se obtiene es:

$$\ln k = -8235 * \frac{1}{T} + 19.28 \quad (6)$$

En donde

$$b = \frac{E_a}{R} \quad (6)$$

$$8235 \text{ } ^\circ K = \frac{E_a}{8.314 \frac{J}{\text{mol} \cdot ^\circ K}}$$

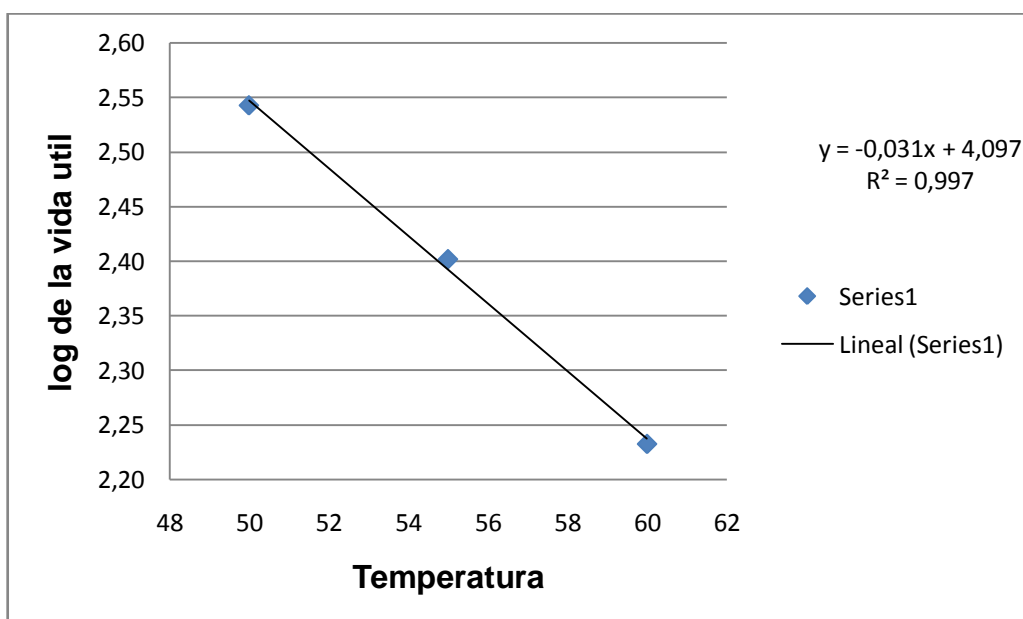
$$E_a = 68465,79 \text{ J/mol}$$

El valor de la energía de activación calculado con la ecuación (6) es de 68465.79 J/mol Torres, Guerra y Rosquete,(2001) de acuerdo a su investigación indican que la energía de activación para reacciones de oxidación de lípidos oscilan entre los 41842 J/mol a 104605 J/mol es por esta razón que este estudio se encuentra dentro de los parámetros estipulados.

De acuerdo a la normativa ISO 3960 el índice de peróxidos en el que el producto ya no reúne las características para ser consumido es de 9.96 mili equivalentes de oxígeno por kilogramo (meq O₂/kg).

Utilizando las ecuaciones 1, 2 y 3 y reemplazando en cada una de ellas el valor máximo de índice de peróxidos admitido de acuerdo a la normativa ISO 3960 se obtuvo 348.78 horas para 50°C, 252.19 horas para 55°C y 170.83 horas para 60°C tiempo máximo en el que la mayonesa ya no reúne las cualidades necesarias para su consumo.

GRAFICO N°7 log DE LA VIDA ÚTIL EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA



Elaborado por Darwin Basantes

En el grafico N°6 se muestra la ecuación de la vida útil de la mayonesa a las temperaturas de 50, 55 y 60 °C para esto se utilizo la técnica de regresión lineal la misma que nos da tiempos estimados en los que la mayonesa sufre variaciones en su composición; cabe destacar que la estabilidad de la emulsión depende en gran parte de las condiciones ambientales en las etapas de elaboración y almacenamiento a las que se someta el producto.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se estudio el efecto que tienen los acidulantes en la mayonesa donde se comprueba que estos influyen directamente en la estabilidad de la emulsión proporcionando características particulares a los tratamientos ensayados; estos resultados influyen directamente en las valoraciones organolépticas y en las características físico químicas.
- Se evaluaron concentraciones al 0%, 2%, 3%, 4% y 5% de ácido cítrico, acético, málico y láctico resultando mejor puntuadas por su incidencia en los resultados obtenidos y en la aceptabilidad de los catadores las mayonesas realizadas con acido acético al 2%, acido málico al 3%, acido láctico al 3% y el mejor tratamiento el realizado con acido cítrico al 3% de modo que esta variedad de acidulantes en diferentes concentraciones son una excelente herramienta para realzar o mejorar los perfiles de sabor mediante notas volátiles, esta ilusión de sabor genera la ilusión de sabores más potentes de la misma manera contribuyen mejorando la vida de anaquel que tienen la mayonesa en el mercado contribuyendo así al desarrollo de la industria de aderezos en el Ecuador.

- Se realizó el análisis sensorial de la mayonesa así como la medición de los parámetros de pH y acidez, indicadores que permitieron determinar las características de la mayonesa presentadas en un lapso de tiempo, es así que las variaciones organolépticas dependieron en gran parte del tipo de ácido y la concentración utilizada, para la realización de cada uno de los tratamientos; propiedades que determinaron la aceptación o el rechazo por parte de los catadores así también permitieron obtener datos reales en condiciones de laboratorio simuladas de los efectos que se producen en la parte física y química de la mayonesa utilizando como base de este estudio la normativa ecuatoriana INEN 2-295. Los cambios en el pH y acidez de la mayonesa se relacionan con la variación en los atributos de calidad (color, sabor y textura). La variación de pH en conjunto con la acidez permitieron identificar el oscurecimiento de la mayonesa específicamente en aquellos tratamientos con baja concentración; el sabor y textura de la mayonesa dependió de la concentración del ácido en la mayonesa debido a esto se identificó que concentraciones altas lograron conseguir mayor textura y acentuar el sabor del producto mejorando su aceptación en otros casos produciendo reacciones indeseables.

- Se infirió el mejor tratamiento en base a la evaluación sensorial; se utilizó una escala en un rango de 1 como mínimo y de 5 como calificación máxima, para los atributos color, olor, sabor, textura y aceptabilidad, resultando mejor puntuado el tratamiento realizado con ácido cítrico a una concentración del 3% ya que este brindó las mejores características a los atributos sensoriales de la mayonesa.

- Se determinó la vida útil del mejor tratamiento en condiciones aceleradas por medio de la medición del índice de peróxidos a las temperaturas de 50, 55 y 60°C dando como resultado la siguiente ecuación:

$$\log VidaÚtil = 4.097 - 0.031T$$

$$Vida Util = 10^{4.097 - 0.031 * T}$$

La vida útil estimada para 50°C, 55°C y 60°C respectivamente son 348,78h, 252,19h y 170.83h. La vida útil predicha a una alta temperatura es corta debido a que las reacciones de enranciamiento se producen de forma más rápida, razón por la cual las empresas deben tener especial cuidado con el manejo de este parámetro debido a que si no se lo controla puede ser el causante serias pérdidas económicas.

5.2 Recomendaciones

- En la industria procesadora de aderezos como mayonesa se sugiere manejar los ácidos en diluciones y concentraciones bajas debido a que este factor afecta en la estabilidad de la emulsión.
- La aplicabilidad de los diferentes ácidos que se mencionan en este estudio no se limita únicamente a la conservación contribuyen también con las propiedades organolépticas de la mayonesa es por esto que se recomienda establecer nuevas concentraciones para ser evaluadas.
- Una de las sugerencias en este proyecto es estudiar el efecto de los acidulantes combinados de acuerdo a cada una de las características que proporcionan en forma unitaria.

- Se sugiere estudiar las propiedades reológicas que posee la mayonesa con diferentes acidulantes definiendo su comportamiento en la diferentes temperaturas

CAPITULO VI

PROPUESTA

TEMA:

“DISEÑO DE UN CURSO DE CAPACITACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE MAYONESA”

6.1 Datos Informativos

Institución: Avícola Superior.

Ubicación: AV. Miguel Iturralde- San Buenaventura - Latacunga

Equipo técnico responsable: Egdo. Darwin H. Basantes H., Ing. Cesar A. German T.

6.2 Antecedentes de la propuesta

Aunque a nivel mundial la producción de huevos alcance los 48,5 millones de toneladas y en Ecuador se lleguen a los 2 500 millones de huevos anuales, los productores lucen descontentos por la excesiva competencia en el mercado.

Desafortunadamente, el creciente número de productores causa malestar en el sector. Wilson Velasteguí, propietario de una productora avícola en Salcedo, señala que los precios de los huevos de gallina son afectados por el incremento de personas dedicadas al negocio.

La Industria Superior, está dedicada a la crianza de aves de postura y producción de huevos. Con el avance y el desarrollo de la tecnología, esta empresa se ha visto en la obligación a ampliar su visión debido a que la producción de huevos se incremento en un 40% en el último año y medio; es por esto que implemento equipamiento y las instalaciones necesarias para la producción mayonesa en la provincia de Cotopaxi en el cantón Latacunga en la parroquia San Buenaventura.

6.3 Justificación

La industria avícola se encuentra seriamente afectada en las provincias de Tungurahua y Cotopaxi debido a que existen una gran cantidad de productores que sobrepasan las demandas de los mercados en tal virtud la Industria Avícola Superior desea dedicar una parte de sus instalaciones para la producción de mayonesa ampliando la productividad de la empresa y creando nuevas fuentes de empleo mediante la elaboración de productos derivados del huevo como la mayonesa, razón por la cual se encuentra en la necesidad de capacitar a sus trabajadores y técnicos responsables con un curso que permita conocer el empleo de los acidulantes en la mayonesa y los diferentes procesos fisicoquímicos que ocurren en la vida de anaquel de la mayonesa. Curso que será dictado por el Egdo. Darwin Basantes con el Ing. Cesar A. German T. autor y tutor respectivamente del proyecto de investigación “El estudio de acidulantes para la conservación de mayonesa”.

El desarrollo del curso de capacitación busca enseñar el uso correcto de los acidulantes y el efecto que estos tienen sobre la vida útil de la mayonesa señalando las causas que intervienen en los diferentes procesos de elaboración de la misma.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo general

- Diseñar un curso de capacitación de la tecnología de mayonesa.

6.4.2 Objetivos específicos

- Producir el material didáctico necesario para la presentación del curso de capacitación.
- Desarrollar la presentación del curso de capacitación con el tema el uso de acidulantes en la conservación de mayonesa.
- Monitorear los conocimientos adquiridos en el curso mediante la realización de un taller.

6.5 Análisis de factibilidad

Es factible realizar el curso de capacitación ya que busca dar información sobre una parte de la tecnología de elaboración de mayonesa basándose en la aplicación de acidulantes en la conservación. Este curso que será dictado en la industria avícola Superior.

TABLA Nº15 VALORES ECONÓMICOS DE LA PROPUESTA

CONCEPTO	COSTO (Dólares)
Expositores	800
Equipos	25
Materias Primas	50
Material de escritorio	50
Alimentación	30
Imprevistos	250
Transporte	50
Total USD	1255

Elaborado por Darwin Basantes

Costo total estimado	\$1255
Aporte Industria Avícola Superior	\$1255

6.6 Fundamentación

Los acidulantes son sustancias que modifican o mantienen la alcalinidad o acides de los alimentos.

Los ácidos también llamados acidulantes, cumplen un gran número de funciones cuando se añaden a los alimentos, entre los que destacan los siguientes algunos de las cuales están relacionadas con la reducción del pH: amortiguador de pH, conservador pues evita el crecimiento microbiano, saborizante, porque intensifica ciertas notas deseadas promotor de las reacciones de curado; sinergista en la actividad de los antioxidantes; modificador en la viscosidad de algunos productos;

coagulante; inhibición de las reacciones de oscurecimiento, etc (Badui-1993).

Esta propuesta tiene una fundamentación científica basado en la investigación, cabe destacar que la misma aporta con soluciones para la industria avícola superior en lo referente a la elaboración de mayonesa a nivel industrial ya que busca la introducción de un producto derivado del huevo como lo es la mayonesa.

El desarrollo y aplicación correcta de la tecnología de elaboración de mayonesa conjuntamente con los resultados obtenidos ayudan a clarificar el panorama en el procesamiento mediante la utilización de ácidos que ayudan en la conservación del producto terminado. Evitando que la empresa registre pérdidas económicas y de mercado lo cual tiene un impacto social ya que muchas personas dependen del trabajo generado por la industria avícola superior.

6.7 Metodología

TABLA N°16 MODELO OPERATIVO (PLAN DE ACCION)

Fases	Metas	Actividades	Responsables	Recursos	Presupuesto	Tiempo
1. Formulación de la propuesta	Diseñar de un curso de capacitación de la tecnología de mayonesa	Consulta bibliográfica	Investigador	Humanos tecnológicos económicos.	300	1 mes
2. Desarrollo preliminar de la propuesta	Producir el material didáctico necesario para la presentación del tema a tratar.	Uso de programas informáticos	Investigador	Humanos tecnológicos económicos.	200	15 días
3. Implementación de la propuesta	Desarrollar la presentación del curso de capacitación con el tema el uso de acidulantes en la conservación de mayonesa.	Exposición del curso de capacitación	Investigador	Humanos tecnológicos económicos.	100	5 días
4. Evaluación de la propuesta	Monitorear los conocimientos adquiridos en el curso mediante la realización de un taller.	Evaluación de taller	Investigador	Humanos tecnológicos económicos.	50	1 día

Elaborado por Darwin Basantes

6.8 Administración

La ejecución de la propuesta estará a cargo del Ing. César German y del Egdo. Darwin Basantes

TABLA N°17 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
Periodos de conservación en anaquel	Mayonesa elaborada con sorbato de potasio como conservante	Aprovechamiento de las propiedades de los acidulante en la conservación y propiedades organolépticas	Evaluar la aceptabilidad y vida de anaquel	Investigador Egdo. Darwin Basantes e Ing Cesar German

Elaborado por Darwin Basantes

6.9 Previsión De La Evaluación

TABLA N°18 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Preguntas Básicas	Explicación
¿Quiénes solicitan evaluar?	Industria Avícola Superior
¿Por qué evaluar?	Para mejorar la calidad
¿Para qué evaluar?	Para mejorar la aceptabilidad en el tiempo del producto
¿Qué evaluar?	pH, acidez, Índice de peróxidos propiedades organolépticas
¿Quién evalúa?	Investigadores
¿Cuándo evaluar?	Durante todo el proceso de elaboración y distribución
¿Cómo evaluar?	Mediante el empleo de equipos
¿Con qué evaluar?	Medición de parámetros Pruebas organolépticas

Elaborado por Darwin Basantes

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

[1] ABU-SALEM F; ABOU-ARAB A, 2008, Chemical, microbiological and sensory evaluation of mayonnaise prepared from oitrich eggs, 59 (4), Cairo-Egipto, pp 352.

[2] ALVARADO J., 1996, Principios de ingeniería aplicados a alimentos, Radiocomunicaciones, División artes graficas, Quito – Ecuador, pp 74-75

[3] ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS 2002, Official methods of analysis of the association of official analytical chemists 983.23. Fats in foods.

[4] BADUI S, 1993, Química de los alimentos, Editorial Pearson Educación, Tercera edición, México, pp 479.

[5] BAZAN J, 2007, La codorniz en el Perú, Revista agro enfoque Vol. 22(157), Perú, pp 76

[6] BORTNOWSKA G, 2009, Influence of emulsifying mixtures on the stability and odour intensity of oil- in-water emulsions, West Pomeraniam University of technology in Szczecin, pp 35.

[7] CAMACHO F. TOVAR L; NAVARRO Y, 2008, Estimación de la vida útil de una mayonesa mediante pruebas aceleradas, Departamento de graduados e investigación en alimentos Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, pp 24 -30

[8] CARPENTER R. LYON D., 2002, Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos, Editorial Acribia, Zaragoza - España, pp 129-143

[9] Casp, A; Abril J. 1999, Proceso de Conservacion de Alimentos, Madrid: Ediciones Mundi- Prensa.

[10] CENDES, 1966, Fabricación de mayonesa, Ambato- Ecuador

[11] CHARLES H, 1998, tecnología de alimentos, Editorial limusa, Primera edición, México, pp 362-368.

[12] DESROSIER N, 1996, Elementos de tecnología de alimentos, Editorial continental decima primera edición, México, pp 702-705.

[13] GARCIA C; MOLINA M., 2008, Estimación de la vida útil de una mayonesa mediante pruebas aceleradas, Departamento de investigación y desarrollo universidad de Costa Rica Vol. 18(12), pp 57-64.

[14] GARCIA C, 2008 Estimacion de la vida útil de un producto alimenticio pasteurizado y uno acidificado mediante pruebas aceleradas, proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica, San José – Costa Rica.

[15] HERNANDEZ Y; DIAZ R., 2008, Evaluación de la propiedades emulsificantes tipo quitosana en un aderezo tipo mayonesa, Revista ciencias22 (157), Peru, pp 76

[16] INTERNATIONAL Organization for Standardization (ISO), 2001, Animal and vegetable fats and oils – determination af peroxide value ISO 3960 (3^aed)

[17] KUNTZ L. 1991, Acelerated Shelf Life Testing, Nueva York, Weeks Publishing Co

[18] LABUZA T., 1982, Shelf life dating of food, Primera edición, Editorial Food and Nutrition press, USA, pp 45

[19] LEPATRE F, 1988, Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias, Editorial Acribia, Primera edición, Zaragoza-España, pp 608-609.

[20] MONTIEL L- GALLARDO Y., 2006, Mayonesas elaboradas con aceite de soya e inulina: un alimento funcional para el adulto mayor, Departamento de graduados e investigación en alimentos Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, pp 28-35

[21] MULTON J, 2000, Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias, Editorial Acribia, Segunda edición, Zaragoza- España, pp 42-43, 234-235.

[22] NETER J. 1983, Aplied linear regression models, Illinois

[23] POZO R, 1992, Procesos de la rancidez oxidativa de los aceites y grasas, metodología, anales de la Real Academia De Farmacia (58), pp 17-29

[24] RANKER M, 1993, Manual de industrias de los alimentos, Editorial Acribia, Segunda edición, Zaragoza- España, pp 235.

[25] RODRIGUEZ V., 2004, Estimación de la vida útil de la harina de pejibaye obtenida por deshidratación, Tesis para optar por el grado de licenciatura en tecnología de alimentos, Universidad de Costa Rica, San José – Costa Rica.

[26] RONDON E; PACHECO E; ORTEGA F., 2004, estimación de la vida útil de una análogo comercial de mayonesa utilizando el factor de

aceleración Q10, Revista de la facultad de agronomía vol. 21(1), Venezuela, pp 68-83

[27] SALTOS A., 1993, Diseño Experimental, Imprenta de la Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador, pp 43

[28] SAYAR R., 2005, El consumo de huevos: los aportes a la nutrición y salud familiar, centro de información nutricional, Argentina, pp 107-111.

[29] SINGH P.- HELDMAN D., 1998, Introducción a la ingeniería en alimentos, Editorial Acribia, Zaragoza - España, pp 348-350

[30] SOUKI A. y col, 2007, Adición de mayonesa a la dieta de rata Sprague- Dawley incrementa la glicemia y los triglicéridos con disminución de HDL-Colesterol, Archivos venezolanos de farmacología y terapéutica, Venezuela vol 26(1), pp 1-9.

EN INTERNET

[31] ACIDULANTES, publicado en la página Web:

http://www.quiminet.com/ar6/ar_advczgtzgt-como-seleccionar-el-acidulante-adecuado.htm ,2010.

[32] USO DE ACIDULANTES, publicado en la página Web:

<http://www.alimentacionsana.com.ar/informaciones/novedades/mayonesa.htm>,2008

[33] PRODUCCIÓN DE MAYONESA AMERICA LATINA, publicado en la página Web: <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/7244-mayonesa-mejorar-el-perfil-sabor>, 2002

[34] ACIDO MALICO, publicado en la página Web:

<http://www.andercol.com.co/es/acidulantes/acidulantes.html>,2009

- [35] APLICACIONES DE LOS ACIDULANTES, publicado en la página Web: <http://www.merkogroup.com/es/productos/acidulantes.html>, 2007
- [36] ADITIVOS ALIMENTARIOS, publicado en la página Web: http://www.pasqualinonet.com.ar/los_aditivos.htm, 2004
- [37] ADITIVOS, publicado en la página Web: <http://www.foodchem.es/7-acidulants.html>, 2000
- [38] CONSERVACION DE ALIMENTOS, publicado en la página Web: http://www.divsa.com/productos_preservantes.shtml, 2006
- [39] DETERMINACION DE INDICE DE PEROXIDOS, publicado en la página Web: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol30_3_04/spu16304.htm, 2008
- [40] CONSERVACION DE ALIMENTOS, publicado en la página Web: <http://www.aula21.net/Nutriweb/conservacion2.htm>, 2007
- [41] CONSERVACION DE ALIMENTOS, publicado en la página Web: <http://www.scribd.com/doc/19649453/El-pH-en-la-conservacion-de-alimentos>, 2009
- [42] MEDICION DE INDICE DE PEROXIDOS, publicado en la página Web: http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/schmidth04/schmidth04.pdf, 2003
- [43] METODOS DE CONSERVACION, publicado en la página Web: <http://www.cristinagaliano.com/almacen/libro-de-congelacion.pdf>, 2003
- [44] MAYONESA, publicado en la página Web: <http://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/basico01.pdf>, 2010
- [45] INDUSTRIA AVICOLA EN EL ECUADOR, publicado en la página Web: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol30_3_04/spu16304.htm, 2008
- [46] EL HUEVO Y LA MAYONESA, publicado en la página Web: <http://www.scribd.com/doc/37305071/3-Mayonesas>, 2009
- [47] PRODUCCION DE HUEVOS EN EL ECUADOR, publicado en la página Web: <http://www.engormix.com/MA-avicultura/articulos/industria-avicola-ecuatoriana-t2606/p0.htm>, 2003

ANEXO A

DATOS DE pH

ANEXO A-1

TABLA N° 19 DATOS DE pH DE ÁCIDO CÍTRICO

DIAS	CONCENTRACIÓN									
	0%		2%		3%		4%		5%	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
0	7,83	7,68	3,67	3,67	3,88	3,91	3,4	3,5	3,13	3,1
3	8,16	8,15	3,85	3,89	3,76	3,76	3,36	3,42	3,2	3,19
6	7,87	7,91	3,81	3,95	3,79	3,84	3,43	3,49	3,55	3,4
9	7,76	7,17	3,79	4,12	3,82	3,83	3,39	3,45	3,32	3,36
12	6,82	6,85	4,21	4,3	3,97	4,05	3,52	3,49	3,46	3,5
15	6,8	6,7	4,45	4,98	3,84	3,91	3,54	3,55	3,36	3,62

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO A-2

TABLA Nº 20 DATOS DE pH DE ÁCIDO ACÉTICO

DIAS	CONCENTRACIÓN									
	0%		2%		3%		4%		5%	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
0	7,83	7,68	3,67	3,66	3,45	3,32	3,3	3,1	3,1	3,18
3	8,16	8,15	3,85	3,7	3,36	3,35	3,45	3,35	3,66	3,22
6	7,87	7,91	3,81	3,78	3,3	3,36	3,98	3,34	3,68	3,78
9	7,76	7,17	3,79	3,78	3,43	3,43	3,98	3,77	3,75	3,6
12	6,82	6,85	3,91	3,99	3,79	3,54	4	3,93	3,75	3,89
15	6,8	6,7	4,45	4,7	4,65	4,58	4,4	4,12	3,8	3,78

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO A-3

TABLA Nº 21 DATOS DE pH DE ÁCIDO LÁCTICO

DIAS	CONCENTRACIÓN									
	0%		2%		3%		4%		5%	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
0	7,83	7,68	3,8	3,75	3,26	3,34	3,2	3,37	3,28	3,27
3	8,16	8,15	3,7	3,75	3,44	3,32	3,55	3,53	3,26	3,3
6	7,87	7,91	3,58	3,61	3,22	3,2	3,7	3,49	3,26	3,37
9	7,76	7,17	3,45	3,68	3,26	3,31	3,61	3,71	3,45	3,56
12	6,82	6,85	3,4	3,62	3,17	3,28	3,48	3,65	3,34	3,4
15	6,8	6,7	3,47	3,4	4,82	4,25	3,57	3,56	3,36	3,54

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO A-4

TABLA N° 22 DATOS DE pH DE ÁCIDO MÁLICO

DIAS	CONCENTRACIÓN									
	0%		2%		3%		4%		5%	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
0	7,83	7,68	3,67	3,81	3,21	3,35	3,12	3,23	3	3,08
3	8,16	8,15	3,58	3,67	3,33	3,62	3,07	3,19	3	3,09
6	7,87	7,91	3,81	3,67	3,4	3,57	3,26	3,23	3,16	3,2
9	7,76	7,17	3,74	3,7	3,36	3,7	3,22	3,28	3,54	3,32
12	6,82	6,85	3,94	3,71	3,4	3,85	3,25	3,3	3,65	3,54
15	6,8	6,7	3,81	3,87	3,37	4,3	3,25	3,31	3,8	3,7

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B

DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS

ANEXO B-1

TABLA Nº 23 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NAOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 0% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO CÍTRICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	2,3	1,6	5,2247	5,8324
3	1,3	1,3	5,0749	5,5814
6	1,2	1,3	5,4748	5,1881
9	1	0,9	5,4325	5,282
12	2,5	2,4	5,5252	5,3167
15	1,9	2,2	5,3411	5,0297

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-2

TABLA Nº 24 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 2% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO CÍTRICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	2,5	2	5,7468	5,8299
3	2,5	3	5,7844	5,786
6	3,3	3,2	5,6643	5,0992
9	4,1	3,5	5,7189	5,7132
12	3,9	7	5,0757	5,6358
15	4	7	5,1496	5,384

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-3

TABLA Nº 25 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 3% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO CÍTRICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	4,2	3	5,3634	5,1731
3	3,8	4,3	5,553	5,4172
6	3,8	3,6	5,792	5,8727
9	4	3,8	5,5032	5,5182
12	3,7	4,3	5,1086	5,1816
15	4,5	5	5,5422	5,0072

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-4

TABLA Nº 26 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 4% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO CÍTRICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	2,4	2,3	5,199	5,3206
3	5,8	4,7	5,8702	5,8824
6	3,5	4,3	5,6207	5,9257
9	5,4	4,7	5,9793	5,5406
12	2,9	4,1	5,246	5,4149
15	7,1	7,5	5,9899	5,3047

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-5

TABLA Nº 27 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 5% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO CÍTRICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	6,2	5,6	5,894	5,487
3	5	6	5,1906	5,6182
6	3,8	5,7	5,4417	5,7851
9	6,1	6,6	5,6857	5,4486
12	5,2	5,6	5,6376	5,8933
15	6,8	7,6	5,7805	5,394

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-6

TABLA Nº 28 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 0% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO ACÉTICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	2,3	1,6	5,2247	5,8324
3	1,3	1,3	5,0749	5,5814
6	1,2	1,3	5,4748	5,1881
9	1	0,9	5,4325	5,282
12	2,5	2,4	5,5252	5,3167
15	1,9	2,2	5,3411	5,0297

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-7

TABLA Nº 29 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 2% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO ACÉTICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	4,5	4,2	5,0179	5,7971
3	2,5	2,5	5,0583	5,7228
6	2,4	2,5	5,6557	5,0949
9	2,2	2,7	5,588	5,1636
12	3,8	3,2	5,8574	5,6261
15	5,4	4,6	5,857	5,7537

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-8

TABLA Nº 30 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 3% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO ACÉTICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	3,1	4	5,6701	5,6865
3	3,4	4,3	5,8285	5,724
6	2,3	2,9	5,7502	5,4625
9	2	2,8	5,2983	5,9871
12	2,5	1,6	5,1481	5,4126
15	3,2	2,3	5,0948	5,325

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-9

TABLA Nº 31 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 4% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO ACÉTICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	2,6	2,8	5,6372	5,4281
3	3,9	3,6	5,3015	5,2504
6	2,6	3,5	5,1973	5,5455
9	3,1	2,4	5,923	5,362
12	2,1	2,6	5,176	5,4854
15	2,9	3,4	5,4883	5,5847

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-10

TABLA Nº 32 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 5% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO ACÉTICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	4,7	5,2	5,9725	5,8156
3	4,7	4,4	5,3658	5,5237
6	4,7	3,7	5,7411	5,4342
9	4	3,7	5,1579	5,2695
12	3,2	3,9	5,2422	5,2465
15	4,2	4,4	5,4626	5,1545

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-11

TABLA Nº 33 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 0% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO LÁCTICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	2,3	1,6	5,2247	5,8324
3	1,3	1,3	5,0749	5,5814
6	1,2	1,3	5,4748	5,1881
9	1	0,9	5,4325	5,282
12	2,5	2,4	5,5252	5,3167
15	1,9	2,2	5,3411	5,0297

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-12

TABLA Nº 34 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 2% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO LÁCTICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	1,4	1,3	5,3827	5,1536
3	1,4	1,1	5,2436	5,1824
6	1,7	1,9	5,1625	5,6049
9	3	2,1	5,6974	5,8361
12	6,2	3,1	5,8628	5,0783
15	6,4	6,5	5,7445	5,5893

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-13

TABLA Nº 35 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 3% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO LÁCTICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	1,7	1,2	5,7113	5,5886
3	2,1	3	5,2779	5,979
6	2,4	2,1	5,9291	5,5896
9	2,4	2,7	5,8965	5,9614
12	3,9	4,2	5,0902	5,8872
15	4,8	4,3	5,8654	5,9304

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-14

TABLA Nº 36 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 4% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO LÁCTICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	1,6	2,2	5,5972	5,3097
3	2,1	1,9	5,9468	5,5929
6	2,7	2,7	5,1384	5,6973
9	3,7	4,2	5,5381	5,517
12	5,7	4,7	5,8554	5,2301
15	4,9	4,4	5,9324	5,687

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-15

TABLA Nº 37 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 5% DE CONCENTRACIÓN PARA ÁCIDO LÁCTICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	2	3	5,0986	5,5264
3	2,21	2,9	5,1571	5,0035
6	3,7	4,3	5,6516	5,2437
9	4,4	6,5	5,7615	5,7194
12	6,7	6,8	5,7512	5,8101
15	5,2	6,5	5,1989	5,2168

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-16

TABLA Nº 38 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 0% DE CONCENTRACION
PARA ACIDO MALICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	2,3	1,6	5,2247	5,8324
3	1,3	1,3	5,0749	5,5814
6	1,2	1,3	5,4748	5,1881
9	1	0,9	5,4325	5,282
12	2,5	2,4	5,5252	5,3167
15	1,9	2,2	5,3411	5,0297

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-17

TABLA Nº 39 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 2% DE CONCENTRACION PARA ACIDO MALICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	2	1,7	5,6201	5,1957
3	2,1	2,1	5,1963	5,7657
6	1,5	1,4	5,6555	5,5406
9	2,6	3	5,6618	5,1169
12	6,9	4,7	5,5119	5,5964
15	4,7	3,7	5,6202	5,2184

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-18

TABLA Nº 40 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 3% DE CONCENTRACION PARA ACIDO MALICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	1,5	2,1	5,1308	5,1334
3	3	3,2	5,3676	5,5725
6	3,3	3	5,7485	5,2212
9	3,6	3,5	5,3359	5,787
12	4,8	6,4	5,7509	5,4347
15	14	8,5	5,6529	5,5714

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-19

TABLA Nº 41 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 4% DE CONCENTRACION PARA ACIDO MALICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	3,5	3,9	5,2314	5,5063
3	3,2	3,2	5,6527	5,391
6	4,9	4,5	5,013	5,2005
9	5,4	4,2	5,5072	5,8752
12	6	6,7	5,548	5,618
15	7,1	5,4	5,7612	5,5246

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO B-20

TABLA Nº 42 DATOS DE VOLUMEN GASTADO NaOH Y PESO DE LAS MUESTRAS AL 5% DE CONCENTRACION PARA ACIDO MALICO

DIAS	ml (NaOH)		Peso(g)	
	R1	R2	R1	R2
0	6,5	10,3	5,3107	5,6303
3	4,5	6,9	5,604	5,9792
6	4,8	7,2	5,2143	5,1608
9	8	10	5,1551	5,2845
12	6,3	11,5	5,8865	5,8545
15	6,5	11,7	5,0677	5,9606

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO C

ECUACION PARA EL CÁLCULO DE ACIDEZ TITULABLE Y VALORES DE F

ANEXO C-1

ECUACION PARA EL CÁLCULO DE ACIDEZ TITULABLE EN MAYONESA

$$A = \frac{F \times V \times N}{M} \times 100$$

A=acidez expresada %de masa de acido

F=equivalente de acido

V=volumen en ml de NaOH gastados en la titulación

N=normalidad de la solución de NaOH

M=peso de muestra en gr

TABLA Nº 43 VALORES DE F PARA EL CÁLCULO DE ACIDEZ TITULABLE

ACIDO	EQUIVALENTE
Cítrico	0.064
Acético	0.03
Láctico	0.09
Málico	0.067

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO D

VALORES DE ACIDEZ

ANEXO D-1

TABLA N° 44 VALORES DE ACIDEZ CALCULADO PARA EL ACIDO CITRICO

DIAS	CONCENTRACIÓN									
	0%		2%		3%		4%		5%	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
0	0,056	0,035	0,056	0,044	0,100	0,074	0,059	0,055	0,135	0,131
3	0,033	0,030	0,055	0,066	0,088	0,102	0,126	0,102	0,123	0,137
6	0,028	0,032	0,075	0,080	0,084	0,078	0,080	0,093	0,089	0,126
9	0,024	0,022	0,092	0,078	0,093	0,088	0,116	0,109	0,137	0,155
12	0,058	0,058	0,098	0,159	0,093	0,106	0,071	0,097	0,118	0,122
15	0,046	0,056	0,099	0,166	0,104	0,128	0,152	0,181	0,151	0,180

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO D-2

TABLA N° 45 VALORES DE ACIDEZ CALCULADO PARA EL ACIDO ACETICO

DIAS	CONCENTRACIÓN									
	0%		2%		3%		4%		5%	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
0	0,026	0,016	0,054	0,043	0,033	0,042	0,028	0,031	0,047	0,054
3	0,015	0,014	0,030	0,026	0,035	0,045	0,044	0,041	0,053	0,048
6	0,013	0,015	0,025	0,029	0,024	0,032	0,030	0,038	0,049	0,041
9	0,011	0,010	0,024	0,031	0,023	0,028	0,031	0,027	0,047	0,042
12	0,027	0,027	0,039	0,034	0,029	0,018	0,024	0,028	0,037	0,045
15	0,021	0,026	0,055	0,048	0,038	0,026	0,032	0,037	0,046	0,051

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO D-3

TABLA N° 46 VALORES DE ACIDEZ CALCULADO PARA EL ACIDO LACTICO

DIAS	CONCENTRACIÓN									
	0%		2%		3%		4%		5%	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
0	0,079	0,049	0,047	0,045	0,054	0,039	0,051	0,075	0,071	0,098
3	0,046	0,042	0,048	0,038	0,072	0,090	0,064	0,061	0,077	0,104
6	0,039	0,045	0,059	0,061	0,073	0,068	0,095	0,085	0,118	0,148
9	0,033	0,031	0,095	0,065	0,073	0,082	0,120	0,137	0,137	0,205
12	0,081	0,081	0,190	0,110	0,138	0,128	0,175	0,162	0,210	0,211
15	0,064	0,079	0,201	0,209	0,147	0,131	0,149	0,139	0,180	0,224

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO D-4

TABLA N° 47 VALORES DE ACIDEZ CALCULADO PARA EL ACIDO MALICO

DIAS	CONCENTRACIÓN									
	0%		2%		3%		4%		5%	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
0	0,059	0,037	0,048	0,044	0,039	0,055	0,090	0,095	0,164	0,245
3	0,034	0,031	0,054	0,049	0,075	0,077	0,076	0,080	0,108	0,155
6	0,029	0,034	0,036	0,034	0,077	0,077	0,131	0,116	0,123	0,187
9	0,025	0,023	0,062	0,079	0,090	0,081	0,131	0,096	0,208	0,254
12	0,061	0,060	0,168	0,113	0,112	0,158	0,145	0,160	0,143	0,263
15	0,048	0,059	0,112	0,095	0,332	0,204	0,165	0,131	0,172	0,263

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO E

HOJA DE CATACIÓN

ANEXO E-1

TABLA N°48 HOJA DE CATAACION ANÁLISIS PARA ANALISIS SENSORIAL DE LA MAYONESA

OBJETIVO: Determinar el tipo y la concentración de acidulante que permite la conservación de las características organolépticas de la mayonesa.

Instrucciones:

- Enjuagar la boca antes de degustar cada muestra.
- Sírvase degustar la muestra
- Por favor califique a cada una de las muestras en los atributos sensoriales descritos en base a la escala presentada.

ATRIBUTOS DE LA CALIDAD	ESCALA	MUESTRAS			
		1	2	3	4
COLOR	1. Muy blanca				
	2. Ligeramente blanca				
	3. Característico				
	4. Ligeramente crema				
	5. Muy crema				
OLOR	1. Nada perceptible				
	2. Poco Perceptible				
	3. Ligeramente Perceptible				
	4. Perceptible				
	5. Muy perceptible				
SABOR	1. Muy desagradable				
	2. Desagradable				
	3. No agrada Ni Desagrada				
	4. Agradable				
	5. Muy agradable				
TEXTURA	1. Poco líquida				
	2. Líquida				
	3. Normal				
	4. Consistente				
	5. Muy consistente				
ACEPTABILIDAD	1. Muy desagradable				
	2. Desagradable				
	3. No agrada Ni Desagrada				
	4. Agradable				
	5. Muy agradable				

Gracias por su colaboración

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO F

TABLAS Y GRAFICAS EN PORCENTAJES PARA LOS ATRIBUTOS DETERMINADOS MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL PARA ÁCIDO CITRICO

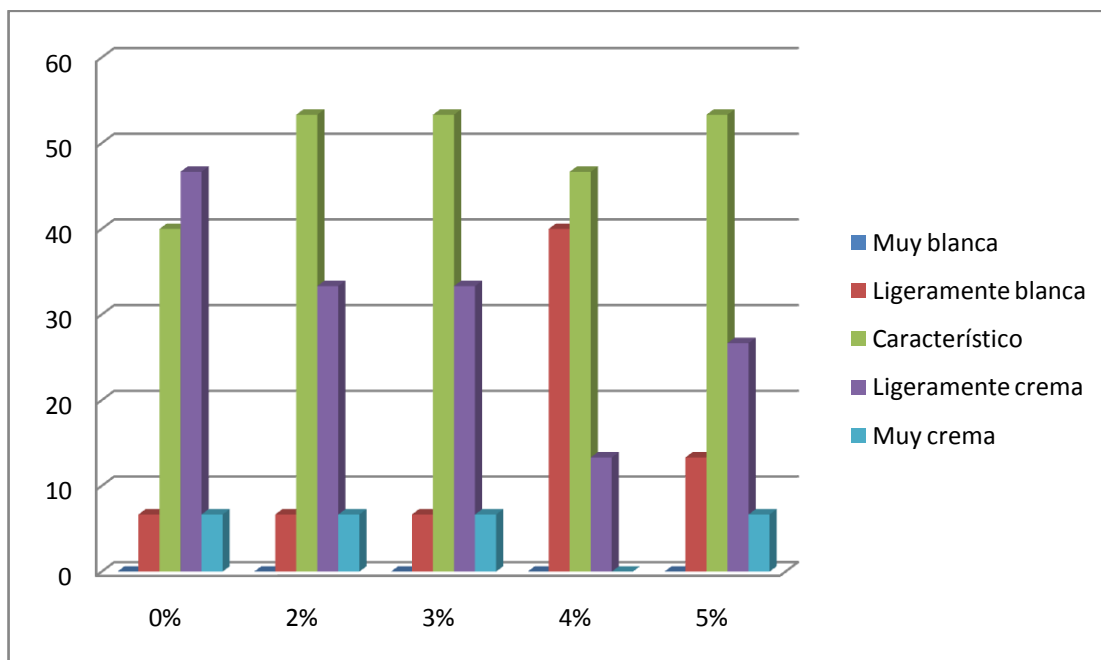
ANEXO F-1

TABLA Nº 49 DATOS PORCENTUALES PARA COLOR

COLOR	0%	2%	3%	4%	5%
Muy blanca	0	0	0	0	0
Ligeramente blanca	6,67	6,67	6,67	40	13,33
Característico	40	53,33	53,33	46,67	53,33
Ligeramente crema	46,67	33,33	33,33	13,33	26,67
Muy crema	6,67	6,67	6,67	0	6,67

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO Nº 8 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO COLOR



Elaborado por Darwin Basantes

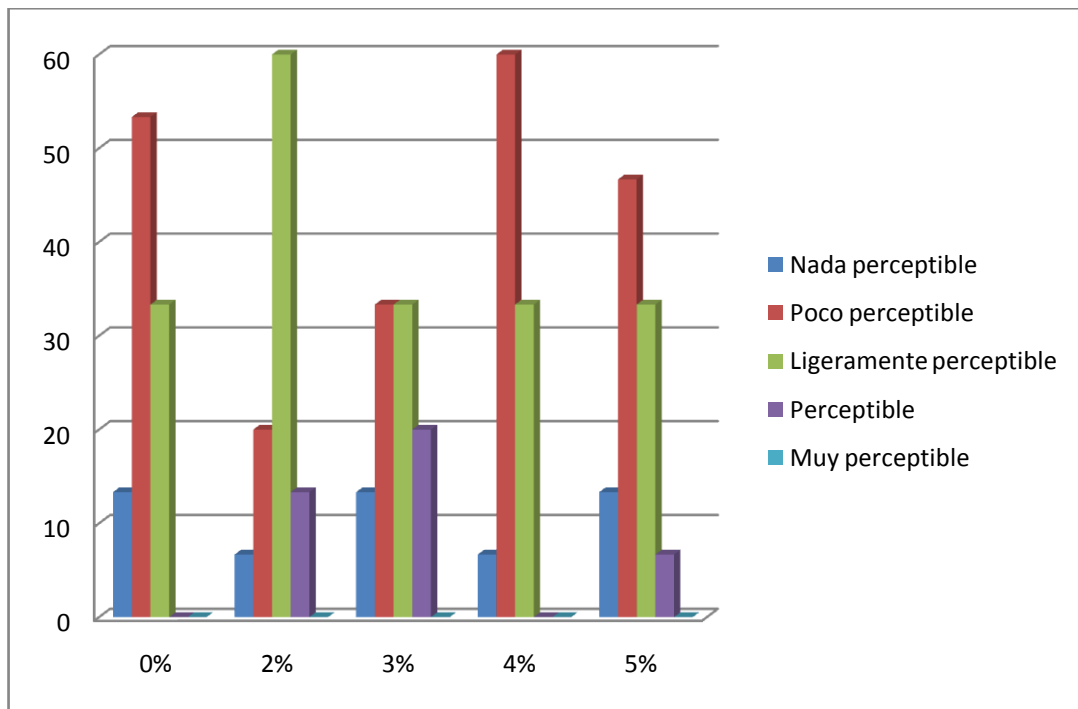
ANEXO F-2

TABLA Nº 50 DATOS PORCENTUALES PARA OLOR

OLOR	0%	2%	3%	4%	5%
Nada perceptible	13,33	6,67	13,33	6,67	13,33
Poco perceptible	53,33	20	33,33	60	46,67
Ligeramente perceptible	33,33	60	33,33	33,33	33,33
Perceptible	0	13,33	20	0	6,67
Muy perceptible	0	0	0	0	0

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO Nº 9 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO OLOR



Elaborado por Darwin Basantes

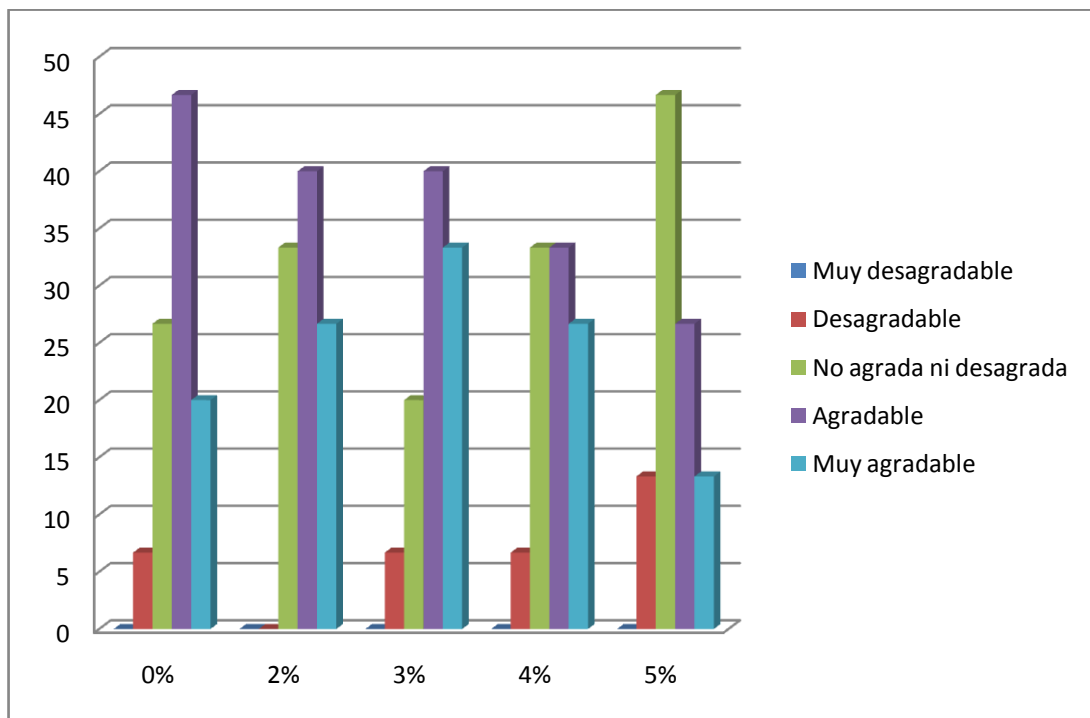
ANEXO F-3

TABLA Nº 51 DATOS PORCENTUALES PARA SABOR

SABOR	0%	2%	3%	4%	5%
Muy desagradable	0	0	0	0	0
Desagradable	6,67	0	6,67	6,67	13,33
No agrada ni desagrada	26,67	33,33	20	33,33	46,67
Agradable	46,67	40	40	33,33	26,67
Muy agradable	20	26,67	33,33	26,67	13,33

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO Nº 10 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
SABOR**



Elaborado por Darwin Basantes

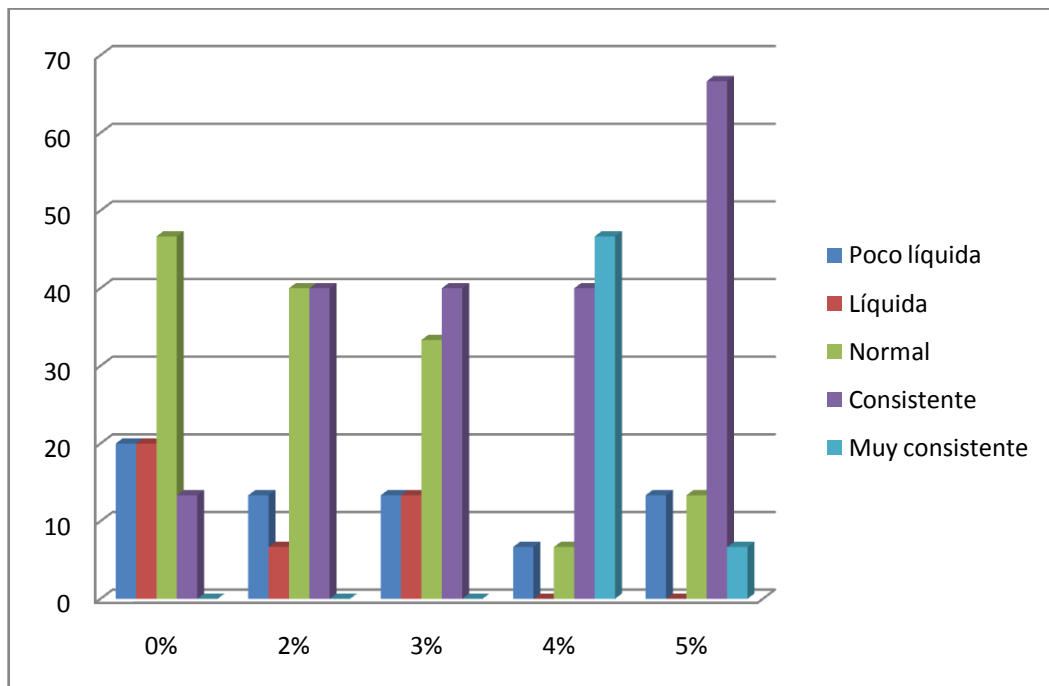
ANEXO F-4

TABLA Nº 52 DATOS PORCENTUALES PARA TEXTURA

TEXTURA	0%	2%	3%	4%	5%
Poco líquida	20	13,33	13,33	6,67	13,33
Líquida	20	6,67	13,33	0	0
Normal	46,67	40	33,33	6,67	13,33
Consistente	13,33	40	40	40	66,67
Muy consistente	0	0	0	46,67	6,67

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO Nº 11 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
TEXTURA**



Elaborado por Darwin Basantes

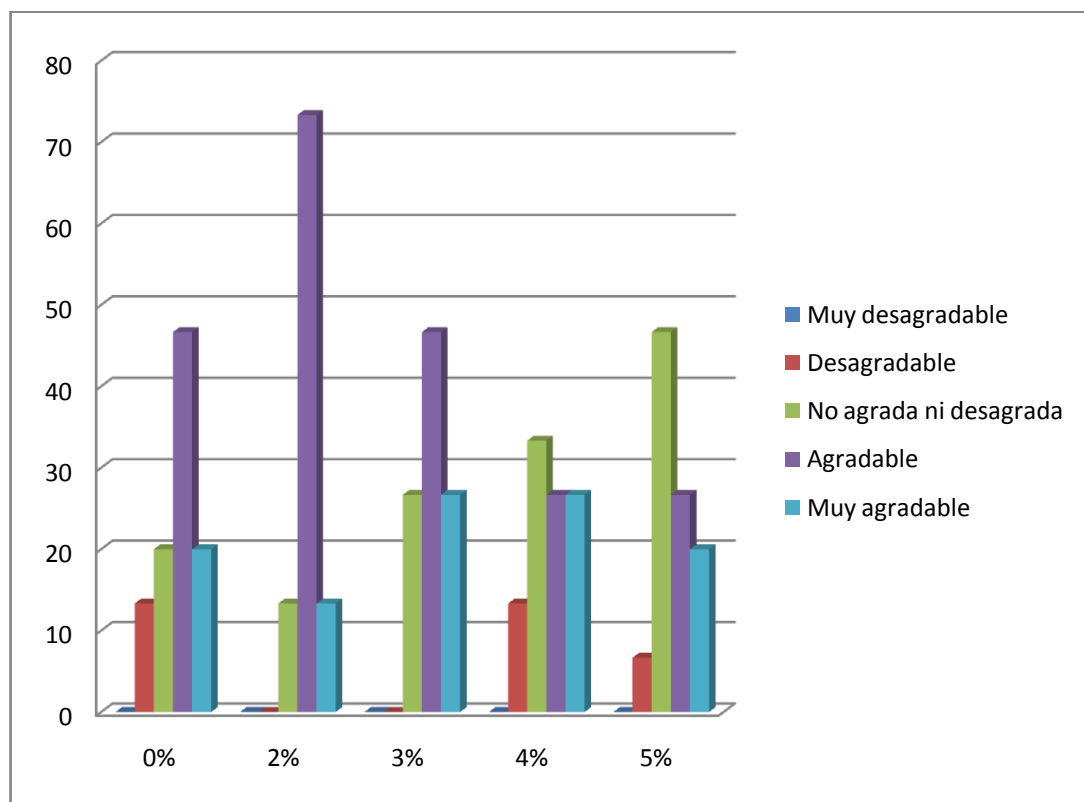
ANEXO F-5

TABLA N° 53 DATOS PORCENTUALES PARA ACEPTABILIDAD

ACEPTABILIDAD	0%	2%	3%	4%	5%
Muy desagradable	0	0	0	0	0
Desagradable	13,33	0	0	13,33	6,67
No agrada ni desagrada	20	13,33	26,67	33,33	46,67
Agradable	46,67	73,33	46,67	26,67	26,67
Muy agradable	20	13,33	26,67	26,67	20

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO N° 12 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
ACEPTABILIDAD**



Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO G

TABLAS Y GRAFICAS EN PORCENTAJES PARA LOS ATRIBUTOS DETERMINADOS MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL PARA ÁCIDO ACETICO

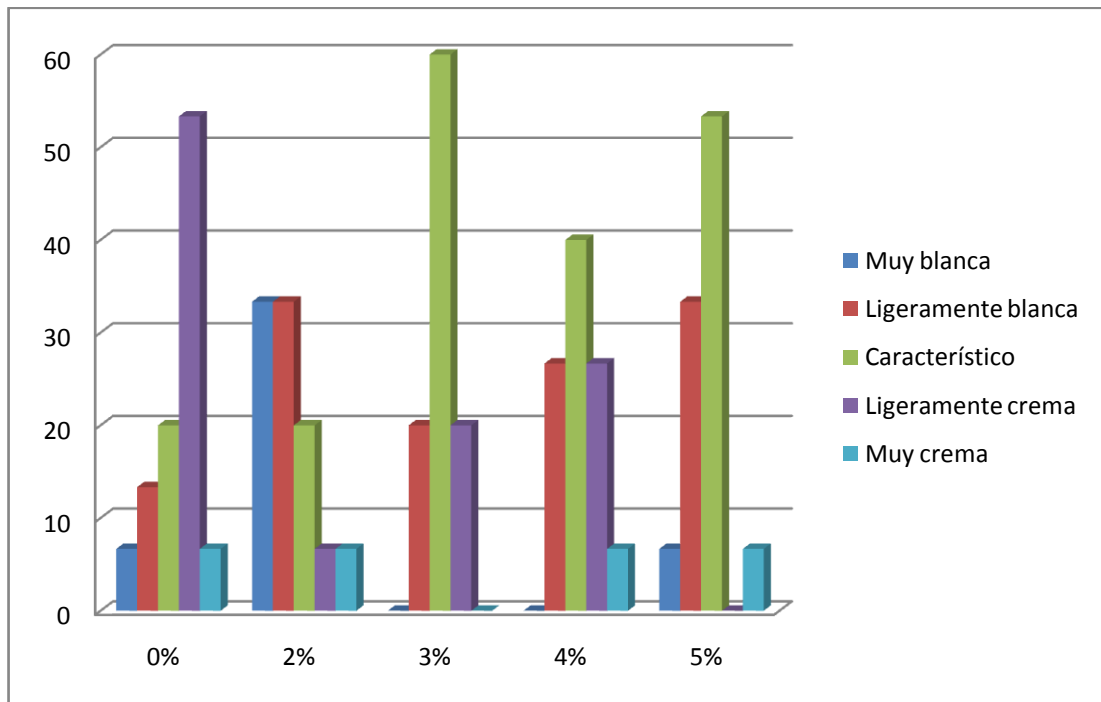
ANEXO G-1

TABLA Nº 54 DATOS PORCENTUALES PARA COLOR

COLOR	0%	2%	3%	4%	5%
Muy blanca	6,67	33,33	0	0	6,67
Ligeramente blanca	13,33	33,33	20	26,67	33,33
Característico	20	20	60	40	53,33
Ligeramente crema	53,33	6,67	20	26,67	0
Muy crema	6,67	6,67	0	6,67	6,67

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO Nº 13 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO COLOR



Elaborado por Darwin Basantes

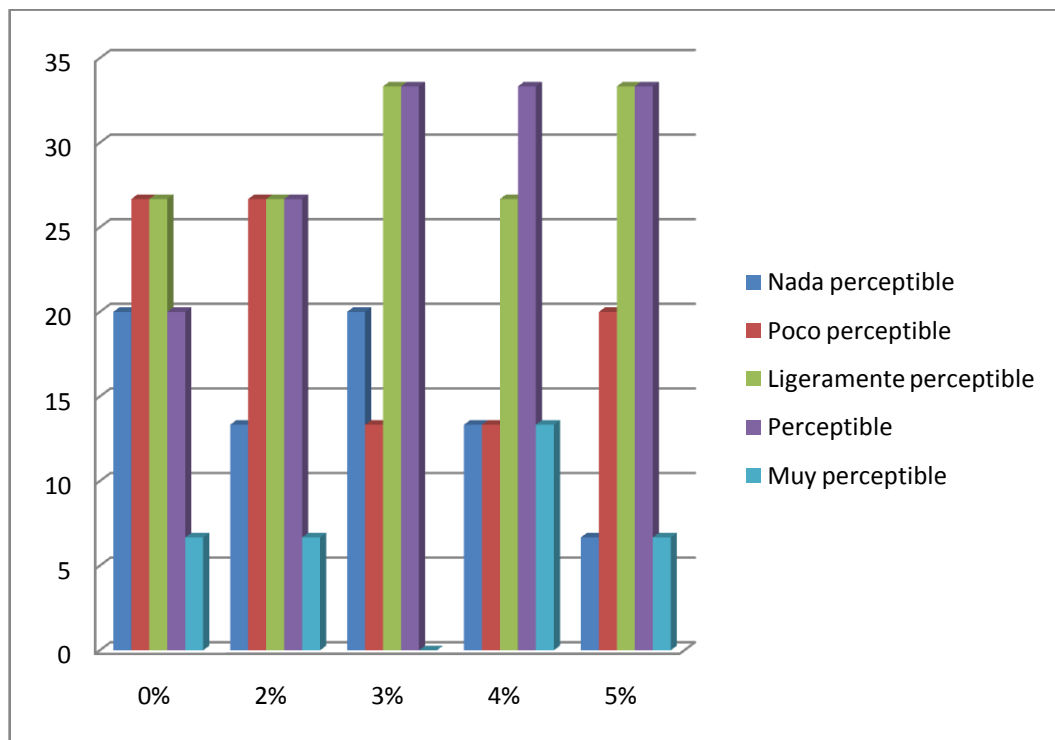
ANEXO G-2

TABLA Nº 55 DATOS PORCENTUALES PARA OLOR

OLOR	0%	2%	3%	4%	5%
Nada perceptible	20	13,33	20	13,33	6,67
Poco perceptible	26,67	26,67	13,33	13,33	20
Ligeramente perceptible	26,67	26,67	33,33	26,67	33,33
Perceptible	20	26,67	33,33	33,33	33,33
Muy perceptible	6,67	6,67	0	13,33	6,67

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO Nº 14 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO OLOR



Elaborado por Darwin Basantes

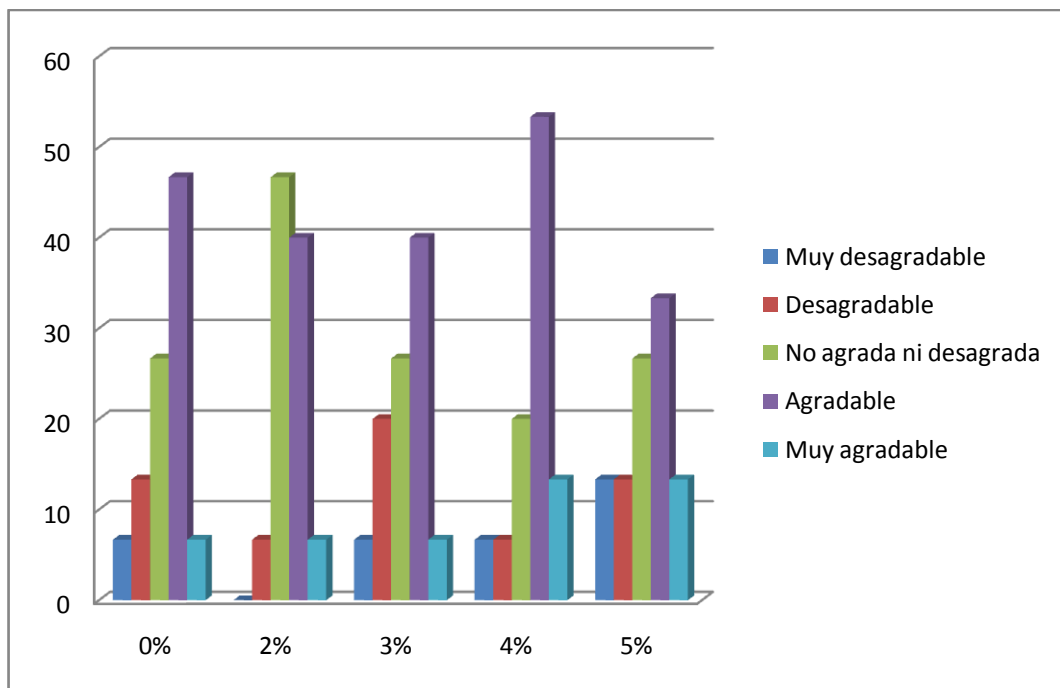
ANEXO G-3

TABLA Nº 56 DATOS PORCENTUALES PARA SABOR

SABOR	0%	2%	3%	4%	5%
Muy desagradable	6,67	0	6,67	6,67	13,33
Desagradable	13,33	6,67	20	6,67	13,33
No agrada ni desagrada	26,67	46,67	26,67	20	26,67
Agradable	46,67	40	40	53,33	33,33
Muy agradable	6,67	6,67	6,67	13,33	13,33

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO Nº 15 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
SABOR**



Elaborado por Darwin Basantes

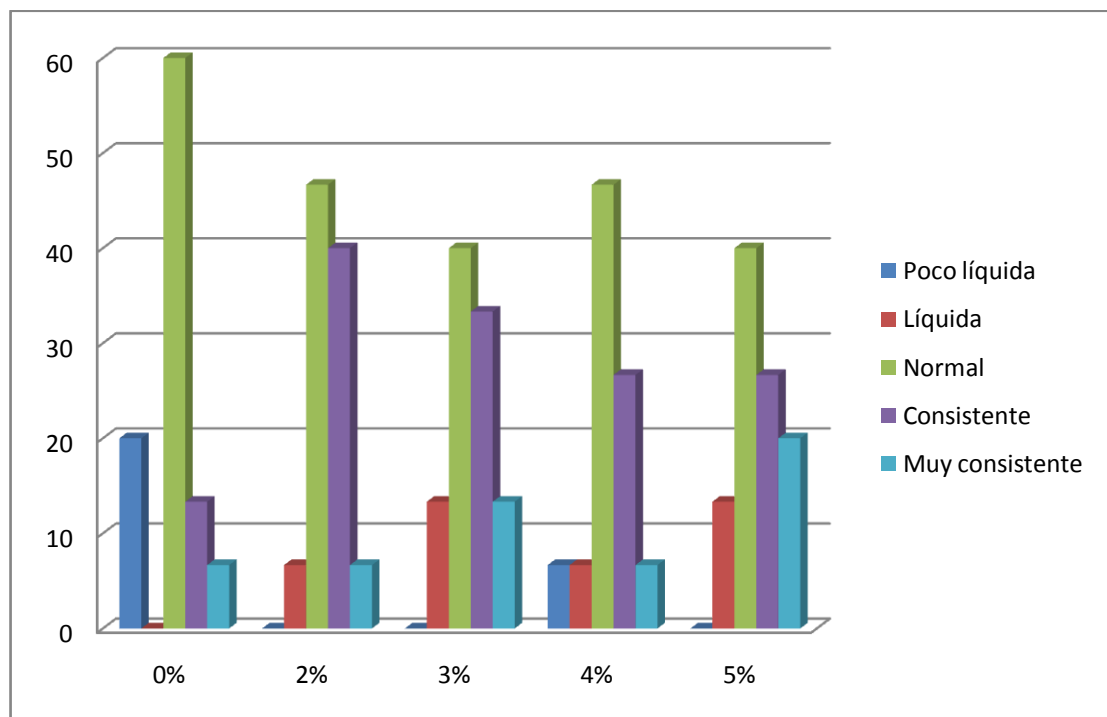
ANEXO G-4

TABLA Nº 57 DATOS PORCENTUALES PARA TEXTURA

TEXTURA	0%	2%	3%	4%	5%
Poco líquida	20	0	0	6,67	0
Líquida	0	6,67	13,33	6,67	13,33
Normal	60	46,67	40	46,67	40
Consistente	13,33	40	33,33	26,67	26,67
Muy consistente	6,67	6,67	13,33	6,67	20

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO Nº 16 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
TEXTURA**



Elaborado por Darwin Basantes

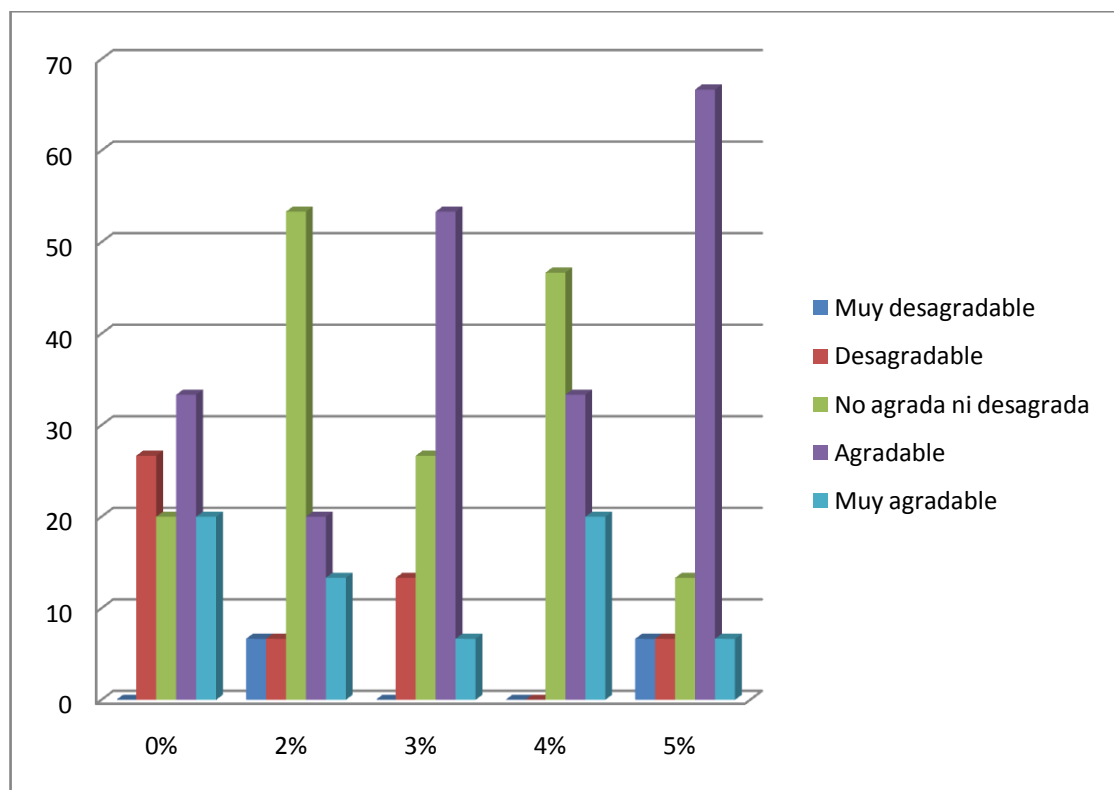
ANEXO G-5

TABLA N° 58 DATOS PORCENTUALES PARA ACEPTABILIDAD

ACEPTABILIDAD	0%	2%	3%	4%	5%
Muy desagradable	0	6,67	0	0	6,67
Desagradable	26,67	6,67	13,33	0	6,67
No agrada ni desagrada	20	53,33	26,67	46,67	13,33
Agradable	33,33	20	53,33	33,33	66,67
Muy agradable	20	13,33	6,67	20	6,67

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO N° 17 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
ACEPTABILIDAD**



Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO H

TABLAS Y GRAFICAS EN PORCENTAJES PARA LOS ATRIBUTOS DETERMINADOS MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL PARA ÁCIDO LACTICO

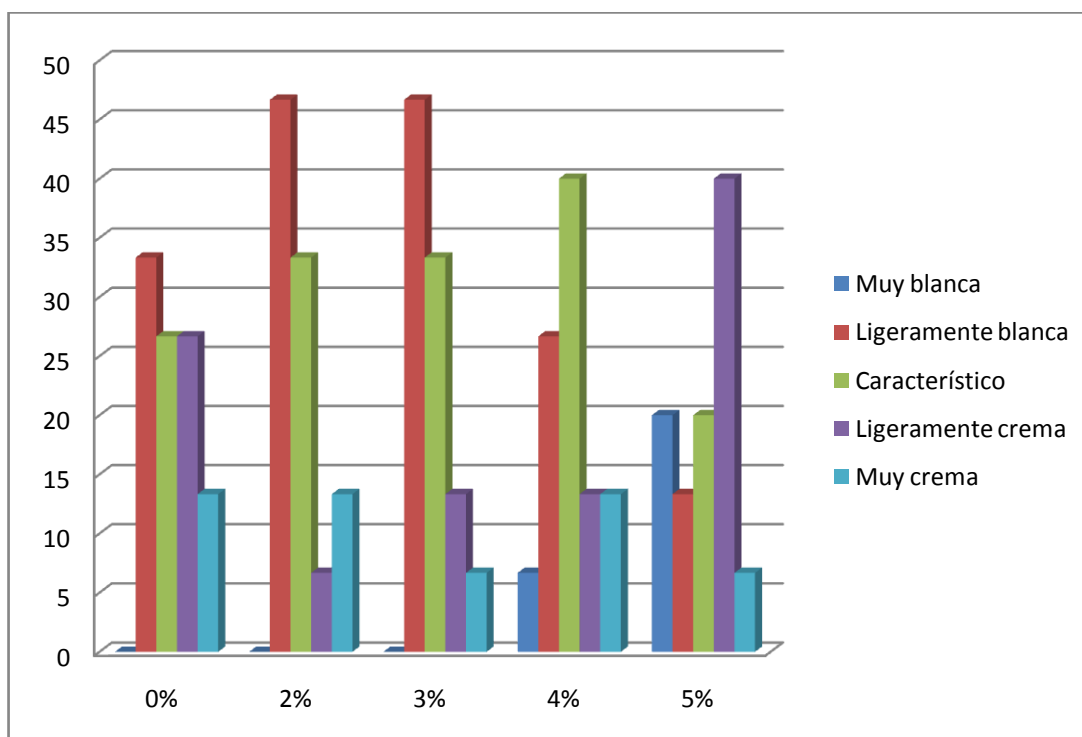
ANEXO H-1

TABLA Nº 59 DATOS PORCENTUALES PARA COLOR

COLOR	0%	2%	3%	4%	5%
Muy blanca	0	0	0	6,67	20
Ligeramente blanca Característico	33,33	46,67	46,67	26,67	13,33
Ligeramente crema	26,67	6,67	13,33	13,33	40
Muy crema	13,33	13,33	6,67	13,33	6,67

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO Nº 18 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
COLOR**



Elaborado por Darwin Basantes

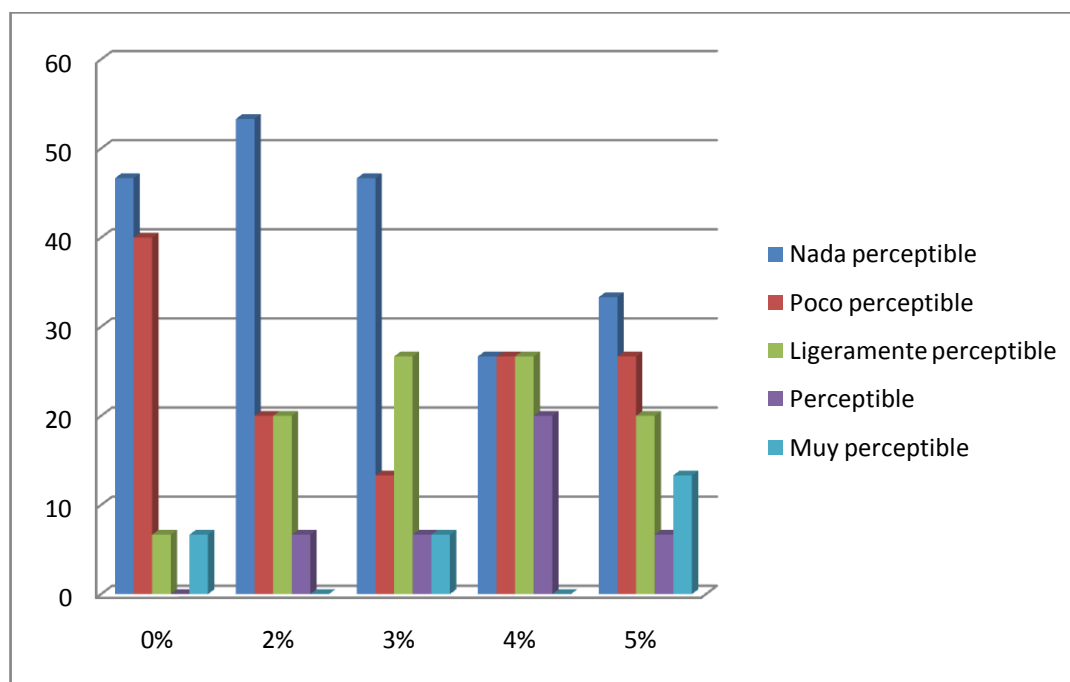
ANEXO H-2

TABLA Nº 60 DATOS PORCENTUALES PARA OLOR

OLOR	0%	2%	3%	4%	5%
Nada perceptible	46,67	53,33	46,67	26,67	33,33
Poco perceptible	40	20	13,33	26,67	26,67
Ligeramente perceptible	6,67	20	26,67	26,67	20
Perceptible	0	6,67	6,67	20	6,67
Muy perceptible	6,67	0	6,67	0	13,33

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO Nº 19 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO OLOR



Elaborado por Darwin Basantes

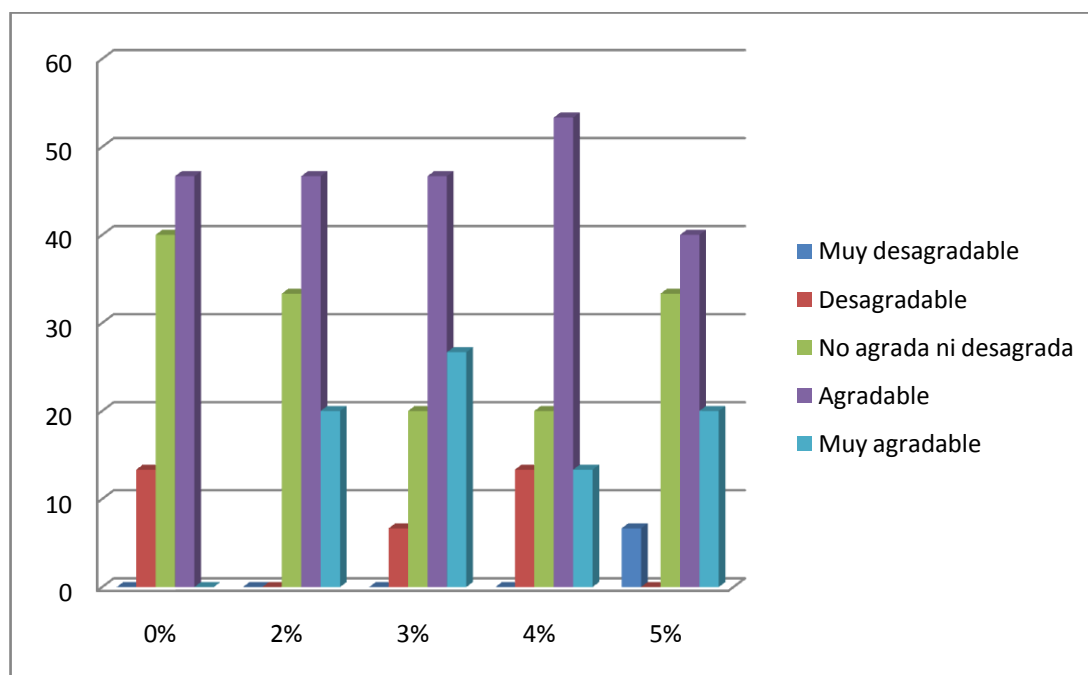
ANEXO H-3

TABLA Nº 61 DATOS PORCENTUALES PARA SABOR

SABOR	0%	2%	3%	4%	5%
Muy desagradable	0	0	0	0	6,67
Desagradable	13,33	0	6,67	13,33	0
No agrada ni desagrada	40	33,33	20	20	33,33
Agradable	46,67	46,67	46,67	53,33	40
Muy agradable	0	20	26,67	13,33	20

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO Nº 20 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
SABOR**



Elaborado por Darwin Basantes

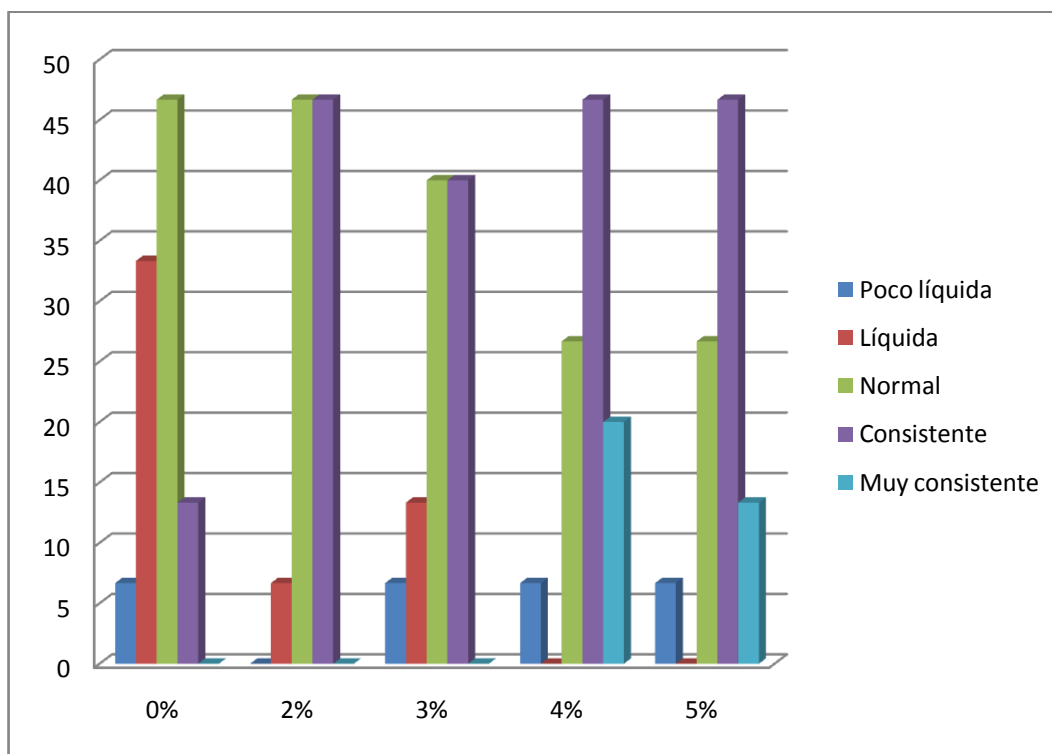
ANEXO H-4

TABLA Nº 62 DATOS PORCENTUALES PARA TEXTURA

TEXTURA	0%	2%	3%	4%	5%
Poco líquida	6,67	0	6,67	6,67	6,67
Líquida	33,33	6,67	13,33	0	0
Normal	46,67	46,67	40	26,67	26,67
Consistente	13,33	46,67	40	46,67	46,67
Muy consistente	0	0	0	20	13,33

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO Nº 21 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
TEXTURA**



Elaborado por Darwin Basantes

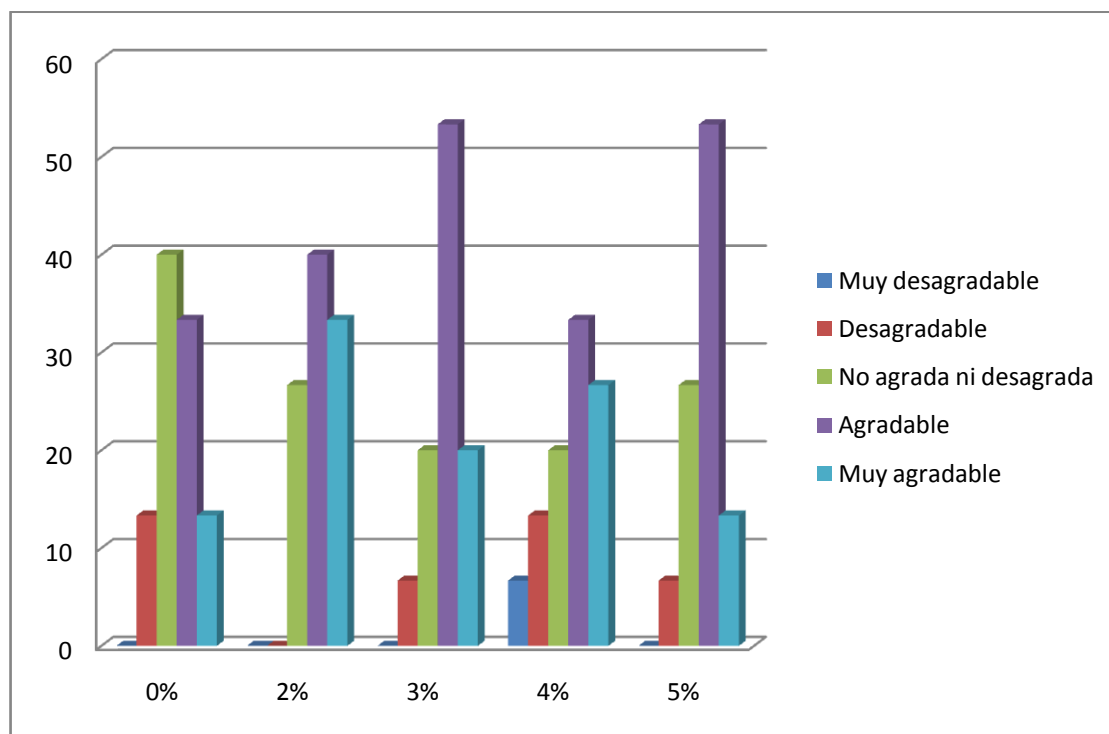
ANEXO H-5

TABLA N° 63 DATOS PORCENTUALES PARA ACEPTABILIDAD

ACEPTABILIDAD	0%	2%	3%	4%	5%
Muy desagradable	0	0	0	6,67	0
Desagradable	13,33	0	6,67	13,33	6,67
No agrada ni desagrada	40	26,67	20	20	26,67
Agradable	33,33	40	53,33	33,33	53,33
Muy agradable	13,33	33,33	20	26,67	13,33

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO N° 22 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
ACEPTABILIDAD**



Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO I

TABLAS Y GRAFICAS EN PORCENTAJES PARA LOS ATRIBUTOS DETERMINADOS MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL PARA ÁCIDO ACETICO

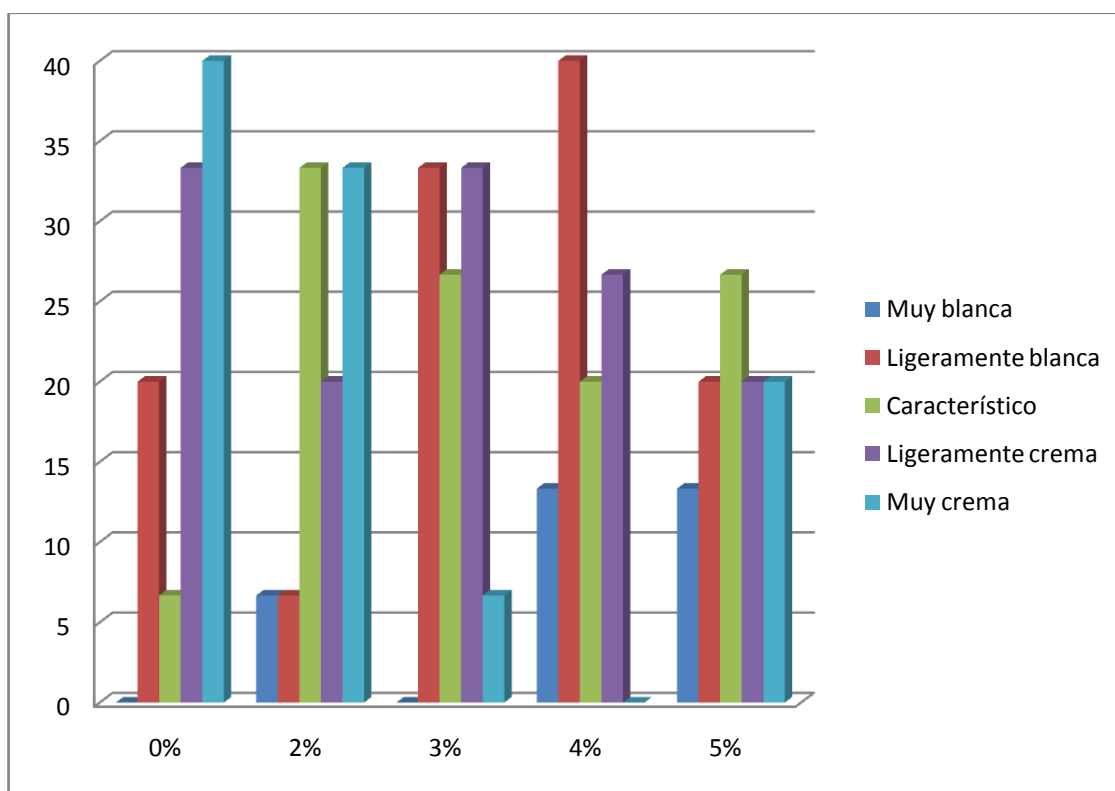
ANEXO I-1

TABLA Nº 64 DATOS PORCENTUALES PARA COLOR

COLOR	0%	2%	3%	4%	5%
Muy blanca	0	6,67	0	13,33	13,33
Ligeramente blanca	20	6,67	33,33	40	20
Característico	6,67	33,33	26,67	20	26,67
Ligeramente crema	33,33	20	33,33	26,67	20
Muy crema	40	33,33	6,67	0	20

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO Nº 23 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO COLOR



Elaborado por Darwin Basantes

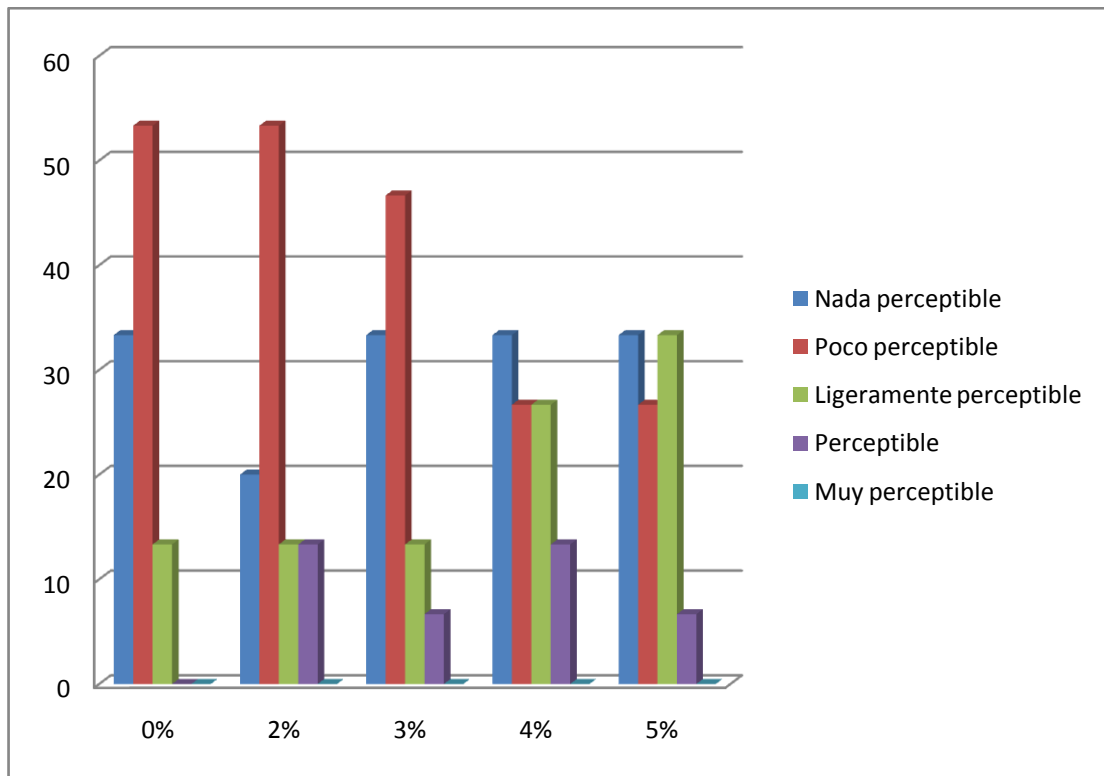
ANEXO I-2

TABLA Nº 65 DATOS PORCENTUALES PARA OLOR

OLOR	0%	2%	3%	4%	5%
Nada perceptible	33,33	20	33,33	33,33	33,33
Poco perceptible	53,33	53,33	46,67	26,67	26,67
Ligeramente perceptible	13,33	13,33	13,33	26,67	33,33
Perceptible	0	13,33	6,67	13,33	6,67
Muy perceptible	0	0	0	0	0

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO Nº 24 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO OLOR



Elaborado por Darwin Basantes

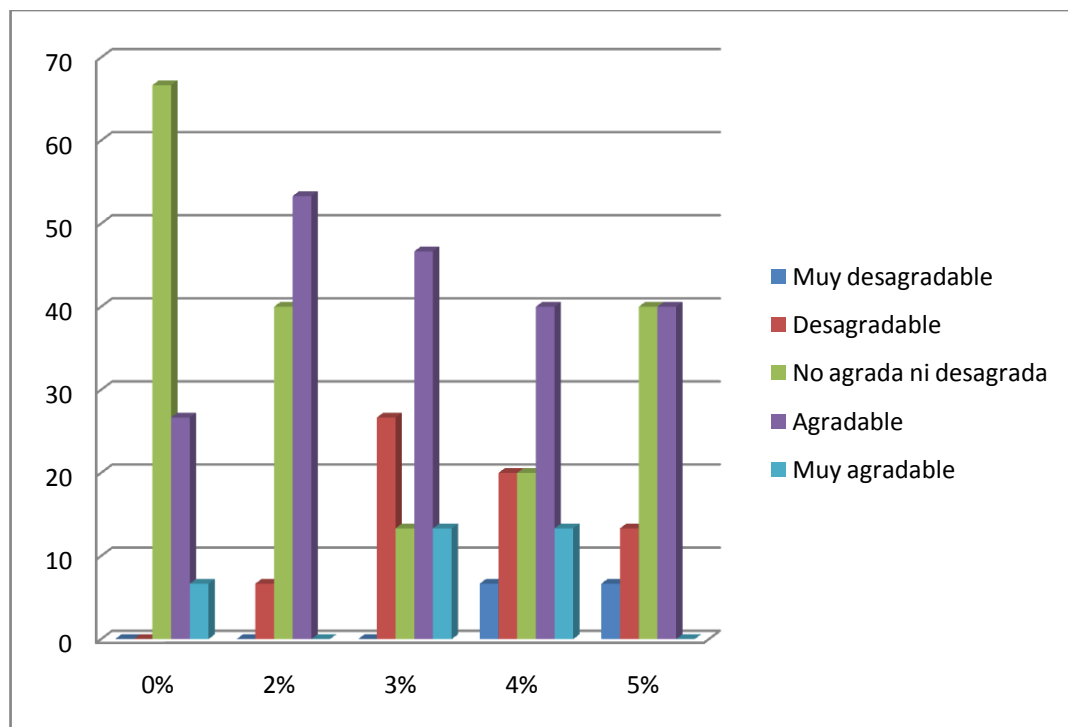
ANEXO I-3

TABLA Nº 66 DATOS PORCENTUALES PARA SABOR

SABOR	0%	2%	3%	4%	5%
Muy desagradable	0	0	0	6,67	6,67
Desagradable	0	6,67	26,67	20	13,33
No agrada ni desagrada	66,67	40	13,33	20	40
Agradable	26,67	53,33	46,67	40	40
Muy agradable	6,67	0	13,33	13,33	0

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO Nº 25 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
SABOR**



Elaborado por Darwin Basantes

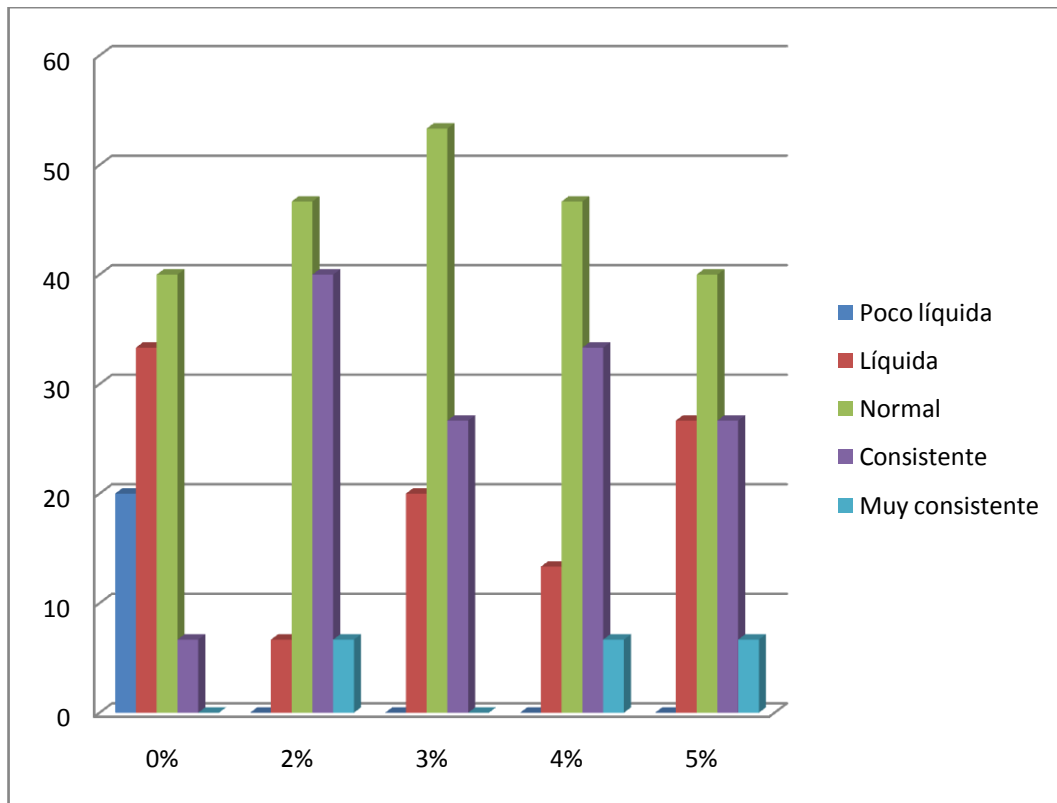
ANEXO I-4

TABLA Nº 67 DATOS PORCENTUALES PARA TEXTURA

TEXTURA	0%	2%	3%	4%	5%
Poco líquida	20	0	0	0	0
Líquida	33,33	6,67	20	13,33	26,67
Normal	40	46,67	53,33	46,67	40
Consistente	6,67	40	26,67	33,33	26,67
Muy consistente	0	6,67	0	6,67	6,67

Elaborado por Darwin Basantes

**GRAFICO Nº 26 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO
TEXTURA**



Elaborado por Darwin Basantes

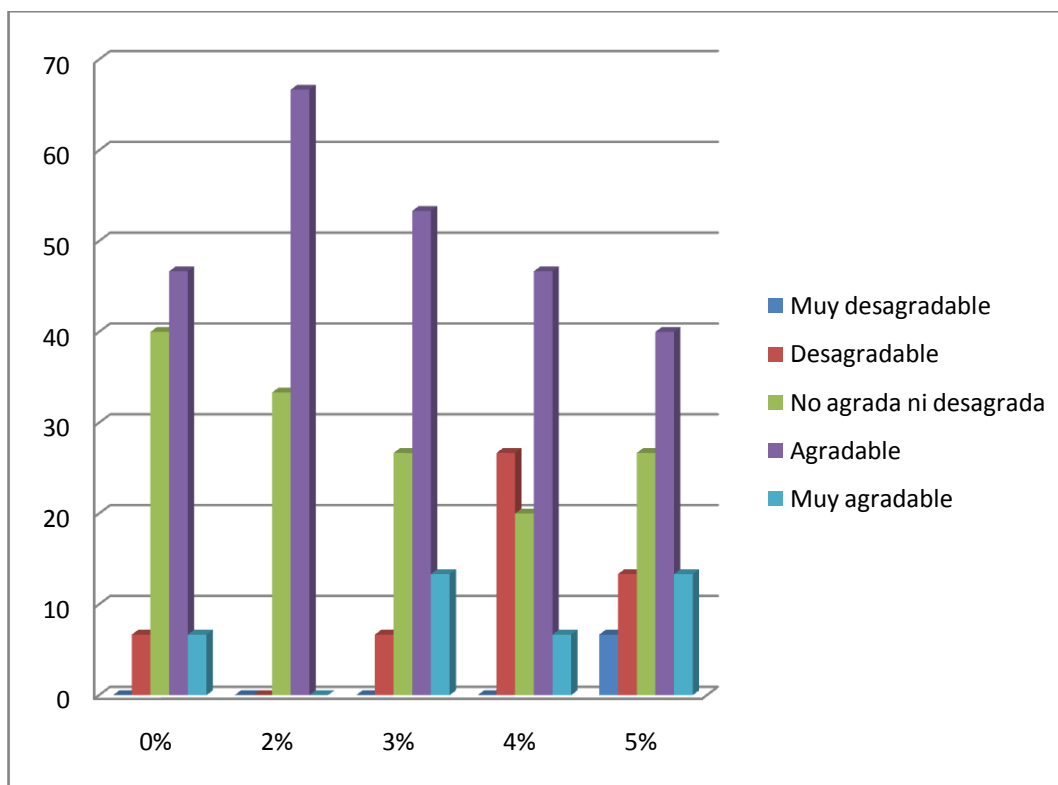
ANEXO I-5

TABLA N° 68 DATOS PORCENTUALES PARA ACEPTABILIDAD

ACEPTABILIDAD	0%	2%	3%	4%	5%
Muy desagradable	0	0	0	0	6,67
Desagradable	6,67	0	6,67	26,67	13,33
No agrada ni desagrada	40	33,33	26,67	20	26,67
Agradable	46,67	66,67	53,33	46,67	40
Muy agradable	6,67	0	13,33	6,67	13,33

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO N° 27 VALORACION EN PORCENTAJE DEL ATRIBUTO ACEPTABILIDAD



Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO J

**VALORES DE pH, ACIDEZ, Y RESPUESTAS DE ANÁLISIS SENSORIAL
PARA EL ANÁLISIS DE VARIANZA**

ANEXO J-1

**TABLA N° 69 DATOS DE pH OBTENIDOS A PARTIR DE LA
DIFERENCIA ENTRE LOS DÍAS CERO Y QUINCE PARA EL ANÁLISIS
DE VARIANZA**

N°	TRATAMIENTO	FACTORES		VALORES DE pH	
		Concentración	Acidulante	R1	R2
1	a0b0	0%	Ac. Cítrico	1,03	0,98
2	a0b1	0%	Ac. Acético	1,03	0,98
3	a0b2	0%	Ac. Láctico	1,03	0,98
4	a0b3	0%	Ac. Málico	1,03	0,98
5	a1b0	2%	Ac. Cítrico	0,78	1,31
6	a1b1	2%	Ac. Acético	0,78	1,04
7	a1b2	2%	Ac. Láctico	0,33	0,35
8	a1b3	2%	Ac. Málico	0,14	0,06
9	a2b0	3%	Ac. Cítrico	0,04	0
10	a2b1	3%	Ac. Acético	1,2	1,26
11	a2b2	3%	Ac. Láctico	1,56	0,91
12	a2b3	3%	Ac. Málico	0,16	0,95
13	a3b0	4%	Ac. Cítrico	0,14	0,05
14	a3b1	4%	Ac. Acético	1,1	1,02
15	a3b2	4%	Ac. Láctico	0,37	0,19
16	a3b3	4%	Ac. Málico	0,13	0,08
17	a4b0	5%	Ac. Cítrico	0,23	0,52
18	a4b1	5%	Ac. Acético	0,7	0,6
19	a4b2	5%	Ac. Láctico	0,08	0,27
20	a4b3	5%	Ac. Málico	0,8	0,62

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO J-2

**TABLA Nº 70 DATOS DE ACIDEZ OBTENIDOS A PARTIR DE LA
DIFERENCIA ENTRE LOS DÍAS CERO Y QUINCE PARA EL ANÁLISIS
DE VARIANZA**

Nº	TRATAMIENTO	FACTORES		VALORES DE ACIDEZ	
		Concentración	Acidulante	R1	R2
1	a0b0	0%	Ac. Cítrico	0,011	0,021
2	a0b1	0%	Ac. Acético	0,005	0,010
3	a0b2	0%	Ac. Láctico	0,015	0,029
4	a0b3	0%	Ac. Málico	0,011	0,022
5	a1b0	2%	Ac. Cítrico	0,044	0,123
6	a1b1	2%	Ac. Acético	0,002	0,004
7	a1b2	2%	Ac. Láctico	0,154	0,164
8	a1b3	2%	Ac. Málico	0,064	0,051
9	a2b0	3%	Ac. Cítrico	0,004	0,054
10	a2b1	3%	Ac. Acético	0,005	0,016
11	a2b2	3%	Ac. Láctico	0,094	0,092
12	a2b3	3%	Ac. Málico	0,293	0,150
13	a3b0	4%	Ac. Cítrico	0,093	0,126
14	a3b1	4%	Ac. Acético	0,004	0,006
15	a3b2	4%	Ac. Láctico	0,097	0,065
16	a3b3	4%	Ac. Málico	0,075	0,036
17	a4b0	5%	Ac. Cítrico	0,016	0,050
18	a4b1	5%	Ac. Acético	0,001	0,002
19	a4b2	5%	Ac. Láctico	0,109	0,127
20	a4b3	5%	Ac. Málico	0,008	0,018

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO J-3
TABLA N° 71 DATOS OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS SENSORIAL DE ÁCIDO CÍTRICO

CAT.	TRAT.	COLOR			OLOR			SABOR			TEXTURA			ACEPTABILIDAD		
		R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.
1	1	5	3	4	1	2	1,5	2	3	2,5	1	3	2	2	2	2
1	2	2	4	3	1	2	1,5	3	3	3	3	3	3	2	3	2,5
2	3	3	3	3	2	3	2,5	4	4	4	4	3	3,5	3	4	3,5
2	4	3	4	3,5	2	4	3	3	4	3,5	4	3	3,5	3	3	3
3	5	3	3	3	2	3	2,5	4	4	4	4	3	3,5	4	3	3,5
3	1	3	4	3,5	2	2	2	3	4	3,5	2	3	2,5	4	3	3,5
4	2	4	4	4	3	2	2,5	4	4	4	4	3	3,5	4	4	4
4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4
5	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3,5	5	4	4,5
5	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3,5	5	4	4,5
6	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2,5
6	2	4	3	3,5	3	2	2,5	4	3	3,5	1	1	1	2	3	2,5

7	3	3	3	3	3	4	3,5	4	5	4,5	4	4	4	4	4	4
7	4	3	3	3	2	3	2,5	4	4	4	4	3	3,5	2	3	2,5
8	5	3	3	3	2	3	2,5	4	4	3	5	4	4,5	1	3	2
8	1	2	3	2,5	2	1	1,5	3	3	3	3	2	2,5	3	3	3
9	2	3	3	3	3	2	2,5	4	3	3,5	3	3	3	3	2	2,5
9	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3,5	3	3	3	5	5	5
10	4	4	3	3,5	3	4	3,5	3	3	3	3	3	3	3	4	3,5
10	5	3	4	3,5	3	4	3,5	3	3	3	4	4	4	3	4	3,5
11	1	4	4	4	1	2	1,5	3	2	2,5	3	3	3	3	3	3
11	2	3	4	3,5	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3,5
12	3	3	4	3,5	3	4	3,5	3	4	3,5	4	3	3,5	5	4	4,5
12	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3,5	3	4	3,5	4	3	3,5
13	5	3	3	3	3	4	3,5	3	4	3,5	3	4	3,5	3	3	3
13	1	3	3	3	2	2	2	4	2	3	3	3	3	4	3	3,5
14	2	4	3	3,5	3	3	3	3	3	3	3	4	3,5	3	3	3
14	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	5	4
15	4	3	4	3,5	3	3	3	4	3	3,5	4	4	4	4	3	3,5
15	5	4	4	4	3	3	3	4	3	3,5	4	5	4,5	3	3	3

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO J-4

TABLA Nº 72 DATOS OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS SENSORIAL DE ÁCIDO ACÉTICO

CAT.	TRAT.	COLOR			OLOR			SABOR			TEXTURA			ACEPTABILIDAD		
		R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.
1	1	1	2	1,5	2	3	2,5	3	2	2,5	3	3	3	2	3	2,5
1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3,5	3	3	3
2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,5	4	5	4,5
2	4	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5	4	4	4	4	4	4
3	5	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4
3	1	2	1	1,5	3	2	2,5	2	3	2,5	3	3	3	3	3	3
4	2	2	2	2	3	2	2,5	3	3	3	3	4	3,5	4	4	4
4	3	3	3	3	4	3	3,5	4	3	3,5	3	4	3,5	3	4	3,5
5	4	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4	3	4	3,5	4	3	3,5
5	5	4	4	4	4	3	3,5	4	4	4	3	4	3,5	3	3	3
6	1	4	4	4	3	2	2,5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	2	3	3	3	3	2	2,5	4	4	4	4	3	3,5	3	4	3,5
7	3	3	3	3	4	3	3,5	4	4	4	4	3	3,5	5	5	5

7	4	4	5	4,5	4	4	4	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4
8	5	3	4	3,5	4	3	3,5	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5
8	1	1	3	2	4	3	3,5	3	4	3,5	4	4	4	4	3	3,5
9	2	3	3	3	4	2	3	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4
9	3	3	3	3	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	4	4	3	3,5	4	2	3	4	4	4	4	3	3,5	4	4	4
10	5	4	3	3,5	4	3	3,5	4	4	4	4	3	3,5	4	4	4
11	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	2	3	2	2,5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
12	3	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4
12	4	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4
13	5	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4
13	1	2	2	2	3	2	2,5	2	2	2	4	3	3,5	3	4	3,5
14	2	2	2	2	3	2	2,5	2	3	2,5	4	4	4	2	4	3
14	3	3	3	3	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4	5	4	4,5
15	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3,5	4	3	3,5	4	4	4
15	5	3	4	3,5	3	3	3	3	3	3	4	3	3,5	4	4	4

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO J-5

TABLA Nº 73 DATOS OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS SENSORIAL DE ÁCIDO LÁCTICO

CAT.	TRAT.	COLOR			OLOR			SABOR			TEXTURA			ACEPTABILIDAD		
		R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.
1	1	2	2	2	1	1	1	3	2	2,5	3	3	3	2	3	2,5
1	2	2	2	2	1	1	1	3	3	3	3	4	3,5	3	4	3,5
2	3	2	3	2,5	2	2	2	4	4	4	3	3	3	4	4	4
2	4	3	3	3	1	2	1,5	3	2	2,5	3	5	4	4	3	3,5
3	5	4	3	3,5	1	2	1,5	3	3	3	3	5	4	3	3	3
3	1	2	3	2,5	2	2	2	2	3	2,5	3	3	3	3	3	3
4	2	2	2	2	2	3	2,5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	5	4
5	4	3	4	3,5	3	2	2,5	4	3	3,5	4	4	4	3	4	3,5
5	5	3	4	3,5	3	3	3	3	2	2,5	5	5	5	3	4	3,5
6	1	3	2	2,5	2	2	2	3	3	3	2	3	2,5	3	3	3
6	2	3	2	2,5	2	1	1,5	4	4	4	3	3	3	4	3	3,5
7	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	3	3,5	4	3	3,5
7	4	4	3	3,5	2	3	2,5	2	3	2,5	4	4	4	3	3	3

8	5	3	4	3,5	2	2	2	2	3	2,5	4	5	4,5	4	4	4
8	1	2	3	2,5	2	2	2	3	3	3	4	4	4	3	2	2,5
9	2	3	3	3	2	3	2,5	3	3	3	4	4	4	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3	3	5	4	4,5	4	4	4	5	4	4,5
10	4	3	3	3	3	3	3	4	2	3	4	5	4,5	5	4	4,5
10	5	4	3	3,5	3	3	3	4	2	3	4	5	4,5	4	3	3,5
11	1	3	3	3	1	1	1	2	3	2,5	3	3	3	3	4	3,5
11	2	3	2	2,5	1	2	1,5	2	3	2,5	3	3	3	4	4	4
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3,5	4	4	4
12	4	3	4	3,5	2	3	2,5	3	3	3	5	4	4,5	3	4	3,5
13	5	3	4	3,5	3	3	3	3	2	2,5	5	5	5	4	4	4
13	1	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4
14	2	2	3	2,5	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3,5
14	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	4	3	3	3	2	2	2	3	4	3,5	5	4	4,5	3	3	3
15	5	4	4	4	2	2	2	3	3	3	5	4	4,5	3	3	3

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO J-6

TABLA N° 74 DATOS OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS SENSORIAL DE ÁCIDO MÁLICO

CAT.	TRAT.	COLOR			OLOR			SABOR			TEXTURA			ACEPTABILIDAD		
		R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.
1	1	3	4	3,5	1	2	1,5	3	3	3	3	3	3	3	4	3,5
1	2	3	4	3,5	1	2	1,5	3	3	3	3	3	3	3	4	3,5
2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2,5	4	3	3,5	3	4	3,5
2	4	4	4	4	2	2	2	2	3	2,5	3	3	3	3	3	3
3	5	4	4	4	3	2	2,5	2	3	2,5	3	3	3	3	3	3
3	1	3	3	3	2	2	2	4	4	4	3	3	3	4	3	3,5
4	2	4	3	3,5	2	3	2,5	3	4	3,5	3	4	3,5	3	3	3
4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3,5	3	4	3,5	3	4	3,5
5	4	5	4	4,5	3	4	3,5	3	2	2,5	3	3	3	3	2	2,5
5	5	5	5	5	3	4	3,5	4	2	3	3	3	3	3	2	2,5
6	1	4	4	4	2	3	2,5	4	3	3,5	4	2	3	4	3	3,5
6	2	4	4	4	2	3	2,5	4	3	3,5	4	3	3,5	4	3	3,5
7	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3
7	4	5	4	4,5	2	2	2	2	3	2,5	3	4	3,5	3	3	3

8	5	5	4	4,5	2	3	2,5	1	3	2	3	4	3,5	3	3	3
8	1	3	3	3	3	2	2,5	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5
9	2	3	4	3,5	3	2	2,5	3	4	3,5	4	3	3,5	3	4	3,5
9	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3,5	4	43	23,5	3	4	3,5
10	4	3	5	4	3	3	3	3	2	2,5	3	3	3	3	3	3
10	5	4	5	4,5	3	3	3	3	1	2	3	3	3	2	3	2,5
11	1	4	4	4	1	2	1,5	3	3	3	3	3	3	4	3	3,5
11	2	4	4	4	1	2	1,5	3	3	3	3	4	3,5	4	3	3,5
12	3	5	3	4	2	3	2,5	3	3	3	3	4	3,5	4	3	3,5
12	4	5	3	4	2	3	2,5	3	3	3	4	4	4	3	3	3
13	5	5	5	5	2	3	2,5	3	2	2,5	4	4	4	2	2	2
13	1	3	4	3,5	2	3	2,5	3	3	3	4	4	4	3	4	3,5
14	2	3	4	3,5	2	3	2,5	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5
14	3	4	4	4	2	3	2,5	4	4	4	4	4	4	2	4	3
15	4	4	4	4	2	3	2,5	4	4	4	4	3	3,5	2	3	2,5
15	5	5	4	4,5	2	3	2,5	2	3	2,5	4	3	3,5	2	3	2,5

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K

**RESUMEN DE ANALISIS ESTADISTICO DE pH, ACIDEZ
Y EVALUACION SENSORIAL**

ANEXO K-1

TABLA N° 75 ANALISIS DE VARIANZA DEL pH

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
REPLICAS	1	0,01	0,01	0,14	4,38
Factor A	4	1,92	0,48	11,31	2,90
Factor B	3	1,49	0,50	11,67	3,13
INTERACCION	12	3,44	0,29	6,73	2,31
ERROR	19	0,81	0,04		
TOTAL	39	7,67			

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-2

TABLA N° 76 ANALISIS DE VARIANZA DE ACIDEZ

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
REPLICAS	1	8,83471E-05	8,83471E-05	0,09569441	4,38074967
Factor A	4	0,026591283	0,006647821	7,20068112	2,90
Factor B	3	0,043219512	0,014406504	15,6046085	3,13
INTERACCION	12	0,065115328	0,005426277	5,87754896	2,30795442
ERROR	19	0,017541201	0,000923221		
TOTAL	39	0,152555672			

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-3

**TABLA N° 77 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO COLOR PARA
ACIDO CITRICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	4,17	0,2976	1,3095	2,7386
Tratamientos	4	0,500	0,125	0,55	3,3567
Error	11	2,500	0,2273		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-4

**TABLA N° 78 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO OLOR PARA
ACIDO CITRICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	11,30	0,8071	8,8786	2,7386
Tratamientos	4	3,000	0,75	8,25	3,3567
Error	11	1,000	0,0909		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-5

**TABLA N° 79 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO SABOR PARA
ACIDO CITRICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	5,37	0,3833	12,048	2,7386
Tratamientos	4	1,150	0,2875	9,0357	3,3567
Error	11	0,350	0,0318		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-6

**TABLA N° 80 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO TEXTURA
PARA ACIDO CITRICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	8,62	0,6155	3,428	2,7386
Tratamientos	4	4,150	1,0375	5,7785	3,3567
Error	11	1,975	0,1795		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-7

**TABLA N° 81 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO
ACEPTABILIDAD PARA ACIDO CITRICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	10,20	0,7286	16,872	2,7386
Tratamientos	4	5,900	1,475	34,158	3,3567
Error	11	0,475	0,0432		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-8

**TABLA N° 82 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO COLOR PARA
ACIDO ACETICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	10,67	0,7619	5,1575	2,7386
Tratamientos	4	4,750	1,1875	8,0385	3,3567
Error	11	1,625	0,1477		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-9

**TABLA N° 83 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO OLOR PARA
ACIDO ACETICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	3,62	0,2583	8,7436	2,7386
Tratamientos	4	2,300	0,575	19,462	3,3567
Error	11	0,325	0,0295		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-10

**TABLA N° 84 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO SABOR PARA
ACIDO ACETICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	4,97	0,3548	3,5476	2,7386
Tratamientos	4	2,400	0,6	6	3,3567
Error	11	1,100	0,1		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-11

**TABLA N° 85 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO TEXTURA
PARA ACIDO ACETICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	1,87	0,1333	2,3467	2,7386
Tratamientos	4	0,250	0,0625	1,10	3,36
Error	11	0,625	0,0568		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-12

**TABLA N° 86 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO
ACEPTABILIDAD PARA ACIDO ACETICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	5,47	0,3905	3,5063	2,7386
Tratamientos	4	2,150	0,5375	4,83	3,36
Error	11	1,225	0,1114		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-13

**TABLA N° 87 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO COLOR PARA
ACIDO LACTICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	4,80	0,3429	7,9398	2,7386
Tratamientos	4	2,400	0,6	13,89	3,36
Error	11	0,475	0,0432		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-14

**TABLA N° 88 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO OLOR PARA
ACIDO LACTICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	9,95	0,7107	7,2724	2,7386
Tratamientos	4	0,55	0,1375	1,407	3,3567
Error	11	1,08	0,0977		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-15

TABLA N° 89 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO SABOR PARA ACIDO LACTICO

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	3,37	0,2405	1,6032	2,7386
Tratamientos	4	3,850	0,9625	6,42	3,36
Error	11	1,650	0,15		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-16

TABLA N° 90 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO TEXTURA PARA ACIDO LACTICO

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	8,30	0,5929	13,043	2,7386
Tratamientos	4	4,500	1,125	24,75	3,36
Error	11	0,500	0,0455		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-17

TABLA N° 91 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO ACEPTABILIDAD PARA ACIDO LACTICO

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	3,50	0,25	2,5	2,7386
Tratamientos	4	3,400	0,85	8,50	3,36
Error	11	1,100	0,1		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-18

**TABLA N° 92 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO COLOR PARA
ACIDO MALICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	4,22	0,3012	2,2462	2,7386
Tratamientos	4	5,650	1,4125	10,53	3,36
Error	11	1,475	0,1341		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-19

**TABLA N° 93 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO OLOR PARA
ACIDO MALICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	7,67	0,5476	48,19	2,7386
Tratamientos	4	0,250	0,0625	5,50	3,36
Error	11	0,125	0,0114		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-20

**TABLA N° 94 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO SABOR PARA
ACIDO MALICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	4,75	0,3393	9,3304	2,7386
Tratamientos	4	3,350	0,8375	23,03	3,36
Error	11	0,400	0,0364		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-21

**TABLA N° 95 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO TEXTURA
PARA ACIDO MALICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	3,17	0,2262	4,7392	2,7386
Tratamientos	4	0,350	0,0875	1,83	3,36
Error	11	0,525	0,0477		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO K-22

**TABLA N° 96 ANALISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO
ACEPTABILIDAD PARA ACIDO MALICO**

FV	GL	SC	CM	Rv	Ft
Bloque	14	3,47	0,2476	7,7823	2,7386
Tratamientos	4	1,650	0,4125	12,96	3,36
Error	11	0,350	0,0318		
Total	29				

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO L

**DATOS OBTENIDOS PARA EL CALCULO DE INDICE DE PEROXIDOS
A DIFERENTES TEMPERATURAS**

ANEXO L-1

TABLA N°97 DATOS OBTENIDOS PARA EL CALCULO DE INDICE DE PEROXIDOS A 50°C

Días	Peso de la muestra	Tiosulfato de Sodio (cc titulados)	Tiosulfato de Sodio (cc titulados-blanco)	Tiosulfato de sodio[M]
0	3,7085	0,5	0,2	0,06
4	3,422	0,6	0,2	0,06
8	3,7862	0,8	0,2	0,06
12	3,3144	0,8	0,2	0,06
16	3,0484	0,8	0,2	0,06
20	3,1152	1,5	0,2	0,06

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO L-2

TABLA N°98 DATOS OBTENIDOS PARA EL CALCULO DE INDICE DE PEROXIDOS A 55°C

Días	Peso de la muestra	Tiosulfato de Sodio (cc titulados)	Tiosulfato de Sodio (cc titulados-blanco)	Tiosulfato de sodio[M]
0	3,7085	0,5	0,2	0,06
4	3,9502	0,6	0,2	0,06
8	3,6821	0,7	0,2	0,06
12	3,4568	0,9	0,2	0,06
16	3,51	1,1	0,2	0,06

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO L-3

TABLA N° 99 DATOS OBTENIDOS PARA EL CALCULO DE INDICE DE PEROXIDOS A 60°C

Días	Peso de la muestra	Tiosulfato de Sodio (cc titulados)	Tiosulfato de Sodio (cc titulados-blanco)	Tiosulfato de sodio[M]
0	3,7085	0,5	0,2	0,06
4	3,134	0,6	0,2	0,06
8	3,2617	0,8	0,2	0,06
12	3,1801	0,9	0,2	0,06
16	3,0293	1,7	0,2	0,06

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO M

ECUACION PARA LA DETERMINACION DE INDICE DEPEROXIDOS

E

INDICE DEPEROXIDOS CALCULADO A DIFERENTES

TEMPERATURAS

ANEXO M-1

ECUACION PARA LA DETERMINACION DE INDICE DEPEROXIDOS

$$IP = \frac{(V_M - V_B) * N * 1000}{P}$$

IP= Índice de peróxidos meqO₂/Kg

V_M= Volumen de la solución de tiosulfato de sodio gastado en la muestra

V_B= Volumen de la solución de tiosulfato de sodio gastado en el blanco

N= Normalidad de la muestra de tiosulfato de sodio

P=Masa en gramos de muestra problema

ANEXO M-2

TABLA Nº 100 VALORES DE ÍNDICE DE PEROXIDOS A 50°C

TIEMPO(h)	IP
0	4,85371444
96	7,013442431
192	9,50821404
288	10,86169442
384	11,80947382
480	25,0385208

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO M-3

TABLA N° 101 VALORES DE ÍNDICE DE PEROXIDOS A 55°C

TIEMPO(h)	IP
0	4,854
96	6,076
192	8,148
288	12,150
384	15,385

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO M-4

TABLA N° 102 VALORES DE ÍNDICE DE PEROXIDOS A 60°C

TIEMPO(h)	IP
0	4,85371444
96	7,65794512
192	11,0371892
288	13,2071319
384	29,709834

Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO N

**OBTENCION DE MODELOS MATEMATICOS A 50, 55 Y 60°C
MEDIANTE REGRESION LINEAL CON LOS VALORES DE INDICE DE
PEROXIDOS
Y
DETERMINACION DE LOS VALORES DE VELOCIDAD DE REACCION
k A 50, 55 Y 60°C**

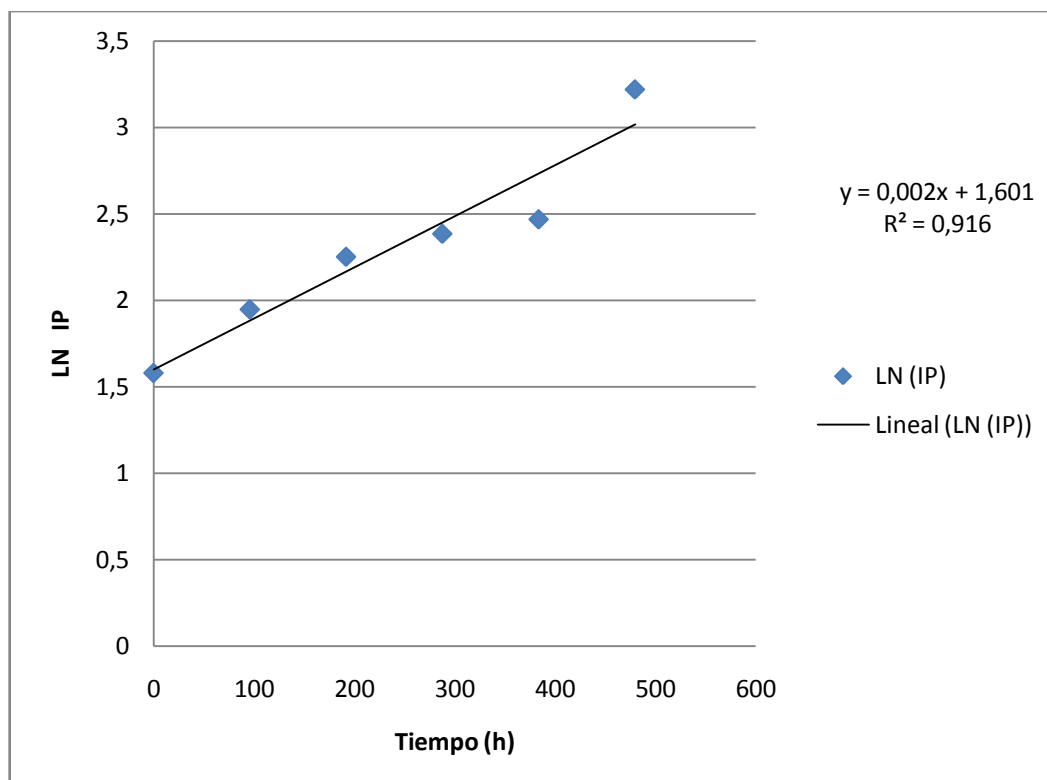
ANEXO N-1

TABLA N° 103 DATOS OBTENIDOS PARA LA REGRESION LINEAL A
50°C

TIEMPO(h)	IP (meq O2/kg)	LN (IP)
0	4,85371444	1,579744276
96	7,013442431	1,947828655
192	9,50821404	2,252156061
288	10,86169442	2,385242327
384	11,80947382	2,468902076
480	25,0385208	3,220415471

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO N° 28 In IP EN FUNCION DEL TIEMPO A 50°C



Elaborado por Darwin Basantes

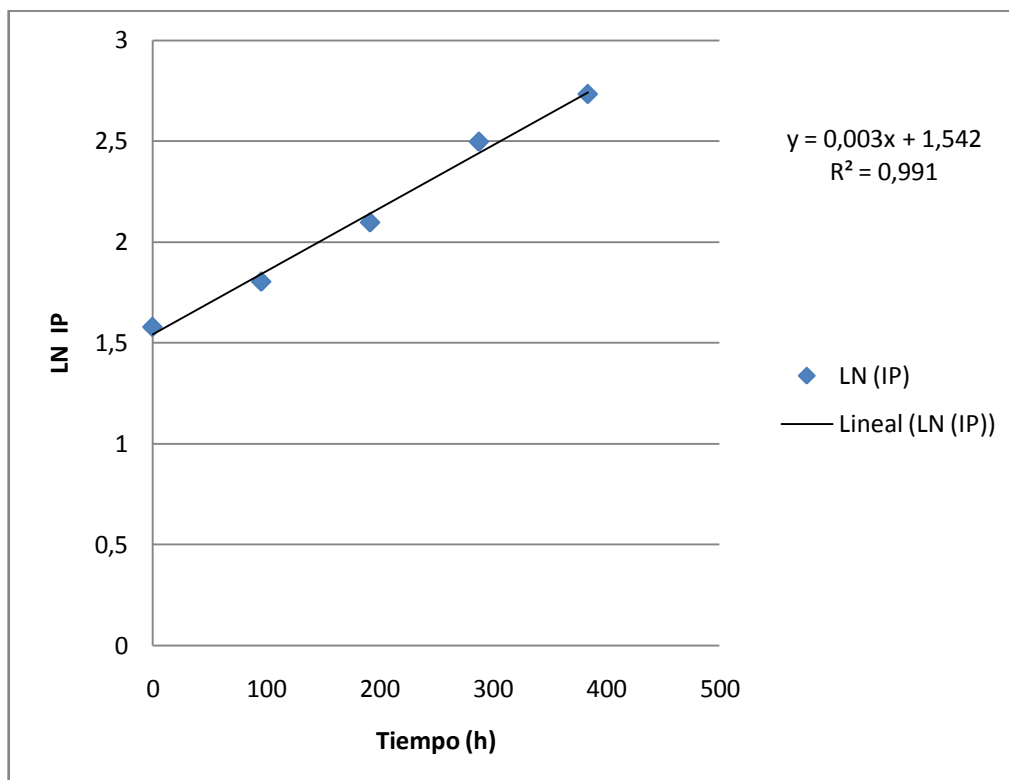
ANEXO N-2

**TABLA Nº 104 DATOS OBTENIDOS PARA LA REGRESION LINEAL A
55°C**

TIEMPO(h)	IP (meq O2/kg)	LN (IP)
0	4,854	1,579744276
96	6,076	1,80428762
192	8,148	2,09771414
288	12,150	2,497326313
384	15,385	2,733368009

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO Nº 29 ln IP EN FUNCION DEL TIEMPO A 55°C



Elaborado por Darwin Basantes

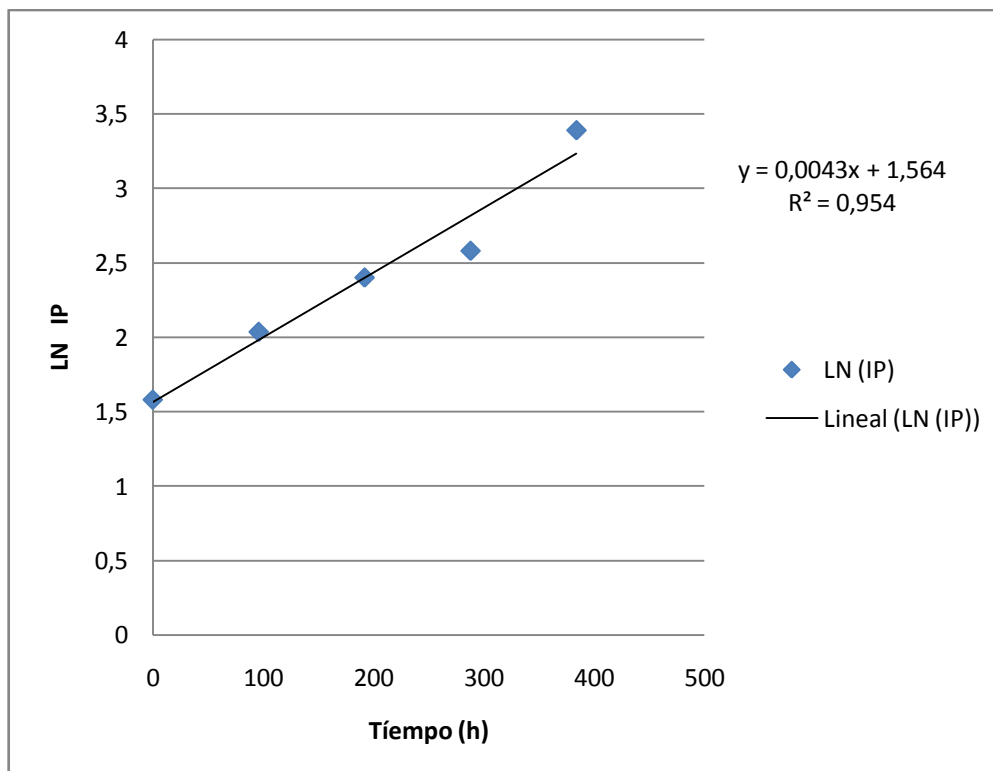
ANEXO N-3

TABLA N° 105 DATOS OBTENIDOS PARA LA REGRESION LINEAL A 60°C

TIEMPO(h)	IP (meq O2/kg)	LN (IP)
0	4,85371444	1,57974428
96	7,657945118	2,03574369
192	11,0371892	2,40127041
288	13,20713185	2,58075698
384	29,70983396	3,3914781

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO N° 30 ln IP EN FUNCION DEL TIEMPO A 60°C



Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO O

MODELOS MATEMATICOS A 50, 55 Y 60°C

Y

**VALORES DE VELOCIDAD DE REACCION k A 50, 55 Y 60°C para el
CALCULO DE VELOCIDAD DE REACCION**

ANEXO O-1

TABLA N° 106 MODELOS MATEMATICOS DE VIDA UTIL A 50, 55 Y 60°C

ECUACIONES DE IP	TEMPERATURA (°C)
LN IP=1,601+0,0020x	50
LN IP=1,542+0,0030x	55
LN IP=1,564+0,0043x	60

Elaborado por Darwin Basantes

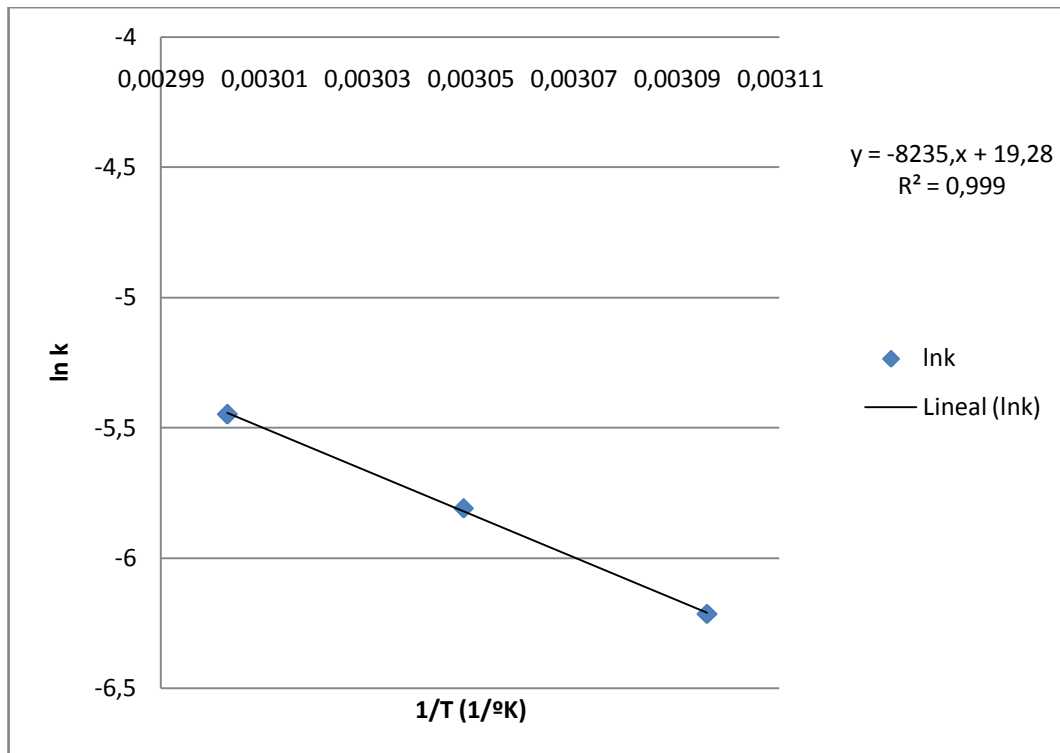
ANEXO O-2

TABLA N° 107 VALORES DE VELOCIDAD DE REACCION Y TEMPERATURAS DE EXPERIMENTACION EN °K

k(h-1)	T(°K)	1/T	lnk
0,002	323	0,00309598	-6,2146081
0,003	328	0,00304878	-5,80914299
0,0043	333	0,003003	-5,44914026

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO N° 31 ln k EN FUNCION DEL 1/T



Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO P

**VALORES PARA EL CALCULO VIDA UTIL EN EL RANGO DE
50 A 60°C**

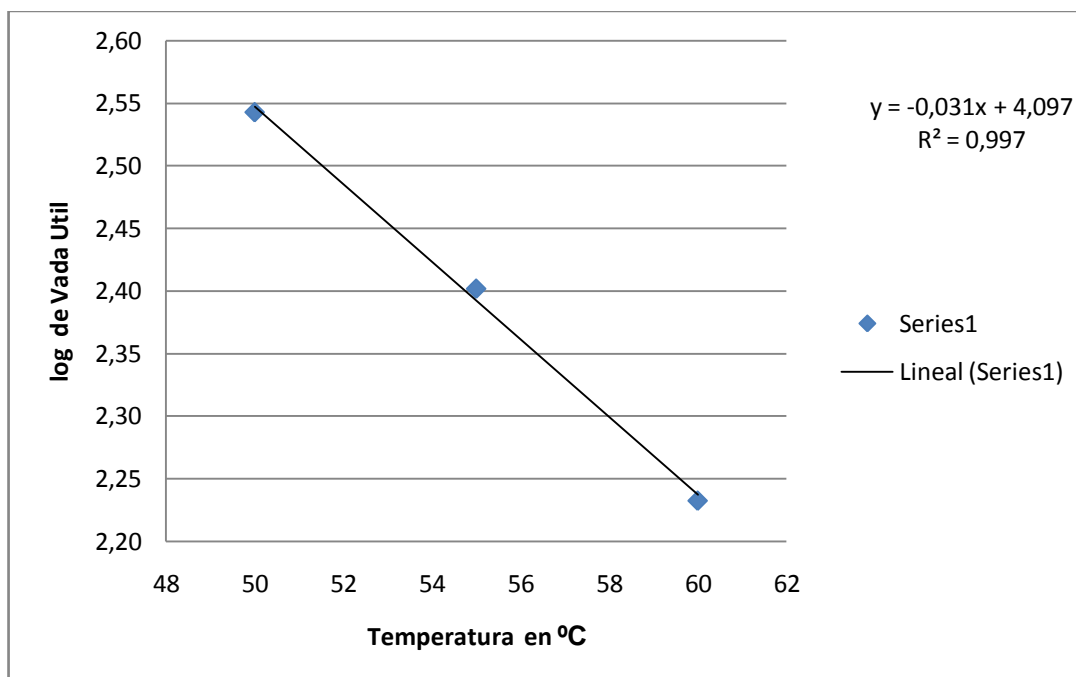
ANEXO P-1

TABLA Nº 108 DATOS PARA EL CALCULO VIDA UTIL EN EL RANGO DE 50 A 60°C

TEMPERATURA	VIDA UTIL	LOG VIDA UTIL
50	348,788536	2,54
55	252,192357	2,40
60	170,831877	2,23

Elaborado por Darwin Basantes

GRAFICO Nº 32 log DE VIDA UTIL EN FUNCION DE LA TEMPERATURA



Elaborado por Darwin Basantes

ANEXO – Q

**PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL DE ACUERDO A LA NORMA
AOAC 983.23 PARA LA SEPARACION DE GRASAS Y ACEITES EN
EMULSIONES,
PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL DE ACUERDO A LA NORMA
ISO 3960 PARA LA MEDICION DE INDICE DE PEROXIDOS
Y NORMA INEN 2295**

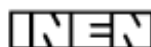
ANEXO Q-1

Se pesa aproximadamente 15g de mayonesa en un Erlenmeyer de 500cc. Se le agregan 80cc de metanol y 40cc de cloroformo. Se coloca una pastilla magnética dentro del Erlenmeyer y este se pone en baño maría sobre una plancha magnética a una temperatura entre 45 y 50 °C. Se deja en agitación durante 15 min. Se le agrega 40cc más de cloroformo y se mezcla durante otros 5 min, y luego se agregan otros 40cc de agua destilada y se mezcla 1min mas se deja reposar para que se separe la fase acuosa de la oleosa. Utilizando una pipeta se transfiera la fase oleosa a tubos de ensayo se ponen los tubos a centrifugar durante 10 min a 3000 rpm. Se pipetea aproximadamente 65cc de la mezcla aceite-cloroformo en un Erlenmeyer de 250cc y se colocan en baño maría para evaporar el cloroformo (AOAC 983.23).

El aceite obtenido de la separación de la mayonesa se pesan y se agregan 50cc de una solución de ácido acético glacial - cloroformo y se agita para mezclar se añaden 0.5cc de una solución saturada de yoduro de potasio, se dejan reaccionar durante 1min \pm 1seg y se agregan 0.5cc de la solución de almidón. Se adicionan 30cc de agua destilada inmediatamente después. Se inicia la titulación con una solución de tiosulfato de sodio 0.06 M de forma gradual y constante, hasta que el color azulado desaparezca.

Se prepara un blanco siguiendo el mismo procedimiento, pero sin muestra las determinaciones se realizan por duplicado (ISO3960).

ANEXO Q-2



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

FE DE ERRATAS
(2011-05-13)

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 295:2010
Primera Revisión

MAYONESA. REQUISITOS.

Primera Edición

MAYONNAISE. REQUIREMENTS.

First Edition

ANTECEDENTES:

En la página 2, Tabla 1 existe un error mecanográfico en el % mínimo de "Salsa o aderezo mayonesa", del requisito "Grasa".

Dice:

TABLA 1. Requisitos para la mayonesa

REQUISITO	MAYONESA		SALSA O ADEREZO MAYONESA		MAYONESA BAJA EN CALORÍAS		MÉTODO DE ENSAYO
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Grasa (extracto etéreo),%m/m	65	—	>30	30	30	<65	NTE INEN 165

Debe decir:

TABLA 1. Requisitos para la mayonesa

REQUISITO	MAYONESA		SALSA O ADEREZO MAYONESA		MAYONESA BAJA EN CALORÍAS		MÉTODO DE ENSAYO
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Grasa (extracto etéreo),%m/m	65	—	<30	30	30	<65	NTE INEN 165

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, especias y condimentos, mayonesa, requisitos.

AL 02.07-422
CDU: 664.346
CIU: 3115
ICB: 67.220.10



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 295:2010

Primera revisión

MAYONESA. REQUISITOS.

Primera Edición

MAYONNAISE. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, especias y condimentos, mayonesa, requisitos.
AL 02.07-422
ODU: 664.346
CIU: 3115
ICG: 67.220.10

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>MAYONESA. REQUISITOS.</p>	<p>NTE INEN 2 295:2010 Primera revisión 2010-01</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la mayonesa.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a la mayonesa envasada y destinada al consumo directo.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Mayonesa</i>. Es el producto que se presenta en forma de una emulsión aceite en agua, obtenida a partir de aceites vegetales comestibles refinados, vinagre, huevos y sal, adicionado o no de condimentos, especias y hierbas aromáticas.</p> <p>3.1.2 <i>Salsa o aderezo mayonesa</i>. Es el producto, de consistencia variable, elaborado a base de mayonesa al que se le puede adicionar o no condimentos, especias y hierbas aromáticas, con inclusión o no de otros ingredientes.</p> <p>3.1.3 <i>Mayonesa baja en calorías</i>. Es el producto definido en 3.1 en el cual el contenido de aceite vegetal comestible refinado es menor.</p> <p>3.1.4 <i>Mayonesa con sabor</i>. Es el producto definido en 3.1, 3.2 y 3.3 al que se le ha adicionado ingredientes y aditivos permitidos que le confieren un sabor característico.</p> <p style="text-align: center;">4. CLASIFICACIÓN</p> <p>4.1 La mayonesa se clasifica de acuerdo a:</p> <p>4.1.1 Por el contenido de grasa</p> <p>4.1.1.1 Mayonesa</p> <p>4.1.1.2 Salsa o aderezo mayonesa</p> <p>4.1.1.3 Mayonesa baja en calorías.</p> <p>4.1.2 Por los ingredientes adicionados</p> <p style="text-align: center;">5. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>5.1 Los ingredientes comúnmente usados en la elaboración de la mayonesa son: huevos, edulcorantes naturales, sal, condimentos, especias, hierbas aromáticas, vegetales, jugo de frutas, mostaza, productos lácteos y agua.</p> <p>5.2 La mayonesa debe elaborarse con huevos enteros, claras, yemas frescas, congeladas o deshidratadas solos o mezclados.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, especias y condimentos, mayonesa, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baños de San Carlos – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

5.3 El aceite que se utilice para la elaboración de la mayonesa debe ser aceite vegetal comestible refinado.

5.4 El vinagre utilizado en la fabricación del producto debe proceder de un proceso adecuado de fermentación acética. En sustitución del vinagre podrá utilizarse ácido acético diluido de calidad alimentaria.

5.5 Pueden utilizarse como edulcorantes naturales: sacarosa, dextrosa, jarabe de glucosa, azúcar invertido y miel de abejas.

5.6 A más de los antioxidantes indicados en la tabla 4, se permite usar como antioxidantes y en las cantidades límites, el equivalente al porcentaje proveniente de los aceites vegetales comestibles refinados, que se usan como materia prima.

5.7 Se permite el uso de los aditivos indicados en la tabla 4.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 La mayonesa debe tener consistencia y color uniforme, sin separación de fases.

6.1.2 El producto envasado, no debe presentar un anillo de coloración más oscura en el cuello del envase.

6.1.3 La mayonesa debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos para la mayonesa

REQUISITO	MAYONESA		SALSA O ADEREZO MAYONESA		MAYONESA BAJA EN CALORÍAS		MÉTODO DE ENSAYO
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Grasa (extracto etéreo), %m/m	65	—	>30	30	30	<65	NTE INEN 165
Contenido de huevo, % m/m = % yema + % clara % yema = 94,26 (P ₂ O ₅) – 2,192 (N) % clara = 61,24 (N) – 133,48 (P ₂ O ₅)	5	—	5	—	5	—	AOAC 935.58 AOAC 935.59
pH (20 °C)	—	4,1	—	4,1	—	4,1	NTE INEN 389

6.1.4 La mayonesa, debe estar exenta de microorganismos patógenos, y de sustancias procedentes de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.

6.1.5 La mayonesa debe cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para la mayonesa

REQUISITOS	n	m	M	c	MÉTODO DE ENSAYO
Recuento de microorganismos mesófilos ufc/g	5	1,0 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁴	2	NTE INEN 1529-5
Coliformes NMP/g	5	< 3	—	0	NTE INEN 1529-6
<i>Escherichia coli</i> NMP/g	5	< 3	—	0	NTE INEN 1529-8
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g	5	< 1,0 x 10 ²	—	0	NTE INEN 1529-14
Recuento de mohos y levaduras ufc/g	5	2,0 x 10 ¹	5,0 x 10 ¹	1	NTE INEN 1529-10
Salmonella/25 g	5	ausencia	ausencia	0	NTE INEN 1529-15

(Continúa)

6.1.5.1 En caso de muestra unitaria el límite de aceptación será el que se establece en "m"

Donde:

- NMP = Número más probable
 ufc = unidades formadoras de colonias
 n = número de muestras
 m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad
 M = índice máximo permisible para identificar el nivel de calidad aceptable
 c = número de muestras entre m y M

6.1.6 La cantidad máxima permisible para contaminantes es la indicada en la tabla 3.

TABLA 3. Contaminantes

Contaminante	Nivel máximo permisible
Arsénico (As)	0,1 mg/kg
Plomo (Pb)	0,1 mg/kg

6.1.7 Los aditivos alimentarios y sus límites máximos son los indicados en la tabla 4.

TABLA 4. Aditivos alimentarios

Acidificantes	Dosis máxima permisible
Ácido acético y sus sales de Na y K	Limitado por PCF
Ácido cítrico y sus sales de Na y K	
Ácido láctico y sus sales de Na y K	
Ácido málico y sus sales de Na y K	5 g/kg
Ácido tartárico y sus sales de Na y K	Limitada por PCF, para mayonesa con sabor
Ácido fosfórico	Limitada por PCF
Antioxidantes	
Alfa-tocoferol y concentrados mixtos de tocoferol	240 mg/kg solos o mezclados
Ácido ascórbico	300 mg/kg
Hidroxianisol butilado (BHA)	140 mg/kg
Hidrotolueno butileno (BHT)	60 mg/kg
Palmitato de ascorbilo	500 mg/kg
Butil hidroxiquinona terciaria (TBHQ)	160 mg/kg
Color	
Curcumina	100 mg/kg solos o mezclados para todos los tipos de mayonesa
Beta-caroteno	
Beta-apo-carotenol	
Beta-apo-8' - ácido carotenólico	
Extractos de bija	100 mg/kg calculado como bixina
Clorofila	500 mg/kg en la mayonesa con hierbas
Caramelo	500 mg/kg en la mayonesa con mostaza
Rojo de remolacha	500 mg/kg en la mayonesa con tomate
Sustancias conservantes	
Ácido benzoico y sus sales de Na y K	1 g/kg solos o mezclados
Ácido sórbico y sus sales de K	1 g/kg solos o mezclados
Secuestrantes	
EDTA y sus sales sódicas y cálcicas	75 mg/kg

(Continúa)

Aromas	
Sustancias aromatizantes naturales	Limitada por PCF
Acentuadores de sabor	
Glutamato monosódico	5g/kg en la mayonesa con hierbas
Estabilizantes	
Carrajenina	
Alginato de sodio	
Alginato de potasio	
Alginato de propilén glicol	
Goma de algarrobo	
Goma guar	
Carboximetilcelulosa sódica	
Goma Xantán	
Goma de tragacanto	
Celulosa microcristalizada	
Pectinas	1g/hg solos o mezclados
Goma arábiga	
Cloruro de calcio	
Almidones modificados	5g/kg para mayonesa limitado por PCF para salsa o aderezo de mayonesa y mayonesa baja en calorías
Preparaciones enzimáticas	
Glucosa oxidasa de <i>Aspergillus niger</i> var.	Limitada por PCF
Inhibidores de cristalización	
Oxyestearina	Limitada
Lecitina	por PCF
Esteres de propilén glicol o de ácidos grasos	

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 476.

7.2 Aceptación o rechazo. Se aceptan los lotes de producto que cumplan con las especificaciones de esta norma, caso contrario se rechaza.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Los envases deben ser de material grado alimentario, ser resistentes a la acción del producto y no alterar las características del mismo.

8.2 El producto debe envasarse en recipientes con cierre hermético que proporcione al producto una adecuada protección durante el almacenamiento y el transporte.

9. ROTULADO

9.1 El rotulado debe cumplir con los requisitos establecido en el RTE INEN 22.

9.2 La etiqueta no debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripciones de características del producto

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 165	<i>Mantequilla. Determinación del contenido de grasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 389	<i>Conservas vegetales. Determinación del ión hidrógeno (pH)</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 472	<i>Productos empaquetados o envasados. Métodos de muestreo al azar</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5	<i>Control Microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aeróbicos mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-6	<i>Control Microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de número más probable.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8	<i>Control Microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10	<i>Control Microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-14	<i>Control Microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión de superficie</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-15	<i>Control Microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 22	<i>Reglamento Técnico para el rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y embalados</i>
AOAC Official Method 935.58	<i>Nitrogeno (Total) in Foods Dressing. Improved Kjeldahl Method</i>
AOAC Official Method 935.59	<i>Phosphorus (Total) in Food Dressing</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. NTS No. 071 – MINSA/DIGESA- V.01 Lima 27 de agosto del 2008.

Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos CODEX STAN 193-1995 (Rev.2-2006).

Norma Técnicas Colombiana NTC 1756 *Industria Alimentarias Mayonesa*. Instituto Colombiano de Normalización y Certificación ICONTEC. Bogota, 1996.

Norma Venezolana COVENIN 90. *Mayonesa (tercera revisión)*. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1994.

Norma Venezolana COVENIN 1767-81 *Mayonesa. Métodos de ensayo*. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas 1981.

Código Alimentario Argentino, Capítulo XVI, Buenos Aires, 2007.

Code of Federal Regulations CFR 21 Food and Drugs Part 169.140 Mayonnaise (4-1-02 Edition)

Ministerio de Salud República de Chile. D.OF. 13.05.97. Documento N°977: 96. *Reglamento Sanitario de los Alimentos*. Párrafo IV De las Salsas, Santiago, actualizado a 2007.

Asociación Brasileira de Industrias Alimentarias. *ABIA Pradrao de identidade e qualidades- Maionese*. Sao Pablo.

Official Methods of Analysis of AOAC International 18th Edition, 2005

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2 295 Primera revisión	TÍTULO: MAYONESA. REQUISITOS	Código: AL 02.07-422
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo 2005-12-14 Oficialización con el Carácter de Voluntaria por Acuerdo Ministerial No. 06-026 de 2006-01-12 publicado en el Registro Oficial No. 195 de 2006-01-25 Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de _____ a _____		
Subcomité Técnico: SALSAS Y ADEREZOS		
Fecha de iniciación: 2008-11-05		Fecha de aprobación: 2009-01-08
Integrantes del Subcomité Técnico:		
NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:	
Bioq. Ana María Hidalgo (Presidenta)	PRONACA – CONSERVAS	
Dra. María Rosa Troya	NESTLÉ ECUADOR	
Dra. Janet Córdova	KRAFT FOODS ECUADOR	
Ing. Juan José Vaca	KRAFT FOODS ECUADOR	
Ing. Ligia Luna	LEVAPAN S.A.	
Dr. Guido Martínez	ALIMENTOS LOS ANDES	
Dra. Inés Malo	ALIMENTOS LOS ANDES	
Dra. María de Lourdes Loor	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Eco. Santiago Capello	MARCSEAL S.A.	
Eco. Mireya Tapia	COORPORACIÓN LA FAVORITA, SUPERMAXI	
Ing. Galo Sandoval	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FCIAL	
Ing. Jorge Dávila	ECUELA POLITÉCNICA NACIONAL	
Ing. Sandra Baldeón	QUIFATEX S.A.	
Ing. Yolanda Lara	MINISTERIO DE SALUD, SISTEMA DE ALIMENTOS	
Ing. Irlanda Zamora	ORIENTAL INDUSTRIA ALIMENTICIA	
Ing. María Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO	
Reunión Extraordinaria 2009-06-25		
Bioq. Ana María Hidalgo (Presidenta)	PRONACA – CONSERVAS	
Ing. Miguel Vásquez	PRONACA	
Ing. José Ulloa	ORIENTAL INDUSTRIA ALIMENTICIA	
Dra. Sandra Baldeón	QUIFATEX S.A.	
Ing. Ligia Luna	LEVAPAN S.A.	
Ing. Tatiana Gallegos	MINISTERIO DE SALUD, SISTEMA DE ALIMENTOS	
Dra. María de Lourdes Loor	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Dra. Hipatia Navas	INEN - CATI	
Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN – REGIONAL CHIMBORAZO	
Otros trámites: Esta NTE INEN 2 295:2010 (Primera Revisión), reemplaza a la NTE INEN 2 295:2006		
El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2009-11-27		
Oficializada como: Voluntaria		Por Resolución No. 133-2009 de 2009-12-22
Registro Oficial No. 116 de 2010-01-26		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno 03-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 601886 al 2 601891 - Fax: (593 2) 2 667816
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inanguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

INTRODUCTION

The Regional European Standard for Mayonnaise was elaborated by the Codex Coordinating Committee for Europe and adopted by the Codex Alimentarius Commission at its 18th Session in 1989.

CODEX STANDARD FOR MAYONNAISE (Regional European Standard) CODEX STAN 168-1989

1. SCOPE

This standard applies to mayonnaise, as defined in Section 2 below.

2. DESCRIPTION

Mayonnaise is a condiment sauce obtained by emulsifying edible vegetable oil(s) in an aqueous phase consisting of vinegar, the oil-in-water emulsion being produced by the hens' egg yolk. Mayonnaise may contain optional ingredients in accordance with Section 3.3.

3. ESSENTIAL COMPOSITION AND QUALITY CRITERIA

3.1 Raw Materials

3.1.1 All ingredients shall be of sound quality and fit for human consumption. Water shall be of potable quality.

3.1.2 Raw materials shall comply with the requirements of the relevant Codex standards and in particular the Codex Standards for Vinegar and Edible Vegetable Oils, and where appropriate, with the relevant sections of the Codes of Practice, in particular the Code of Hygienic Practice for Egg Products (CAC/RCP 15-1976). Raw materials shall be stored, treated and handled under suitable conditions so as to maintain their chemical and microbiological characteristics.

3.1.3 Eggs and egg products shall be hens' eggs or hens' egg products.

3.2 Compositional Requirements

3.2.1 Total fat content: not less than 78.5% m/m.

3.2.2 Technically pure egg yolk¹ content not less than 6% m/m.

3.3 Optional Ingredients

Food ingredients intended to influence significantly and in the desired fashion the physical and organoleptic characteristics of the product:

- (a) hens' egg white
- (b) hens' egg products
- (c) sugars

- (d) food grade salt
- (e) condiments, spices, herbs
- (f) fruits and vegetables including fruit juice and vegetable juice
- (g) mustard
- (h) dairy products
- (i) water

4. FOOD ADDITIVES²

4.1 Acidifying Agents

	Maximum Level
4.1.1 Acetic acid and Na and K salts	}
4.1.2 Citric acid and Na and K salts	} Limited by GMP
4.1.3 Lactic acid and Na and K salts	}
4.1.4 Malic acid and Na and K salts	}
4.1.5 Tartaric acid and Na and K salts	5 g/kg

4.2 Antioxidants

4.2.1 Alpha-tocopherol and mixed concentrates of tocopherols	240 mg/kg, singly or in combination
4.2.2 Ascorbic acid	500 mg/kg
4.2.3 Butylated hydroxyanisole	140 mg/kg

¹ Technically pure means that 20% of albumen is tolerated related to the egg yolk.

² Temporarily endorsed.

4.2.4	Butylated hydroxytoluene ¹	60 mg/kg
4.2.5	Calcium disodium EDTA	75 mg/kg
4.2.6	Ascorbyl palmitate	500 mg/kg
4.3 Colours		
4.3.1	Curcumin ¹	}
4.3.2	Tartrazine	} 100 mg/kg, singly or
4.3.3	Sunset Yellow F.C.F.	} in combination in all
4.3.4	Beta-carotene (synthetic)	} types of mayonnaise
4.3.5	Beta-Apo-carotenal	}
4.3.6	Beta-Apo-8'-carotenoic acid	}
4.3.7	Annatto extracts	10 mg/kg calculated as bixin
4.3.8	Chlorophyll	500 mg/kg in mayonnaise with herbs
Maximum Level		
4.3.9	Caramel (ammonia type)	500 mg/kg in mayonnaise with mustard
4.3.10	Beet red	500 mg/kg in mayonnaise with tomato
4.4 Flavours		
	Natural or nature identical flavouring substances as defined for the purpose of the Codex Alimentarius Commission	} Limited by GMP ¹ } }
4.5 Preservatives		
4.5.1	Benzoic acid and Na and K salts	} 1 g/kg singly or in
4.5.2	Sorbic acid and K salt	} in combination

¹ Temporarily endorsed.

4.6 Stabilizers

4.6.1 Carrageenan	}	
4.6.2 Sodium alginate	}	
4.6.3 Potassium alginate	}	
4.6.4 Propylene glycol alginate	}	
4.6.5 Locust bean gum (carob gum)	}	
4.6.6 Guar gum	}	1 g/kg, singly or
4.6.7 Sodium carboxy methyl cellulose	}	in combination
4.6.8 Xanthan gum	}	
4.6.9 Tragacanth	}	
4.6.10 Microcrystalline cellulose	}	
4.6.11 Pectins	}	
4.6.12 Gum acacia	}	
4.6.13 Chemically Modified Starches: acetylated distarch	}	5 g/kg singly or
adipate, acetylated distarch phosphate, distarch	}	in combination
phosphate, hydroxypropyl phosphate	}	

4.7 Enzyme Preparation

4.7.1 Glucose oxidase (<i>Aspergillus niger</i> var.)	Limited by GMP
--	----------------

4.8 Flavour Enhancers

4.8.1 Monosodium glutamate	5 g/kg in mayonnaise with herbs
----------------------------	------------------------------------

5. CONTAMINANTS

	Maximum Level
5.1 Arsenic (As)	0.3 mg/kg
5.2 Lead (Pb)	0.3 mg/kg
5.3 Copper (Cu)	2.0 mg/kg

6. HYGIENE

6.1 To the extent possible in good manufacturing practice, the product shall be free from objectionable matter.

- 6.2 When tested by appropriate methods of sampling and examination, the product shall be:
- (a) free from microorganisms which may represent a hazard to health;
 - (b) shall not contain any substances originating from microorganisms in amounts which may represent a hazard to health.

6.3 It is recommended that the products covered by the provisions of this Standard be prepared and handled in accordance with the Recommended International Code of Practice - General Principles of Food Hygiene (CAC/RCP 1-1969, Rev. 2, 1985, Codex Alimentarius Volume 1), and the Recommended Code of Hygienic Practice for Egg Products (CAC/RCP 15-1976).

7. PACKAGING

The product shall be packed in containers which ensure the hygienic quality and the other qualities of the food.

8. LABELLING

In addition to the provisions of the Codex General Standard for the Labelling of Prepackaged Foods (CODEX STAN 1-1985, Rev. 1-1991, Codex Alimentarius Volume 1), the following specific provisions apply:

8.1 The Name of the Food

8.1.1 Products complying with provisions of this Standard shall be designated *mayonnaise*.

8.1.2 Where an ingredient has been added which imparts a special or characteristic flavour to the product, this shall be indicated by an appropriate term in conjunction with or in close proximity to the name of the food.

8.2 Labelling of Non-Retail Containers

Information on the above labelling requirements shall be given either on the container or in accompanying documents, except that the name of the food, lot identification and the name and address of the manufacturer or packer shall appear on the container.

However, lot identification and the name and address of the manufacturer or packer may be replaced by an identification mark, provided that such a mark is clearly identifiable with the accompanying documents.

9. METHODS OF ANALYSIS AND SAMPLING

Acidez total por volumetría:

a. Fundamento: El método se basa en determinar el volumen de NaOH estándar necesario para neutralizar el ácido contenido en la alícuota que se titula, determinando el punto final por medio del cambio de color que se produce por la presencia del indicador ácido-base empleado.

b. Reactivos:

1. Hidróxido de sodio (NaOH) 0,1 N.
2. Fenolfataleína al 1% en alcohol al 95%.

c. Procedimiento:

1. Pesar 5g de la muestra problema a un erlenmeyer que contenga
2. Calentar agua a 60 °C y colocar 50ml en un erlenmeyer con la muestra problema
3. Titular con NaOH 0,1 N usando 0,5 ml (o más si la cantidad de agua es mayor) de fenolftaleína al 0,5% hasta coloración rosada.
4. Repetir el proceso para una segunda determinación.

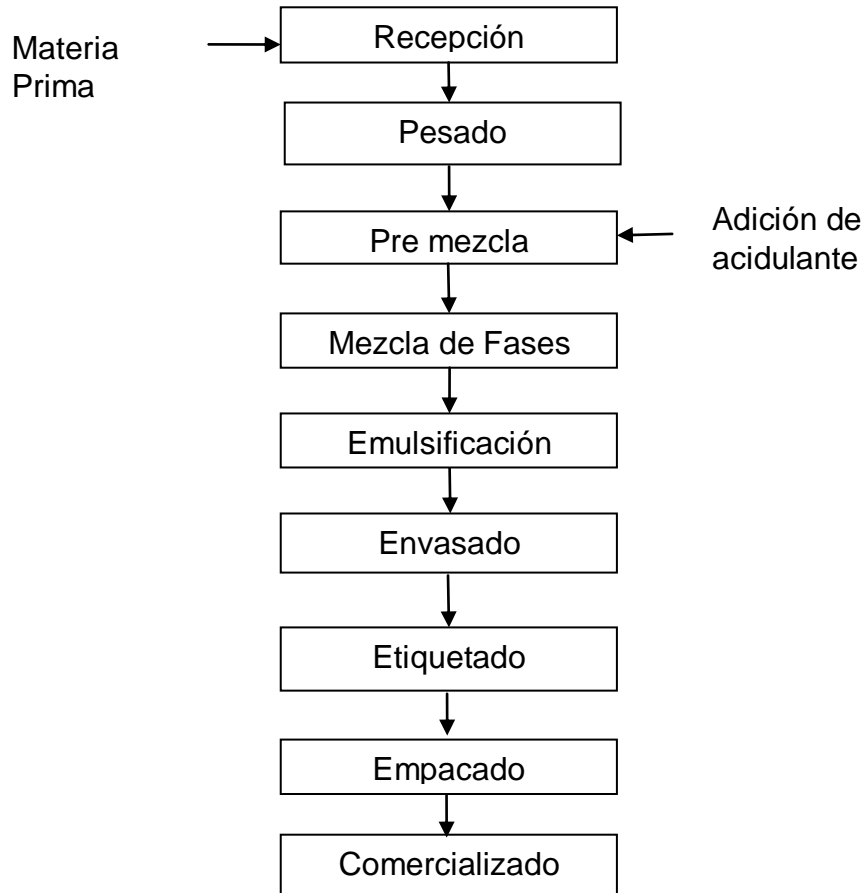
d. Cálculos: Calcular el porcentaje de acidez como ácido cítrico, málico, tartárico o acético según la muestra comparar los resultados.

ANEXO R

FLUJOGRAMA

ANEXO R-1

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MAYONESA



Por: Darwin Basantes